

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
Управление техническими системами

(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

М (наименование кафедры)

от «25» 02.2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко

(подпись)

Луганск 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Управление техническими системами»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ.

1. Какие датчики управляют двигателем?

- А) датчик положения коленчатого вала
- Б) датчик положения дроссельной заслонкой
- В) датчик детонации
- Г) датчик фаз газораспределения
- Д) все перечисленные.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Верно ли утверждение.

При обнаружении системой самодиагностики неисправности датчика массового расхода воздуха электронная система управления двигателем переходит на резервный режим работы – устанавливается повышенная частота вращения коленчатого вала в режиме холостого хода?

- А) верно
- Б) неверно

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Выберите утверждения, которые относятся к датчику кислорода (ДК).

А) чувствительный элемент датчика работает по принципу гальванического элемента с твердым электролитом (принцип Нернста). Работоспособность зависит от температуры его чувствительного элемента (наибольшая эффективность и надежность обеспечиваются при температуре от 350°C)

Б) для ускорения выхода ДК на рабочий режим и включения обратной связи после запуска двигателя, в датчике предусмотрен электроподогрев чувствительного элемента

В) датчик устанавливается на приемной трубе системы выпуска перед каталитическим нейтрализатором

Г) датчик корректирует продолжительность впрыскивания топлива (количество топлива), поддерживая заданный состав рабочей смеси

Д) все перечисленное.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. К современному автомобильному двигателю предъявляют следующие

требования:

А) высокая экономичность

Б) выполнение норм ЕВРО по токсичности

В) низкие показатели по шумности

Г) точное регулирование угла опережения зажигания и состава смеси на всех режимах работы двигателя

Д) все перечисленное.

Правильный ответ: Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие датчиков и их назначений.

- | | |
|---|--|
| 1) Датчик положения дроссельной заслонки (ДПДЗ) | А) предназначен для определения контроллером фаз газораспределения для каждого из цилиндров двигателя. |
| 2) Датчик фаз (ДФ) | Б) предназначен для определения степени открытия дроссельной заслонки. |
| 3) Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ) | В) предназначен для оценки циклового наполнения цилиндров двигателя воздухом. |
| 4) Датчик детонации (ДД) | Г) предназначен для оценки скорости вращения коленчатого вала двигателя, определения положения коленчатого вала, соответственно и положения поршней в цилиндрах. |
| | Д) предназначен для оценки уровня вибрации двигателя на различных режимах работы. |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Установите соответствие датчиков и их назначений.

- | | |
|---|--|
| 1) Датчик температуры охлаждающей жидкости (ДТОЖ) | А) предназначен для определения электронной системой управления двигателя скорости движения автомобиля |
| 2) Датчик скорости автомобиля (ДСА) | Б) предназначен для оценки электронной системой управления теплового состояния двигателя |
| 3) Датчик кислорода (ДК) | В) предназначен для оценки циклового наполнения цилиндров двигателя воздухом. |
| 4) Датчик массового | Г) предназначен для определения степени |

расхода воздуха (ДМРВ)

открытия дроссельной заслонки.

Д) предназначен для оценки количества свободного кислорода в отработавших газах, зависящего от состава смеси, поступившей в цилиндры двигателя

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Д, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Установите соответствие механизмов и их описаний.

- | | |
|--|---|
| 1) Центробежный регулятор опережения зажигания | А) механизм, предназначенный для изменения угла опережения зажигания в зависимости от нагрузки на двигатель, которые зависят от степени открытия дроссельной заслонки |
| 2) Вакуумный регулятор опережения зажигания | Б) механизм, предназначенный для автоматического изменения угла опережения зажигания в зависимости от числа оборотов коленчатого вала двигателя. |
| 3) Шаговое реле холостого хода | В) прикреплен к верхней части блока цилиндров и улавливает аномальные вибрации (детонационные удары) в двигателе. ЭБУД по сигналу датчика регулирует опережение зажигания для устранения детонационных вспышек топлива |
| 4) Датчик неровной дороги | Г) устанавливается на узле дроссельной заслонки (ДЗ) и обеспечивает прохождение воздуха через байпасный канал (канал холостого хода). От сечения байпасного канала зависит поступление воздуха в двигатель при закрытой ДЗ, что напрямую зависит от положения вала шагового мотора (прогрев, обороты ХХ). Его задача – поддержание заданных оборотов холостого хода.
Д) предназначен для измерения амплитуды колебания кузова автомобиля. Возникающая при движении автомобиля по неровной дороге переменная нагрузка оказывает влияние на угловую скорость вращения коленчатого вала. Созданные при этом колебания частоты вращения коленчатого вала похожи на колебания, возникающие при пропусках воспламенения. Для исключения этой ошибки контроллер при превышении определенного порога сигнала от датчика неровной дороги отключает функцию диагностики пропусков воспламенения. |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Установите соответствие деталей и их назначений.

- | | |
|---|---|
| 1) контактный прерыватель зажигания | А) управляет перепуском охлаждающей жидкости к радиатору в системе охлаждения двигателя |
| 2) термостат | Б) размыкает и замыкает контакты в системе батарейно-катушечного зажигания в прерывателе распределителя зажигания, что вызывает искрообразование на свечах в нужный момент |
| 3) редукционный клапан масляного насоса | В) устанавливается на узле дроссельной заслонки и обеспечивает прохождение воздуха через байпасный канал (канал холостого хода). |
| 4) лямбда зонд | Г) предотвращает превышение выше нормы давления масла в масляной магистрали
Д) предназначен для оценки количества свободного кислорода в отработавших газах, зависящего от состава смеси, поступившей в цилиндры двигателя |

Правильный ответ: 1-Б, 2-А, 3-Г, 4-Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Установите последовательность системы управления двигателем.

А) с датчиков, встроенных в двигатель, снимается информация о режиме работы двигателя: частота вращения коленчатого вала, положение коленчатого вала по углу поворота, расход воздуха или абсолютное давление во впускном трубопроводе, положение дроссельной заслонки, температура охлаждающей жидкости и воздуха, поступающего во впускной коллектор

Б) поступающие сигналы в электронный блок управления двигателем (ЭБУД), который перерабатывает полученную информацию и управляет исполнительными механизмами: форсунками, модулем зажигания, регулятором холостого хода, электробензонасосом, вентилятором охлаждающей жидкости, клапаном продувки адсорбера, клапаном рециркуляции выхлопных газов.

В) Нагрузка на двигатель определяется с помощью датчика абсолютного давления во всасывающем коллекторе или датчиком массового расхода воздуха.

Г) По датчику детонации ЭБУД, управляя катушками зажигания, корректирует угол опережения зажигания.

Д) По датчику кислорода ЭБУД, управляя форсунками, корректирует количество впрыскиваемого топлива, а, следовательно, изменяется состав топливной смеси.

Правильный ответ: Г, В, Б, А, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Установите последовательность режима пуска и продувки двигателя.

А) После проверки датчика температуры и начала вращения коленчатого вала ЭБУД работает в пусковом режиме, пока обороты не превысят 400 об/мин или не наступит режим продувки «залитого» двигателя.

Б) после реле бензонасоса ЭБУД проверяет сигнал от датчика температуры охлаждающей жидкости и определяет правильное соотношение воздуха и топлива для пуска.

В) Сначала при включении зажигания ЭБУД включает реле электробензонасоса, который создает давление в магистрали подачи топлива к топливной рампе.

Г) «Залитый топливом двигатель» (т. е. топливо замочило свечи зажигания), может быть очищен путем полного открытия дроссельной заслонки при одновременном проворачивании коленчатого вала.

Д) В конечном итоге при этом ЭБУ не подает импульсы впрыска на форсунки, и двигатель должен «очиститься». ЭБУ поддерживает этот режим до тех пор, пока обороты двигателя ниже 400 об/мин, и датчик положения дроссельной заслонки показывает, что она почти полностью открыта (более 75 %).

Правильный ответ: В, Б, А, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Установите последовательность работы двигателя на режиме 1 - обогащения при ускорении и режиме 2 - мощностного обогащения.

А) На 1 режиме ЭБУД следит за резкими изменениями положения дроссельной заслонки (по датчику положения дроссельной заслонки) и за сигналом датчика массового расхода воздуха и

Г) обеспечивает подачу добавочного количества топлива за счет увеличения длительности импульса впрыска. Режим обогащения при ускорении применяется только для управления топливоподачей в переходных условиях (при перемещении дроссельной заслонки).

В) На режиме 2 ЭБУД следит за сигналом датчика положения дроссельной заслонки и частотой вращения коленчатого вала для определения моментов, в которые водителю необходима максимальная мощность двигателя,

Б) для достижения максимальной мощности требуется обогащенная горючая смесь, и ЭБУД изменяет соотношение воздуха и топлива приблизительно до 12:1.

Д) на последнем этапе в системе впрыска с обратной связью в режиме 2 сигнал датчика концентрации кислорода игнорируется, так как он будет указывать на обогащенность смеси.

Правильный ответ: А, Г, В, Б, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Как работает датчик положения коленчатого вала (ДПКВ)?

А) После включения замка зажигания ЭБУД ждет прихода импульсов с ДПКВ.

Б) Запуск двигателя и ровная работа означает, что программа ЭБУ правильно определила все 58 зубьев и два пропуска в расчетном временном диапазоне.

В) Если есть сбои импульсов от ДПКВ, то, естественно, это приводит к неустойчивой работе или сбоям в работе ДВС (сбои управления форсунками и МЗ).

Г) Увидев сбои от ДПКВ, ЭБУ пытается пересинхронизировать процесс управления.

Д) Получив импульсы от ДПКВ, ЭБУ синхронизирует положение и скорость вращения КВ и выдает импульсы для топливных форсунок (Ф.) и модуля зажигания (МЗ).

Правильный ответ: А, Д, Б, В, Г

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Обычно датчик положения коленчатого вала устанавливают на двигателе со стороны привода генератора, а именно на крышке масляного насоса, на расстоянии $1 \pm 0,4$ мм от вершин _____ задающего диска.

Правильный ответ: зубьев/ зуба

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Выходным сигналом датчика положения коленчатого вала являются импульсы напряжения, величина которых возрастет при _____ частоты вращения коленчатого вала.

Правильный ответ: увеличении/ возрастании / росте

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Выходным сигналом датчика фаз (ДФ) является _____ напряжение, равное напряжению бортовой сети – около 12 В. В момент нахождения в пазу ДФ прорези задающего диска напряжение скачком падает до уровня «земля» (около 0 В).

Правильный ответ: постоянное

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Выходным сигналом датчика положения дроссельной заслонки, регистрируемым с помощью мультиметра, является напряжение переменной величины на контакте «С»: 0,3-0,7 В – при полностью _____ дроссельной заслонке и 4,05-4,75 В – при полностью открытой дроссельной заслонке.

Правильный ответ: закрытой / прикрытой

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Датчик детонации на четырехцилиндровом двигателе устанавливают обычно на _____ цилиндров двигателя со стороны впускного коллектора – между вторым и третьим цилиндрами.

Правильный ответ: блоке

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Датчик положения дроссельной заслонки установлен на _____ дроссельной заслонки.

Правильный ответ: корпусе

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Датчик фаз газораспределения на двигателе установлен на _____ цилиндров двигателя, в передней ее части со стороны впускного коллектора.

Правильный ответ: головке

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Датчик массового расхода воздуха установлен между корпусом _____ фильтра и шлангом впускной трубы

Правильный ответ: воздушного

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Дайте ответ на вопрос.

1. На какие типы подразделяются электронные системы управления двигателем (СУД)?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Электронные системы управления двигателем (СУД) подразделяются на два типа: импульсного и непрерывного впрыска. В системах импульсного типа форсунки открываются импульсным электрическим сигналом и количество топлива, впрыскиваемого в цилиндры, будет зависеть от длительности электрического сигнала. В системах непрерывного впрыска форсунки открываются под давлением топлива и количество впрыскиваемого топлива, будет зависеть от давления топлива.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

2. Расскажите об электромагнитных форсунках ВАЗ (место установки, количество на каждый цилиндр, назначение и устройство).

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Топливные форсунки ВАЗ установлены вместе с рампой на впускном коллекторе. Одна форсунка на каждый цилиндр. Топливная форсунка

дозировать подачу топлива под давлением во впускную трубу цилиндра по команде контроллера. Форсунка представляет собой устройство с электромагнитным клапаном, которое при получении электрического импульса управления с контроллера впрыскивает топливо под давлением на тарелку впускного клапана. По истечении электрического импульса форсунка перекрывает подачу топлива. Топливо может подаваться двумя методами: синхронным, т.е. при определенном положении коленчатого вала, или асинхронным, т.е. независимо или без синхронизации с вращением коленчатого вала. Синхронный впрыск топлива – наиболее часто применяемый метод. Асинхронный впрыск топлива применяется в основном в режиме пуска двигателя

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

3. Что происходит на режиме отключения подачи топлива с ДВС?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Режим отключения подачи топлива. При выключенном зажигании топливо форсункой не подается, чем исключается самовоспламенение смеси при перегретом двигателе. Кроме того, импульсы впрыска топлива не подаются, если ЭБУ не получает опорных импульсов от датчика положения коленчатого вала, т.е. это означает, что двигатель не работает. Отключение подачи топлива также происходит при превышении предельно допустимой частоты вращения коленчатого вала двигателя для защиты двигателя от перекрутки.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

4. Когда работает вентилятор системы охлаждения двигателя?

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Правильный ответ: Вентилятор в системе охлаждения включается и выключается электронным блоком управления двигателем (ЭБУД) в зависимости от температуры охлаждающей жидкости двигателя (от 98 до 107 °С), в зависимости от типа ЭБУД, частоты вращения коленчатого вала, работы кондиционера (если он есть на автомобиле) и других факторов. Электровентилятор включается вспомогательным реле, расположенным в монтажном блоке. При работе двигателя электровентилятор включается, если температура охлаждающей жидкости превысит 104 °С или будет дан запрос на включение кондиционера. Электровентилятор выключается после падения температуры охлаждающей жидкости до 101 °С, после выключения кондиционера или остановки двигателя.

Компетенции (индикаторы): ПК-6 (ПК-6.1)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Управление техническими системами»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля 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

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