

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
Двигатели специального назначения
13.04.03. Энергетическое машиностроение
«Двигатели внутреннего сгорания»

Разработчики:
доцент _____ С.И. Тырловой

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры двигателей внутреннего сгорания
(наименование кафедры)
от « 25 » 02 2025 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой _____ А.А. Данилейченко
(подпись)

Луганск 2025г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Двигатели специального назначения»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Что такое атмосферный двигатель?

А) поршневой двигатель, в котором рабочий ход осуществляется под действием атмосферного давления

Б) двигатель для работы в нормальных атмосферных условиях

В) авиационный двигатель для работы в верхних слоях атмосферы

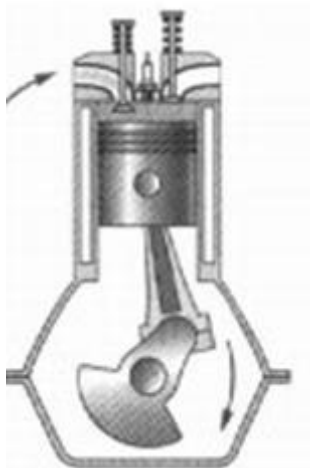
Г) двигатель без наддува.

Д) компрессорный двигатель

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. Какой двигатель изображён на рисунке?



А) крейцкопфный

Б) 4-х тактный.

В) 2-х тактный

Г) компрессорный

Д) Х-образный

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

3. При расчете процесса сжатия определяют:

А) геометрическую степень сжатия

Б) объем цилиндра

В) температуру в конце процесса сжатия.

Г) число оборотов

Д) нет верных ответов

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. В 2-х тактном двигателе всего два такта. Найдите один правильный такт.

А) всасывание-выпуск

Б) сжатие-наполнение.

В) наполнение-выпуск

Г) сгорание-расширение

Д) ни один из ответов не является верным

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Задания закрытого типа на установление соответствия

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

1. Установите соответствие символов, описывающих параметры рабочего цикла ДВС, и их названий.

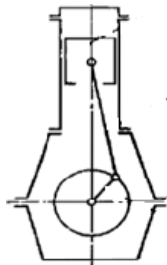
- | | | |
|----|---------------|---|
| 1) | α | А) удельный расход топлива |
| 2) | ε | Б) степень сжатия |
| 3) | β | В) коэффициент молекулярного изменения при сгорании смеси |
| 4) | γ | Г) коэффициент избытка воздуха |
| | | Д) коэффициент остаточных газов |

Правильный ответ: 1-Г, 2-Б, 3-В, 4-Д

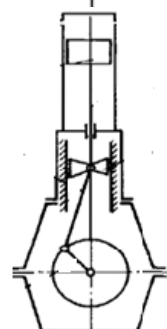
Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. Установите соответствие схем ДВС и их названий

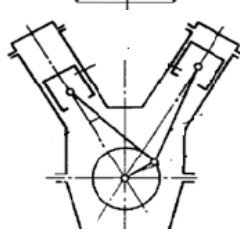
- 1) А) Двигатель с противоположно движущимися поршнями



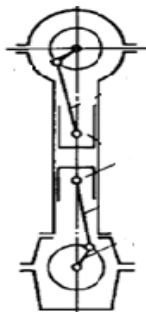
- 2) Б) Тронковый двигатель



- 3) В) Х-образный двигатель



4)



Г) Крейцкопфный двигатель

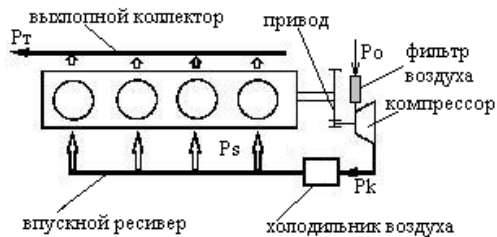
Д) V-образный двигатель

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-Д, 4-А

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

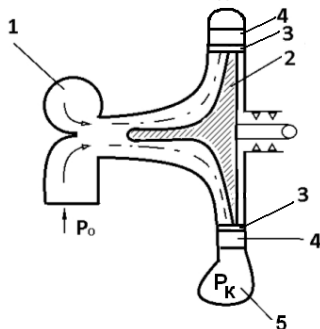
3. Установите соответствие схем и их названий

1)



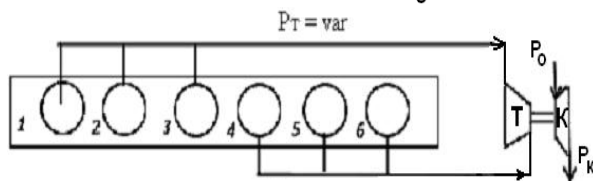
А) Импульсный наддув

2)



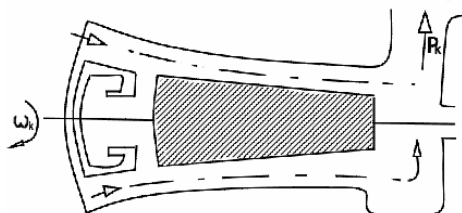
Б) Схема наддува с приводным нагнетателем

3)



В) Осевой компрессор

4)



Г) Центробежный компрессор

Д) Объемный компрессор

Правильный ответ: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. Установите соответствие символов, описывающих параметры рабочего цикла ДВС, и их названий.

1) λ

А) отношение P_z/P_c

2) δ

Б) степень последующего расширения

3) τ_i

В) период задержки воспламенения

4) $dP/d\phi$

Г) жесткость работы двигателя

Д) коэффициент остаточных газов

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

Установите правильную последовательность.

Запишите правильную последовательность букв слева направо

1. Какая последовательность действия при определении давления p_c конца сжатия в цилиндре ДВС?

А) вычислить давление p_c конца сжатия по уравнению политропического процесса

Б) предварительно задать средний показатель адиабатического процесса сжатия

В) определить температуру T_c конца сжатия по уравнению адиабатического процесса

Г) определить средний показатель политропического процесса сжатия

Д) определить средний показатель адиабатического процесса сжатия и сравнить с предварительно заданным

Правильный ответ: Б, В, Д, Г, А

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. Укажите правильную последовательность при проведении лабораторной работы по определению среднего индикаторного давления цикла двигателя Ч12/14

А) прогреваем ДВС до рабочей температуры

Б) определяем эффективную мощность

В) определяем механические потери двигателя

Г) определяем индикаторную мощность двигателя

Д) определяем среднее индикаторное давления цикла

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

3. Укажите правильную последовательность запуска главного судового звездообразного 56-ти цилиндрового дизеля ракетного катера.

А) проверить и при необходимости пополнить давление сжатого воздуха в пусковых баллонах до давления 25 МПа и запитать систему пневматического пуска

Б) открыть сливные отверстия во впускных патрубках

В) начать прокрутку двигателя на стартерных оборотах

Г) дожидаться прекращения слива масла из сливных отверстий во впускных патрубках (во избежание гидроударов в цилиндрах дизеля)

Д) закрыть сливные отверстия во впускных патрубках и произвести запуск дизеля

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. Укажите правильную последовательность при определении расхода отработавших газов дизеля 6Ч12/14.

А) определяем счетчиком объемный расход воздуха

Б) определяем массовый часовой расход топлива

В) определяем давление и температуру газов в выхлопном коллекторе и впускном ресивере

Г) пересчитываем расход воздуха в кг/час

Д) определяем массовый расход отработавших газов как сумму массовых расходов воздуха и топлива

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. ДВС, рабочий цикл которого содержит 2 такта называют _____ двигателем.

Правильный ответ: двухтактным/ 2-х тактным

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. Топливом для ДВС газобаллонного автомобиля является _____.

Правильный ответ: газ/ сжиженный газ/ сжатый газ

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

3. Двигатель, КШМ которого включает крейцкопф, называется _____ двигателем.

Правильный ответ: крейцкопфным

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. ДВС, рабочий цикл которого содержит 4 такта называют _____ двигателем

Правильный ответ: четырехтактным/ 4-х тактным / 4 тактным

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание).

1. Двухрядные двигатели, с одним общим коленчатым валом и углом развала цилиндров до 135° , называют _____ двигателями.

Правильный ответ: V - образными

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. В ДВС с электрическим зажиганием в головку цилиндров для зажигания рабочей смеси устанавливают _____.

Правильный ответ: свечи / свечу

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

3. Форсунку 2-х камерного дизеля с иглой, имеющей штифт, называют _____ форсункой.

Правильный ответ: штифтовой/ однодырчатой, само- прочищающейся/ самоочищающейся

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. Двигатель с воспламенением от сжатия называют _____.

Правильный ответ: дизелем/ дизель

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Задания открытого типа с развернутым ответом

Решите задачу.

1. Определить тяговое усилие (T , кН) на прицепном устройстве седельного тягача с двигателем мощностью $N_e=600$ кВт при $n=1200$ мин⁻¹ при его движении на второй передаче КПП (с передаточным отношением $i_2=6$), если передаточное отношение главной передачи $i_{ГП}=8$, а диаметр (D_k) ведущих колес 1,2 м.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение: Крутящий момент (M_k) на ведущем колесе $M_k = i_{ГП} \cdot i_2 \cdot N_e / \omega$, где ω – угловая скорость ведущего колеса: $\omega = \pi \cdot n / 30$ с⁻¹. Тогда $M_k = 30 \cdot i_{ГП} \cdot i_2 \cdot N_e / (\pi \cdot n) = 30 \cdot 6 \cdot 8 \cdot 600 / 3,141 / 1200 = 229$ кНм. Теперь определим тяговое усилие как $T = 2 \cdot M_k / D_k = 2 \cdot 229 / 1,2 = 382$ кН.

Правильный ответ: $T=382$ кН

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

2. Определить эффективный КПД дизель-генератора мощностью 100 кВт, если за 1 час он расходует $G_t=25$ литров $=0,025$ м³ дизельного топлива ($Q_H=42000$ кДж/кг, плотность топлива $\rho=850$ кг/м³).

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение:

Найдем удельный расход топлива

$$g_e = G / N_e = G_t \cdot \rho / N_e = 0,025 \cdot 850 / 100 = 0,2125 \text{ кг / кВтч}.$$

Найдем эффективный КПД $\eta_e = 3600 / (g_e \cdot Q_H) = 3600 \cdot / (0,2125 \cdot 42000) = 0,4$ или 40%.

Правильный ответ: эффективный КПД равен 0,4

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

3. Для настройки ТНВД на стенде необходимо определить объем топлива $V_{изм}$ (см³), подаваемого за 15 секунд из одного штуцера насоса дизеля 4Ч91/95 мощностью $N_e=60$ кВт при $n=2400$ мин⁻¹, если на этом режиме $g_e=0,24$ кг/кВт ч, плотность топлива $\rho=800$ кг/м³).

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение: Найдем расход топлива $G_T = g_e \cdot N_e = 0,24 \cdot 60 = 14,4 \text{ кг/ч}$ или

$G = G_T / \rho = 14,4 / 800 = 0,018 \text{ м}^3 / \text{час} = 18000 \text{ см}^3 / \text{час} = 18000 / 3600 = 5 \text{ см}^3 / \text{сек}$ - это расход через все 4 штуцера за секунду. Определим расход для одного штуцера за 15 секунд (см^3): $V_{\text{изм}} = G \cdot 15 / Z_{\text{ц}} = 5 \cdot 15 / 4 = 18,75 \text{ см}^3$, здесь из обозначения ДВС

количество штуцеров равно количеству цилиндров дизеля $Z_{\text{ц}}=4$.

Правильный ответ: $V_{\text{изм}} = 18,75 \text{ см}^3$

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

4. Какая цикловая подача топлива (в мм^3) должна быть в цилиндре стационарного дизеля 4ЧН12/14 для обеспечения мощности $N_e=50,4 \text{ кВт}$ при $n=1250 \text{ мин}^{-1}$, если эффективный КПД дизеля на этом режиме $\eta_e = 0,36$? Принять плотность топлива $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$, его низшую теплоту сгорания $Q_H = 42000 \text{ кДж/кг}$.

Время выполнения: 10 мин.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному ниже пояснению.

Ожидаемый результат:

Решение:

Используем известные формулы: $G_T = g_e \cdot N_e = (3600 / (\eta_e \cdot Q_H)) \cdot N_e$, откуда

$$V_{\text{ц}} = 3600 \cdot N_e / (\eta_e \cdot Q_H \cdot \rho \cdot Z \cdot 60 \cdot n \cdot 0,5) =$$

$= 3600 \cdot 50,4 / (42000 \cdot 0,36 \cdot 800 \cdot 4 \cdot 60 \cdot 1250 \cdot 0,5) \cdot 10^9 = 100 \text{ мм}^3$, где $Z=4$ - количество цилиндров (из обозначения ДВС), коэффициент тактности 0,5.

Правильный ответ: 100 мм^3

Компетенции (индикаторы): ПК-5 (ПК-5.1)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Двигатели специального назначения»* соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 13.04.03 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 одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)