

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 гидрогазодинамики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
транспорта и логистики

Быкадоров В.В.



« 26 » 02 2025 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«Пневматический привод»

13.03.03 Энергетическое машиностроение

«Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Разработчик:

канд. техн. наук, доцент  Мальцева М.О.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры гидрогазодинамика

от «14» января 2025г., протокол №3

Заведующий кафедрой  Мальцев Я.И.

Луганск – 2025 г.

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Пневматический привод»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ.

Уравнение состояния воздуха определяется зависимостью Менделеева – Клайперона. Найдите это уравнение?

А) $pV = \frac{m}{M}RT$

Б) $pV = -RT$

В) $pV = -\frac{m}{M}RT$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Выберите один правильный ответ.

Какое из уравнений является уравнением неразрывности?

А) $\rho \cdot v \cdot F = const$

Б) $v = \sqrt{\gamma \frac{RT}{M}}$

В) $v = \frac{v}{2} \sqrt{\frac{S}{l \cdot V}}$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Выберите один правильный ответ.

Какая формула описывает уравнение Сен- Венана и Вантцеля?

А) $v = -\sqrt{\frac{2k}{k-1} \cdot \frac{p_0}{\rho_0} \left[1 - \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$

Б) $v = \sqrt{\frac{2k}{k-1} \cdot RT_0}$

В) $v = \sqrt{\frac{2k}{k-1} \cdot \frac{p_0}{\rho_0}}$

$$\Gamma) \quad v = \sqrt{2c_p T_0 \left[1 - \left(\frac{p}{p_0} \right)^{\frac{k-1}{k}} \right]}$$

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Выберите один правильный ответ.

Определите уравнение Ван - дер - Ваальса для одного моля газа:

А) $(p + \frac{a}{V_m^2})(V_m - b) = RT$

Б) $(p + \frac{a}{V^2}) \cdot V = RT$

В) $(p + a)(V_m - b) = -RT$

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установления соответствия

1. Установите соответствие названий процессов и их законов. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) изотермический

А) $pV = const$, $p_1V_1 = p_2V_2$

2) изохорный

Б) $\frac{p}{T} = const$, $\frac{p_1}{T_1} = \frac{p_2}{T_2}$

3) изобарный

В) $\frac{V}{T} = const$, $\frac{V_1}{T_1} = \frac{V_2}{T_2}$

4) адиабатный

Г) $pV^k = const$, $p_1V_1^k = p_2V_2^k$

Правильный ответ:

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Установите соответствие между понятиями и их определениями. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1) Энергообеспечивающая подсистема

А) Элементы, входящие в данную подсистему, преобразуют механическую энергию внешнего источника в пневматическую энергию сжатого воздуха и осуществляют её кондиционирование

- | | |
|---|---|
| 2) Направляющая и регулирующая подсистема | Б) Управление пневматической энергией заключается в распределении и управлении потоков сжатого воздуха, а также в регулировании основных его параметров давления и расхода |
| 3) Исполнительная подсистема | В) Назначение элементов данной подсистемы путём преобразования пневматической энергии в механическую выходного звена осуществлять различные перемещения рабочих органов технологического оборудования, т.е. совершать полезную работу |

Правильный ответ:

1	2	3
А	Б	В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Установите соответствие вида глушителя по его описанию. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

- | | |
|-------------------------|---|
| 1) Активный глушитель | А) В данного вида глушителях основными шумопоглощающими элементами являются различные пористые материалы. При прохождении звуковых волн через поры возникают потери от трения воздуха в порах, деформаций самого материала, а также тепловые потери |
| 2) Реактивный глушитель | Б) В данного вида глушителях шум подавляется в результате образования волновых пробок, которые затрудняют прохождение шума с определенным спектром частот |

Правильный ответ:

1	2
А	Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Установите соответствие уравнений сил, действующих в пневматическом цилиндре с его названием. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

- | | |
|--|---|
| 1) $F = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}} - F_{\text{пр}}$ | А) Сила на штоке пневмоцилиндра одностороннего действия с пружинным возвратом |
| 2) $F = \frac{\pi}{4} D^2 \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}}$ | Б) Сила на штоке пневмоцилиндра двустороннего действия толкающая сила |

$$3) F = \frac{\pi}{4}(D^2 - d^2) \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}}$$

В) Сила на штоке пневмоцилиндра двустороннего действия тянущая сила

Правильный ответ:

1

2

3

А

Б

В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность. Расположите этапы создания пневматической системы управления. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Разработка пневматической схемы

Б) Выбор пневматических компонентов (пневмодвигателей, пневмоаппаратуры, трубопроводов и вспомогательного оборудования)

В) Определение функциональных требований к системе (логика работы)

Г) Сборка и настройка пневматической системы

Д) Тестирование и отладка системы

Ответ: В, А, Б, Г, Д

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Установите правильную последовательность. Расположите этапы процесса подготовки сжатого воздуха в пневматической системе. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Осушка воздуха для удаления влаги

Б) Сжатие воздуха до требуемого давления

В) Фильтрация воздуха для удаления твердых частиц и масла

Г) Регулирование давления до рабочего значения

Д) Добавление масла в воздух для смазки пневматических компонентов

Ответ: Б, А, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Установите правильную последовательность. Расположите шаги, необходимые для выбора пневматического цилиндра для конкретного пневматического привода. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Устанавливаем стандартный пневматический цилиндр (по ГОСТ)

Б) Выбор типа пневматического цилиндра (одностороннего или двустороннего действия)

В) По заданному усилию и номинальному давлению определяем площадь поршня

Г) Находим геометрические размеры поршня (D поршня)

Выбор цилиндра, удовлетворяющего требованиям по усилию и ходу

Д) Определение рабочего (номинального) давления в пневмосистеме

Правильный ответ: Д, Б, В, Г, А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Установите правильную последовательность. Расположите этапы рабочего цикла пневматического привода одностороннего действия в правильной последовательности. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

А) Переключение распределителя в режим рабочей подачи

Б) Подача сжатого воздуха в рабочую полость цилиндра

В) Рабочий ход поршня

Г) Переключение распределителя в режим обратного хода

Д) Обратный ход поршня пневматического цилиндра

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение.

1. Напишите пропущенное словосочетание.

_____ называется совокупность устройств, в число которых входит один или несколько пневмодвигателей, предназначенных для приведения в движения механизмов машин посредством сжатого воздуха.

Правильный ответ: пневматическим приводом

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Напишите пропущенное словосочетание.

_____ это техническая система, состоящая из устройств, находящихся в контакте со сжатым воздухом.

Правильный ответ: пневматическая система

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Напишите пропущенное словосочетание.

_____ предназначен для снижения давления воздуха и автоматического поддержания его на заданном уровне при подаче из пневматической линии к потребителю.

Правильный ответ: редукционный клапан

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Напишите пропущенное слово.

_____ предназначен для внесения смазочного материала в поток воздух, чтобы обеспечить смазывание пневматических механизмов и аппаратов и уменьшить их износ.

Правильный ответ: маслораспылитель

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. *Напишите пропущенное слово.*

Ёмкость, пополняющаяся воздухом в процессе работы пневмопривода, называется _____.

Правильный ответ: ресивер / воздухохоборник

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

Устройство для снижения уровня шума, создаваемого выпускаемым воздухом, называется _____.

Правильный ответ: глушитель шума / шумоглушитель

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. *Напишите пропущенное словосочетание.*

_____ — это компоненты, которые используются для соединения различных частей пневматической системы, таких как трубопроводы, цилиндры и клапаны. Они обеспечивают герметичность соединений, позволяют легко монтировать и демонтировать элементы системы, а также способствуют правильной передаче сжатого воздуха для выполнения механической работы.

Правильный ответ: соединительная арматура / пневматическими соединениями / пневматическими фитингами

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. *Напишите пропущенное слово (словосочетание).*

_____ - устройство, которое преобразует потенциальную энергию сжатого воздуха в механическую энергию поршня.

Правильный ответ: пневматический цилиндр / пневмоцилиндр

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу.

Определить, насколько повысится давление воздуха в поршневой полости пневмоцилиндра с тонкостенным корпусом, если объём воздуха в этой полости уменьшить при медленном вдвигании поршня в 3 раза. уплотнения считать абсолютно герметичными.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Так как стенки пневмоцилиндра тонкие и вдвигание поршня осуществляется медленно, можно считать, что процесс сжатия воздуха в цилиндре

осуществляется при постоянной температуре (при хорошем теплообмене с окружающей средой). Этот процесс описывается уравнением Бойля-Мариотта.

$$p_1 V_1 = p_2 V_2$$

Так как

$$V_2 = V_1 / 3$$

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_1 / 3} = 3 p_1$$

Т.е. давление возрастёт в 3 раза.

Ответ: давление возрастёт в 3 раза.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

2. Решить задачу.

Определить потери давления при движении сжатого воздуха по трубе длиной 100 м с внутренним диаметром $d=18$ мм. Расход воздуха $Q=20 \text{ м}^3 / \text{ч}$.

Плотность воздуха $\rho = 4,67 \text{ кг} / \text{м}^3$, принять $\lambda = 0,02$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Скорость воздуха в трубе:

$$v = \frac{Q}{0,785 \cdot d^2} = \frac{20}{3600 \cdot 0,785 \cdot 18^2 \cdot 10^{-6}} = 21,8 \text{ м} / \text{с}$$

Потери давления:

$$\Delta p = \lambda \frac{l}{d} \frac{\rho v^2}{2} = 0,02 \cdot \frac{100}{18 \cdot 10^{-3}} \cdot \frac{4,67 \cdot 21,8^2}{2} = 123,3 \text{ кПа}$$

Ответ: 123,3 кПа.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

3. Решить задачу.

Определить диаметр пневмоцилиндра для создания толкающего усилия 2000 Н при давлении сжатого воздуха $p = 0,4 \text{ МПа}$ и $\eta_{\text{мех}} = 0,85$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Так как толкающее усилие на штоке:

$$F = 0,785 \cdot D^2 p \cdot \eta_{\text{мех}}$$

Находим:

$$D = \sqrt{\frac{F}{0,785 \cdot p \cdot \eta_{\text{мех}}}} = \sqrt{\frac{2000}{0,785 \cdot 0,4 \cdot 0,85}} = 93 \text{ мм}$$

Округляем до ближайшего нормального диаметра, принимаем $D = 100 \text{ мм}$

Ответ: $D = 100 \text{ мм}$.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

4. Решить задачу.

Определить время срабатывания пневмоцилиндра диаметром $D = 250 \text{ мм}$ с длиной хода $L = 300 \text{ мм}$. Скорость подводимого воздуха $v = 15 \text{ м/с}$, диаметр трубопровода $d = 20 \text{ мм}$.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 10 мин.

Ожидаемый результат:

Определим время срабатывания по упрощенной формуле:

$$t = \frac{D^2 \cdot L}{d^2 \cdot v} = \frac{0,25^2 \cdot 0,3}{0,02^2 \cdot 15} = 3,125 \text{ с}$$

Ответ: $3,125 \text{ с}$.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше решению.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ОПК-3, ОПК-5, ПК-1, ПК-2, ПК-3

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Пневматический привод»* соответствует требованиям ГОС ВО.

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы по направлению подготовки 13.03.03 Энергетическое машиностроение.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающегося представлены в полном объеме.

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

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки бакалавров, 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)