

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

«Гидравлическое оборудование мобильных машин»

13.03.03 Энергетическое машиностроение

«Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Разработчик:

канд. техн. наук, доцент Левашов Я.Н.

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
«Гидравлическое оборудование мобильных машин»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ

Цель изобретения гидромеханической системы рекуперации энергии:

- А) Повышение КПД
- Б) Повышение производительности
- В) Понижение температуры рабочей жидкости
- Г) Повышение эффективности системы охлаждения

Правильный ответ: А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Выберите один правильный ответ

Для чего служат распределители тракторной навески гидросистемы:

- А) Для снижения потерь напора
- Б) Для распределения потока рабочей жидкости между потребителями
- В) Для передачи энергии от гидронасоса к гидромотору
- Г) Для преобразования механической энергии в гидравлическую

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Выберите один правильный ответ

Гидроцилиндр это:

- А) Объемный гидродвигатель вращательного движения
- Б) Устройство для распределения потоков рабочей жидкости
- В) Устройство для преобразования вращательного движения в возвратно-поступательного;
- Г) Объемный гидродвигатель возвратно-поступательного движения

Правильный ответ: Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Выберите один правильный ответ

Гидроаккумулятор это:

- А) Объёмный гидродвигатель с неограниченным поворотным движением своего выходного звена
- Б) Устройство которое преобразуют механическую энергию приводного двигателя в гидравлическую энергию потока рабочей жидкости.
- В) Сосуд, работающий под давлением, который позволяет накапливать энергию сжатого газа или пружины и передавать её в гидросистему потоком жидкости, находящейся под давлением

Г) Устройство, предназначенное для управления гидравлическими потоками в гидросистеме с помощью внешнего воздействия

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания закрытого типа на установление соответствия

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

- | | | |
|---|----|--|
| 1) Мощность подведённая к гидроцилиндру | А) | $\eta_{\text{общ}} = \eta_{\Gamma} \cdot \eta_v \cdot \eta_{\text{мех}}$ |
| 2) Общий КПД | Б) | $N_{\text{м}} = \frac{M \cdot \omega}{\eta_{\text{общ}}}$ |
| 3) Мощность, подведённая к гидромотору | В) | $Q = V \cdot S$ |
| 4) Объёмный расход жидкости | Г) | $N_{\text{ц}} = \frac{F \cdot V_{\text{п}}}{\eta_{\text{общ}}}$ |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	А	Б	В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

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

- | | | |
|-----------------------|----|--|
| 1) Формула Стокса | А) | $\lambda = \frac{0.3164}{Re^{0.25}}$ |
| 2) Формула Блазиуса | Б) | $\lambda = 0,11 \cdot \left(\frac{68}{Re} + \varepsilon \right)^{0.25}$ |
| 3) Формула Альтшуля | В) | $\lambda = \frac{64}{Re}$ |
| 4) Формула Шифринсона | Г) | $\lambda = 0,11 \cdot \varepsilon^{0.25}$ |

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

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

- | | | |
|---------------------------------------|----|--|
| 1) Частота вращения вала гидромотора, | А) | $Q_{\text{н}} = \frac{N_{\text{н}}}{P_{\text{ном}}}$ |
| 2) Подача насоса | Б) | $q_{\text{н}} = \frac{60Q_{\text{н}}}{zn\eta_v}$ |
| 3) Рабочий объем насоса, | В) | $\omega = \pi \cdot n/30$ |

4) Частота вращения гидронасоса Г)

$$n = \frac{60Q_n}{zq_n\eta_v}$$

Правильный ответ:

1	2	3	4
В	А	Б	Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

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

- | | |
|--|-------------------------|
| 1) Скорость | А) ватт (Вт) |
| 2) Сила | Б) джоуль (Дж) |
| 3) Механическая работа, энергия и количество теплоты | В) ньютон (Н) |
| 4) Мощность | Г) метр в секунду (м/с) |

Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Расположите тип насоса в порядке возрастания диапазона его рабочего давления:

- А) Центробежные
- Б) Аксиально-поршневые
- В) Пластинчатые
- Г) Шестерённые

Правильный ответ: А, Г, В, Б

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Расположите расчёта параметров гидроцилиндра в правильном порядке:

- А) Расчет объема цилиндра
- Б) Расчет движущего усилия
- В) Расчет средней скорости движения поршня
- Г) Определение рабочей площади поршня

Правильный ответ: Г, Б, А, В

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Расположите усилие, развиваемое гидроцилиндром в порядке возрастания для заданных диаметров цилиндра d и подведенного давления жидкости P :

- А) $d=40$ мм, $P=1$ МПа
- Б) $d=0,4$ м, $P=1$ кПа
- В) $d=20$ см, $P=1000$ Па

Г) $d=1$ м, $P=10$ Па

Правильный ответ: Г, В, Б, А

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Расположите плотности жидкостей, в порядке возрастания:

А) Вода дистиллированная

Б) Морская вода

В) Керосин

Г) Ртуть

Правильный ответ: В, А, Б, Г

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ служит для трансформации и передачи энергии тракторного двигателя к различным исполнительным звеньям.

Правильный ответ: гидросистема.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – объёмный гидродвигатель с возвратно-поступательным движением выходного звена.

Правильный ответ: гидроцилиндр.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – это механический источник энергии, который преобразует механическую энергию в гидравлическую.

Правильный ответ: гидравлический насос.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – устройство, предназначенное для управления гидравлическими потоками в гидросистеме с помощью внешнего воздействия (сигнала).

Правильный ответ: гидравлический распределитель.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

_____ – устройство предназначенное для прохождения рабочей жидкости в процессе работы гидропривода

Правильный ответ: гидролиния.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Следящий гидропривод (*Ответ запишите в виде определения*)

Правильный ответ: специализированная система, которая использует гидравлические компоненты для контроля положения или угла поворота рабочего органа

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Определить избыточное давление в гидроцилиндре диаметром 100 миллиметров при воздействии на его поршень усилия 10кН (*Ответ запишите в виде числа, в системе СИ*)

Правильный ответ: 100000 Па

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

3. Гидропривод выключения сцепления (*Ответ запишите в виде определения*)

Правильный ответ: система, в которой усилие от педали передаётся на вилку выключения сцепления с помощью несжимаемой жидкости.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

4. Гидравлический тормоз (*Ответ запишите в виде определения*)

Правильный ответ: устройство тормозного механизма, в котором используется тормозная жидкость, обычно содержащая эфиры гликолей или диэтиленгликоль, для передачи давления от управляющего механизма к тормозному механизму.

Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

5. Гидромотор (*Ответ запишите в виде определения*)

Правильный ответ: объёмный гидродвигатель с неограниченным поворотным движением своего выходного звена

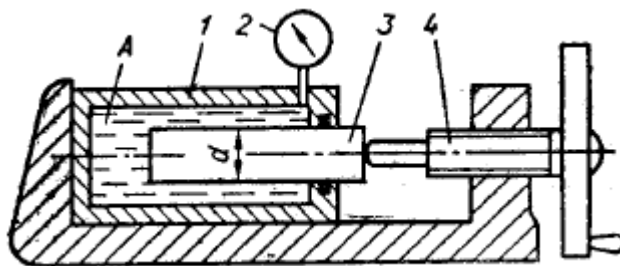
Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Задания открытого типа с развернутым ответом

1. Решить задачу:

На рисунке показана схема стенда для гидравлического испытания небольших гидроцилиндров. Необходимое в процессе гидравлического испытания давление минерального масла в полости А объемом 75 см³ гидроцилиндра 1 создается поджатием плунжера 3, диаметр которого $d = 10$ мм, при вращении винта 4. Давление масла в полости А гидроцилиндра контролируется по манометру 2.

Модуль упругости масла $E=1600$ МПа. Пренебрегая деформацией стенда и гидроцилиндра, а также утечкой масла через неплотности, определить количество оборотов винта 4 с резьбой шагом 1 мм, которое необходимо сделать, чтобы в полости А создать избыточное давление 15 МПа.



Привести расширенное решение.

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат:

Переведём все заданные величины в систему СИ

$$E = 1600 \text{ МПа} = 1600 \cdot 10^6 \text{ Па}$$

$$V_0 = 75 \text{ см}^3 = 0,000075 \text{ м}^3$$

$$d = 10 \text{ мм} = 0,01 \text{ м}$$

Найдём коэффициент объёмного сжатия

$$\beta_p = \frac{1}{E} = \frac{1}{1600 \cdot 10^6} = 6,25 \cdot 10^{-10}$$

Найдём объём жидкости в гидроцилиндре после повышения давления на 15 МПа

$$V = V_0 \cdot (1 - \beta_p \cdot \Delta p) = 0,000075 \cdot (1 - 6,25 \cdot 10^{-10} \cdot 15000000) = 0,000074 \text{ м}^3$$

Найдём разницу объёмов до и после повышения давления

$$\Delta V = V_0 - V = 0,000075 - 0,000074 = 0,000001 \text{ м}^3$$

Найдём площадь гидроцилиндра

$$S_{\text{ц}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4} = \frac{3,14 \cdot 0,01^2}{4} = 0,000079 \text{ м}^2$$

Составим уравнение для нахождения перемещения плунжера, при котором давление возрастёт до 15 МПа

$S_{\text{ц}} \cdot x = \Delta V$, отсюда найдём искомое перемещение плунжера x

$$x = \frac{\Delta V}{S_{\text{ц}}} = \frac{0,000001}{0,000079} = 0,013 \text{ м} = 13 \text{ мм}$$

Так как по условию задачи указано что шаг резьбы винта равен 1 мм, то количество оборотов винта будет равняться перемещению плунжера в мм.

Ответ: 13 оборотов.

Критерии оценивания:

- перевод заданных величин в систему СИ;
- определение коэффициента объёмного сжатия;
- определение объёма жидкости в гидроцилиндре после повышения давления на 15 МПа;
- определение разницы объёмов до и после повышения давления

- определение площади гидроцилиндра
 - составление уравнения для нахождения перемещения плунжера, при котором давление возрастёт до 15МПа
 - определение перемещения плунжера и количества оборотов винта для обеспечения этого перемещения
- Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

2. Решить задачу:

Для объемного гидропривода получили рабочую жидкость смешиванием двух марок масел: «Индустриальное 12» ($\rho_1 = 880 \text{ кг/м}^3$, $m_1=44\text{кг}$) и «Индустриальное 45» ($\rho_2 = 925 \text{ кг/м}^3$, $m_2 = 37 \text{ кг}$).

Определить плотность полученной рабочей жидкости как смеси.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 25 мин.

Ожидаемый результат:

Объемы составляющих смесь отдельных марок масел равны,

Соответственно

$$V_1 = \frac{m_1}{\rho_1}, V_2 = \frac{m_2}{\rho_2}$$

Поскольку для полученной смеси масел общая масса $m = m_1 + m_2$ и общий объем $V = V_1 + V_2$ и, то по формуле находим плотность полученной рабочей жидкости

$$\rho = \frac{m}{V} = \frac{m_1 + m_2}{V_1 + V_2} = \frac{m_1 + m_2}{(m_1/\rho_1) + (m_2/\rho_2)} = \frac{44 + 37}{\frac{44}{880} + \frac{37}{925}} = 990 \text{ кг/м}^3$$

Ответ: плотность полученной рабочей жидкости равна 990 кг/м^3 .

Критерии оценивания:

- определение объёмов смешиваемых масел;
 - нахождение основной формулы для определения плотности;
 - получение расчетной формулы, для вычисления плотности смеси масел.
- Компетенции (индикаторы): УК-1, ПК-2

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) по дисциплине «Гидравлическое оборудование мобильных машин» 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)