

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

«Объемные гидромашины и гидропередачи»

13.03.03 Энергетическое машиностроение

«Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика»

Разработчик:

канд. техн. наук, доцент

Бугаенко В.В.

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
«Объёмные гидромашины и гидروпередачи»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

Выберите один правильный ответ

1. Формула для определения идеальной подачи объёмного насоса имеет вид:

А) $Q_{и} = V_{к}zn$;

Б) $Q_{и} = V_{к}kn$;

В) $Q_{и} = V_{к}zkn$;

Г) $Q_{и} = V_{к}zk$.

Правильный ответ: В

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

2. Формула для определения коэффициента подачи объёмного насоса имеет вид:

А) $\varepsilon = \frac{Q_{и} - q_y - q_{сж}}{Q_{и}}$;

Б) $\varepsilon = \frac{Q_{и} + q_y - q_{сж}}{Q_{и}}$;

В) $\varepsilon = \frac{Q_{и} - q_y + q_{сж}}{Q_{и}}$;

Г) $\varepsilon = \frac{Q_{и} + q_y + q_{сж}}{Q_{и}}$;

Д) $\varepsilon = \frac{Q - q_y - q_{сж}}{Q_{и}}$;

Правильный ответ: А.

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

3. Формула для определения КПД насоса имеет вид:

А) $\eta_n = \frac{Qp_n}{M_n\omega_n}$;

Б) $\eta_n = \frac{Q - p_n}{M_n\omega_n}$;

$$\text{В) } \eta_n = \frac{Q + p_n}{M_n \omega_n}$$

Правильный ответ: А.

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

Выберите все правильные варианты ответов

4. Перечислите основные параметры объёмных насосов:

А) Давление нагнетания;

Б) Подача;

В) Частота вращения вала;

Г) Рабочий объём;

Д) Объёмный КПД;

Е) Механический КПД.

Ж) Высота всасывания

Правильный ответ: А, Б, В, Г, Д, Е.

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

5. Формула для определения объёмного КПД насоса имеет вид:

$$\text{А) } \eta_o = \frac{Q_{\text{и}} - q_y}{Q_{\text{и}}};$$

$$\text{Б) } \eta_o = \frac{Q}{Q + q_y};$$

$$\text{В) } \eta_o = \frac{Q_{\text{и}} + q_y}{Q_{\text{и}}};$$

$$\text{Г) } \eta_o = \frac{Q - q_y}{Q_{\text{и}}}.$$

Правильный ответ: А, Б.

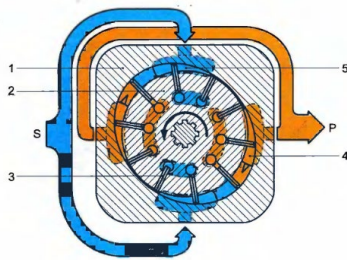
Компетенции (индикаторы): УК-1; ОПК-3; ОПК-5; ПК-1; ПК-2; ПК-3.

Задания закрытого типа на установление соответствия

Установите правильное соответствие.

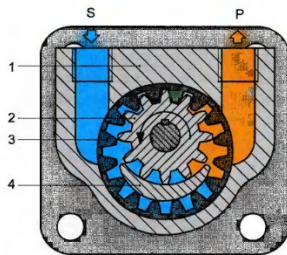
Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.

1. Установите соответствие конструктивных схем и названий объёмных насосов.



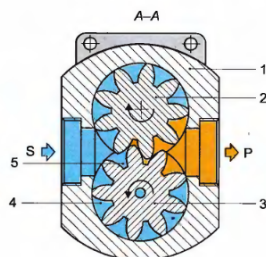
1)

А) Насос шестерённый с внешним зацеплением



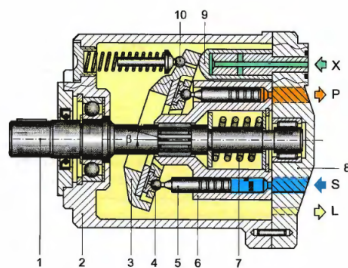
2)

Б) Насос пластинчатый



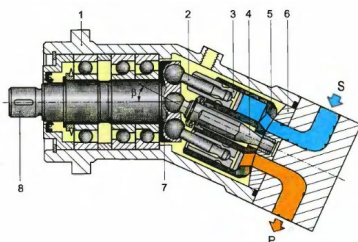
3)

В) Насос шестерённый с внутренним зацеплением



4)

Г) Насос аксиально-поршневой с наклонным блоком



5)

Д) Насос аксиально-поршневой с наклонным диском

Правильный ответ:

1
Б

2
В

3
А

4
Д

5
Г

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

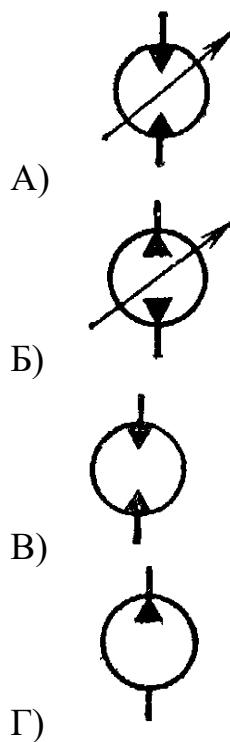
2. Установите соответствие названий объёмных гидромашин и их условным обозначениям.

1) Насос нерегулируемый с постоянным направлением потока

2) Гидромотор реверсивный

3) Насос, регулируемый с переменным направлением потока

4) Гидромотор реверсивный регулируемый



Правильный ответ:

1	2	3	4
Г	В	Б	А

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

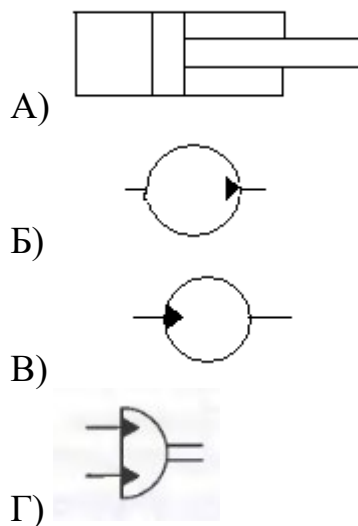
3. Установите соответствие между названием устройства и его условным обозначением

1) Насос

2) Гидромотор

3) Поворотный гидродвигатель

4) Гидроцилиндр



Правильный ответ:

1	2	3	4
Б	В	Г	А

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 этапов работы пластинчатого насоса (рис. 1).

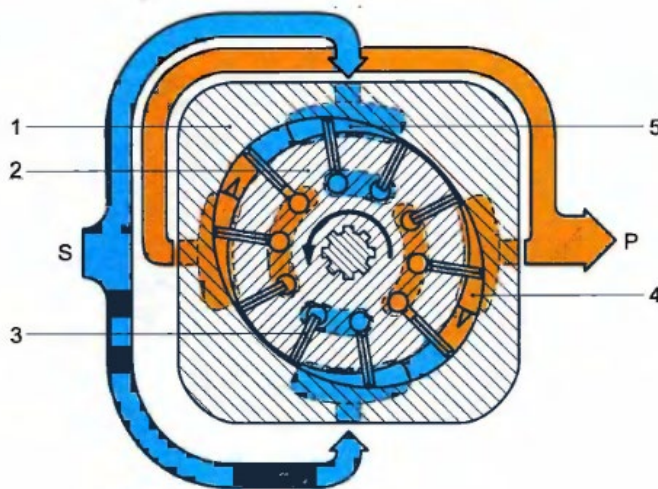


Рис. 1. Пластинчатый насос

А) При вращении ротора 2 подвижные пластины 3 постоянно прижимаются к поверхности статора 1 под действием центробежных сил, а в зоне нагнетания и силой давления рабочей жидкости;

Б) В следствии этого пластины совершают возвратно-поступательное движение в пазах ротора;

В) Происходит процесс заполнения рабочей камер жидкостью;

Г) Объём рабочей камеры, ограниченной поверхностями статора, ротора и двух соседних пластин, в области всасывания увеличивается;

Д) При вращении ротора, рабочая камера перемещается в область нагнетания;

Е) Происходит процесс вытеснения рабочей жидкости в линию нагнетания.

Ж) Объём рабочей камеры уменьшается;

Правильный ответ: А, Б, Г, В, Д, Ж, Е.

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

2. Установите правильную последовательность этапов работы шестерённого насоса (рис. 2).

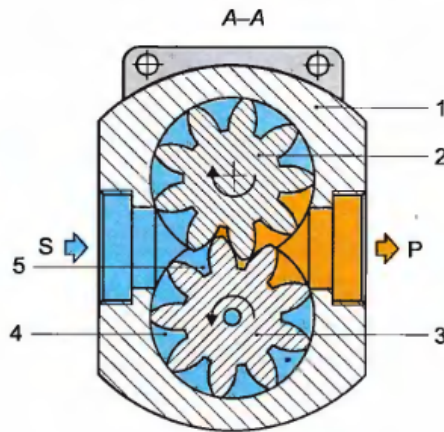


Рис. 2. Шестерённый насос

А) При вращении шестерён 2 и 3, когда зубья выходят из зацепления, объём рабочей камеры 5 увеличивается;

Б) Жидкость, попавшая во впадины 4 между зубьями, перемещается по окружности вдоль внутренней поверхности корпуса 1 в область нагнетания;

В) Происходит процесс заполнения рабочей камеры 5 жидкостью;

Г) Объём рабочей камеры уменьшается;

Д) В области нагнетания, зубья входят в зацепление;

Е) происходит процесс вытеснения жидкости из рабочих камер в линию нагнетания.

Правильный ответ: А, В, Б, Д, Г, Е.

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

3. Установите правильную последовательность этапов работы аксиально-поршневого насоса с наклонным диском (рис. 3).

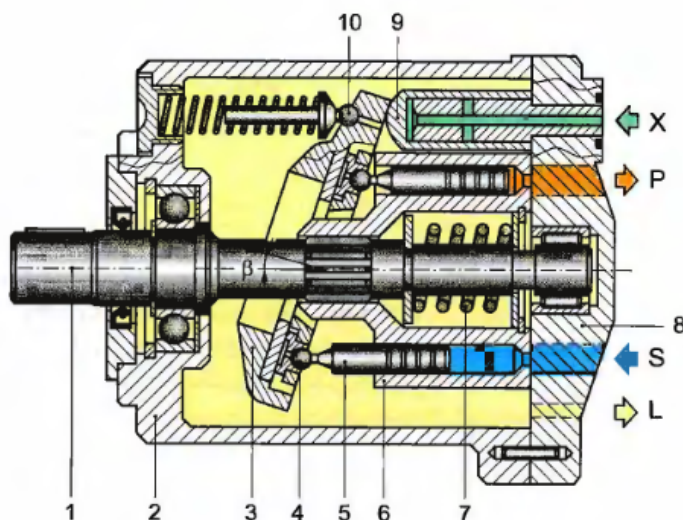


Рис. 3. Аксиально-поршневой насос с наклонным диском

А) При вращении вала 1 происходит вращение блока цилиндров (ротора) 6.

Б) Находясь в постоянном контакте с неподвижным опорным диском 3, поршни 5 совершают возвратно-поступательное движение относительно ротора.

В) Поршни 5 совершают вращательное движение вместе с ротором 6.

Г) При выдвижении поршней 5 из отверстий ротора 6 происходит процесс увеличения объёма рабочих камер и заполнения их жидкостью через каналы в крышке 8.

Д) При перемещении поршней 5 внутрь отверстий ротора, происходит процесс уменьшения объёма рабочих камер и вытеснения жидкости в линию нагнетания через каналы в крышке 8.

Правильный ответ: А, В, Б, Г, Д.

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

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

Вставьте пропущенное слово (словосочетание)

1. Объёмной называется гидромашина, рабочий процесс которой основан на _____ заполнении рабочей камеры рабочей жидкостью и вытеснения её из рабочей камеры.

Правильный ответ: попеременном.

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

2. Под рабочей камерой объёмной гидромашины понимается ограниченное пространство внутри гидромашины, периодически изменяющее свой объём и _____ сообщаемое с местами входа и выхода жидкости.

Правильный ответ: попеременно.

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

3. В соответствии с тем, создают гидромашины поток жидкости или используют его, их разделяют на объёмные насосы и _____.

Правильный ответ: гидродвигатели

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

4. В объёмном насосе перемещение жидкости осуществляется путём _____ её из рабочих камер вытеснителями.

Правильный ответ: вытеснения

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

5. По принципу действия (характеру движения вытеснителей) объёмные насоса разделяют на поршневые (плунжерные) и _____.

Правильный ответ: роторные.

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

6. В роторном насосе жидкость вытесняется из _____ рабочих камер в результате вращательного или вращательно-поступательного движения вытеснителей.

Правильный ответ: перемещаемых.

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

7. Объёмный гидродвигатель, это объёмная гидромашина, предназначенная для преобразования энергии потока _____ в энергию движения выходного звена.

Правильный ответ: жидкости.

Компетенции (индикаторы): ПК-2 (ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3).

8. По характеру движения выходного звена объёмные гидродвигатели подразделяются на три класса: гидроцилиндры с возвратно-поступательным движением, гидромоторы с непрерывным вращательным движением, поворотные гидродвигатели с _____ углом поворота выходного звена.

Правильный ответ: ограниченным.

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

Задания открытого типа с кратким свободным ответом

Напишите пропущенное слово (словосочетание)

1. Подачу несжимаемой жидкости объёмного насоса в единицу времени при отсутствии утечек называют _____.

Правильный ответ: идеальной подачей.

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

2. Подачу объёмного насоса в единицу времени с учётом утечек через зазоры рабочих камер и полости нагнетания, а при больших давлениях и сжимаемости жидкости называют _____.

Правильный ответ: действительной подачей/ подачей.

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

3. Полное приращение энергии жидкости в объёмном насосе обычно относят к единице объёма и выражают в единицах _____.

Правильный ответ: давления.

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

4. Так как объёмные насосы предназначены для создания значительных приращений давления, то приращением кинетической энергии обычно _____.

Правильный ответ: пренебрегают.

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

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. Опишите, в чём состоит отличие поршневых насосов от плунжерных.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 20 минут.

Ожидаемый результат:

В поршневом насосе поршень перемещается в цилиндре с тщательно обработанной внутренней поверхностью. Уплотнение, отделяющее рабочую камеру от окружающего пространства расположено на поршне (это могут быть кольца, манжеты). В плунжерном насосе гладкий плунжер перемещается в рабочей камере свободно, а уплотнение размещено неподвижно в корпусе камеры. Применение плунжерных насосов является предпочтительным, так как не требует обработки внутренней поверхности цилиндра с высокой точностью и чистотой, и в связи с высокой трудоёмкостью и сложностью замены уплотнений поршня.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

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

2. Опишите способы снижения неравномерности подачи поршневых насосов, которые используются в настоящее время.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 20 минут.

Ожидаемый результат:

Для уменьшения неравномерности подачи поршневых насосов применяют два способа. Первый способ сводится к применению многопоршневых машин с общей приводной частью и общими магистральными трубопроводами. Вторым способом выравнивания подачи является применение гидропневматических аккумуляторов (воздушных колпаков). Воздушные колпаки устанавливают на подводящей и отводящей линиях непосредственно перед и после рабочей камеры.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

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

3. Опишите основные свойства роторных насосов, вытекающие из специфики их рабочего процесса и отличающие их от поршневых.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 20 минут.

Ожидаемый результат:

Основными свойствами роторных насосов, вытекающими из специфики их рабочего процесса и отличающими их от поршневых являются следующие:

Обратимость, т. е. способность роторных насосов работать в качестве гидродвигателей.

Большая, чем у поршневых насосов быстроходность, допускающая частоту вращения вала в несколько раз большую чем у поршневых насосов (до 5000 об/мин).

Способность работать только на чистых неагрессивных, смазывающих жидкостях не содержащих абразивных и металлических частиц.

Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

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

4. Изобразите и обоснуйте вид характеристики объёмного насоса $Q = f(p_n)$.

Привести расширенное описание.

Время выполнения 30 минут.

Ожидаемый результат:

Зависимость $Q = f(p_n)$ имеет линейный вид. Идеальная подача объёмного насоса $Q_{и}$ зависит от конструктивных и кинематических параметров насоса и не зависит от давления. Действительная подача насоса определяется равенством $Q = Q_{и} - q_y$.

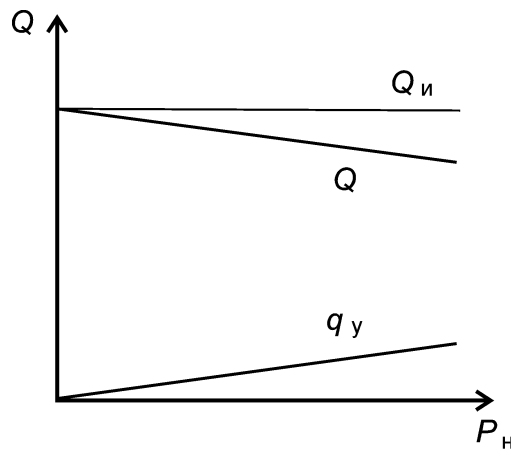
Величина утечек в зазорах насоса при не очень больших величинах давления определяется зависимостью:

$$q_y = \frac{A \cdot p_n}{\mu}$$

где: A – величина, зависящая от конструктивных особенностей насоса;

μ - динамическая вязкость рабочей жидкости.

Линейная зависимость величины утечек от давления объясняется ламинарным режимом течения в зазорах насоса. Зазоры имеют очень малую величину, а вязкость рабочей жидкости довольно высока. Вид зависимостей подвчи насоса и утечек через зазоры приведен на рисунке.



Критерии оценивания: полное содержательное соответствие приведенному выше описанию.

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

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее - ФОС) *по дисциплине «Объемные гидромашины и гидروпередачи»* 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)