

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»**

**КОЛЛЕДЖ СЕВЕРОДОНЕЦКОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ИНСТИТУТА (ФИЛИАЛ) ФГБОУ ВО «ЛГУ ИМ. В. ДАЛЯ»**

**КОМПЛЕКТ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ для
проведения текущего контроля, промежуточной аттестации в форме
дифференцированного зачета**

**по учебной дисциплине
ОП.04 Гидравлические и пневматические системы**

**по специальности
15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного
производства (по отраслям)**

РАССМОТРЕН И СОГЛАСОВАН методической комиссией Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»

Протокол № 01 от «05» сентября 2025 г.

Председатель комиссии



В.Н. Лескин

Разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образование по специальности

15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)

УТВЕРЖДЕН

заместителем директора



Р.П. Филь

Составитель(и): Никитенко Людмила Николаевна, преподаватель СПО Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля».

Содержание

1. Пояснительная записка.....	4
2. Паспорт фонда оценочных средств	6
2.1 Общие положения.....	6
2.2 Формы промежуточной аттестации по дисциплине	6
2.3 Подлежащие проверке результаты освоения дисциплины	6
3. Структура фонда оценочных средств ОП.04 Гидравлические и пневматические системы.....	8
4. Комплекты оценочных средств текущего контроля по ОП.04 Гидравлические и пневматические системы.....	9
5. Критерии оценки текущего контроля ОП.04 Гидравлические и пневматические системы.....	25
6. Список использованных источников	28

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Фонд оценочных средств (ФОС) разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования (ФГОС СПО), учебным планом по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) и рабочей программой дисциплины ОП.04 Гидравлические и пневматические системы.

Настоящий комплект ФОС предназначен для преподавателей Колледжа Северодонецкого технологического института (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»- далее Колледж.

ОП.04 Гидравлические и пневматические системы входит, согласно учебному плану Колледжа для специальности 15.02.18 в состав общепрофессиональных дисциплин профессионального цикла.

Данная дисциплина способствует, согласно данному учебному плану, формированию у обучающегося перечисленных ниже общих и профессиональных компетенций.

Техник должен обладать следующими *общими компетенциями* (ОК), включающими в себя способность:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном

языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

Техник должен обладать следующими *профессиональными компетенциями* (ПК):

ПК 1.2. Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений.

ПК 1.3. Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов.

2. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

2.1 Общие положения

Результатом освоения дисциплины **ОП.04 Гидравлические и пневматические системы** является получение соответствующих профессиональных компетенций, необходимых для освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) по ФГОС СПО.

2.2 Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация по дисциплине **ОП.04 Гидравлические и пневматические системы** предусмотрена учебным планом Колледжа по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) в виде дифференцированного зачета на 2 курсе в 4 семестре.

2.3 Подлежащие проверке результаты освоения учебной дисциплины

В результате контроля и оценки по ОП.04 осуществляется комплексная проверка определённых профессиональных и общих компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста

ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках
ПК 1.2	Определять действительные значения контролируемых параметров предметов труда с использованием средств измерений
ПК 1.3	Осуществлять диагностику неисправностей и отказов узлов и систем промышленных роботов и вспомогательных механизмов, и устройств робототехнологических комплексов

3. СТРУКТУРА ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ОП.04 Гидравлические и пневматические системы

№ п/п	Наименование оценочного средства	Контролируемые разделы (темы), модули дисциплины	Контролируемые компетенции (или их части)	Количество вариантов
1.	Текущий контроль №1	Темы: «Общие положения гидравлики», «Гидростатика», «Основные законы кинематики и динамики жидкости»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	3
2.	Текущий контроль №2	Темы: «Гидродинамическое подобие и режимы течения жидкости», «Потери напора в гидравлических сопротивлениях»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	10
3.	Текущий контроль №3	Тема: «Направляющая и регулирующая гидравлическая аппаратура»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	10
4.	Текущий контроль №4	Разделы «Основные понятия и элементы гидропривода», «Гидравлические приводы металлообрабатывающих станков»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	3
5.	Текущий контроль №5	Тема Этапы проектирования и расчёта гидропривода	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	10
6.	Текущий контроль №6	Темы: «Основы термодинамики», «Термодинамические циклы машин (техническая термодинамика)»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	11
7.	Текущий контроль №7	Темы: «Основные понятия о пневматических устройствах и пневмоприводах», «Элементы пневматических приводов», «Основные параметры пневматических приводов»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	15
8.	Текущий контроль №8	Разделы «Пневматические элементы управления и контроля»	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	3
9.	Дифференцированный зачет	Все разделы	ОК 01 - 06, 09; ПК 1.2, 1.3	3

4. КОМПЛЕКТЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ по ОП.04 Гидравлические и пневматические системы

Текущий контроль №1

Контрольная работа

Темы: «Общие положения гидравлики», «Гидростатика», «Основные законы кинематики и динамики жидкости»

Вариант 1

1. Вязкость и сжимаемость жидкости.
2. Основной закон гидростатики.
3. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости.

Вариант 2

1. Температурное расширение и парообразование жидкости.
2. Свойства гидростатического давления.
3. Расход. Уравнение расхода.

Вариант 3

1. Силы, действующие в жидкости. Давление: что это, шкалы отсчета.
2. Способы измерения давления
3. Уравнение Бернулли для потока реальной жидкости.

Текущий контроль №2

Устный опрос

**Темы: «Гидродинамическое подобие и режимы течения жидкости»,
«Потери напора в гидравлических сопротивлениях»**

Вопросы для опроса:

1. Геометрическое подобие как частный вид гидродинамического подобия.

2. Кинематическое подобие как частный вид гидродинамического подобия.
3. Динамическое подобие как частный вид гидродинамического подобия.
4. Физический смысл числа Рейнольдса.
5. Ламинарный режим течения жидкости.
6. Турбулентный режим течения жидкости.
7. Что такое «кавитация», в чем ее вред.
8. Особенности гидравлических потерь при ламинарном течении жидкости.
9. Особенности гидравлических потерь при турбулентном течении жидкости.
10. Виды местных гидравлических сопротивлений.

Текущий контроль №3

Практическое занятие

Тема: «Направляющая и регулирующая гидравлическая аппаратура»

«Расчет характеристик насоса»

Цель: научиться производить расчёт рабочих параметров объёмных насосов для конкретных условий.

Задачи: обучение методам расчета рабочих параметров насосов.

Ожидаемые результаты: в практическом смысле студент должен научиться анализировать заданные условия работы и проводить расчеты с учетом данных анализа.

Вариант задания:

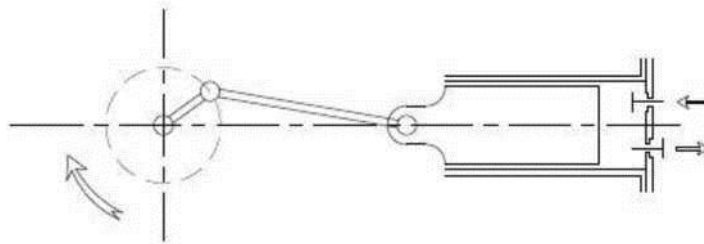
Выбрать по справочным данным, дать описание и произвести расчет насоса по вариантам:

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Создаваемый напор, м	50	5	83	590	6240	730	8	115	115	25
Производительность, м ³ /ч	95	25	900	3000	8	115	164	35	480	180
Жидкость	ацетон	бензол	масло подсол- нечное	нефть	аммиак	нефть	масло подсол- нечное	аммиак	ацетон	бензол

Пример решения:

Пример описания и **расчета производительности:**

- поршневого насоса (объемный насос):



Основным рабочим элементом поршневого насоса является цилиндр, в котором двигается поршень. Поршень совершает возвратно-поступательные движения за счет кривошипно-шатунного механизма, чем обеспечивается последовательное изменение объема рабочей камеры. За один полный оборот кривошипа из крайнего положения поршень совершает полный ход вперед (нагнетание) и назад (всасывание). При нагнетании в цилиндре поршнем создается избыточное давление, под действием которого всасывающий клапан закрывается, а нагнетательный клапан открывается, и перекачиваемая жидкость подается в нагнетательный трубопровод. При всасывании происходит обратный процесс, при котором в цилиндре создается разрежение за счет движения поршня назад, нагнетательный клапан закрывается, предотвращая обратный ток перекачиваемой среды, а всасывающий клапан открывается и через него происходит заполнение цилиндра. Реальная производительность поршневых насосов несколько отличается от теоретической, что связано с рядом факторов, таких как утечки жидкости, дегазация растворенных в перекачиваемой жидкости газов, запаздывание открытия и закрытия клапанов и т.д.

Для поршневого насоса простого действия формула расхода будет выглядеть следующим образом:

$$Q = F \cdot S \cdot n$$

где Q - расход ($\text{м}^3/\text{с}$)

F - площадь поперечного сечения поршня, м^2

S - длина хода поршня, м

n - частота вращения вала, сек^{-1}

ηV - объемный коэффициент полезного действия

Для поршневого насоса двойного действия формула расчета производительности будет несколько отличаться, что связано наличием штока поршня, уменьшающего объем одной из рабочих камер цилиндра.

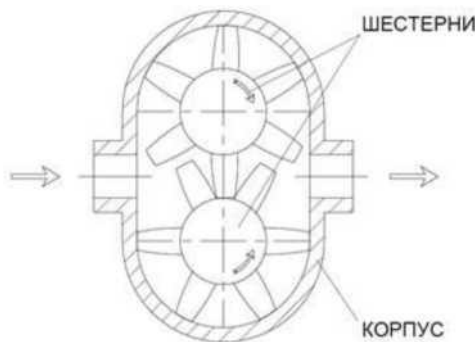
$$Q = F \cdot S \cdot n + (F - f) \cdot S \cdot n = (2F - f) \cdot S \cdot n$$

Если пренебречь объемом штока, то общая формула производительности поршневого насоса будет выглядеть следующим образом:

$$Q = N \cdot F \cdot S \cdot \eta \cdot V,$$

где N - число действий, совершаемых насосом за один оборот вала.

- шестеренчатого насоса (объемного насоса)



В шестеренчатых насосах роль рабочей камеры выполняет пространство, ограничиваемое двумя соседними зубьями шестерней. Две шестерни с внешним или внутренним зацеплением размещаются в корпусе. Всасывание перекачиваемой среды в насос происходит за счет разрежения, создаваемого между зубьями шестерен, выходящими из зацепления. Жидкость переносится зубьями в корпусе насоса, и затем выдавливается в нагнетательный патрубок в момент, когда зубья вновь входят в зацепление. Для протока перекачиваемой среды в шестеренных насосах предусмотрены торцевые и радиальные зазоры между корпусом и шестернями.

Производительность шестеренного насоса может быть рассчитана следующим образом:

$$Q = 2 \cdot f \cdot z \cdot n \cdot b \cdot \eta V$$

где Q - производительность шестеренчатого насоса, $\text{м}^3/\text{с}$

f - площадь поперечного сечения пространства между соседними зубьями шестерни, м^2

z - число зубьев шестерни b - длина зуба шестерни, м n - частота

вращения зубьев, сек^{-1} η_V - объемный коэффициент полезного действия

Существует также альтернативная формула расчета

производительности шестеренного насоса:

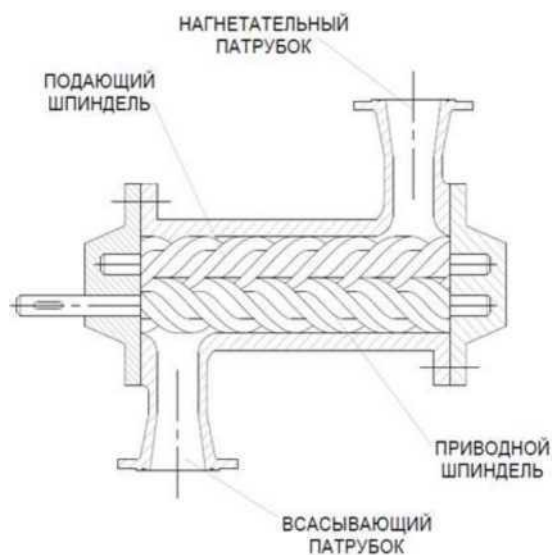
$$Q = 2 \cdot n \cdot D_H \cdot m \cdot b \cdot \eta_V$$

Q - производительность шестеренчатого насоса, $\text{м}^3/\text{с}$ D_H - начальный

диаметр шестерни, м m - модуль шестерни, м b - ширина шестерни, м n -

частота вращения шестерни, сек^{-1} η_V - объемный коэффициент полезного действия

- винтового насоса (объемного насоса)



В насосах данного типа перекачивание среды обеспечивается за счет работы винта (одновинтовой насос) или нескольких винтов, находящихся в зацеплении, если речь идет о многовинтовых насосах. Профиль винтов подбирается таким образом, чтобы область нагнетания насоса была изолирована от области всасывания. Винты располагаются в корпусе таким образом, чтобы при их работе образовывались заполненные перекачиваемой средой области замкнутого пространства, ограниченные профилем винтов и корпусом и движущиеся по направлению в области

нагнетания.

Производительность одновинтового насоса может быть рассчитана следующим образом:

$$Q = 4 \cdot e \cdot D \cdot T \cdot n \cdot nV$$

где Q - производительность винтового насоса, $\text{м}^3/\text{с}$

e - эксцентриситет, м

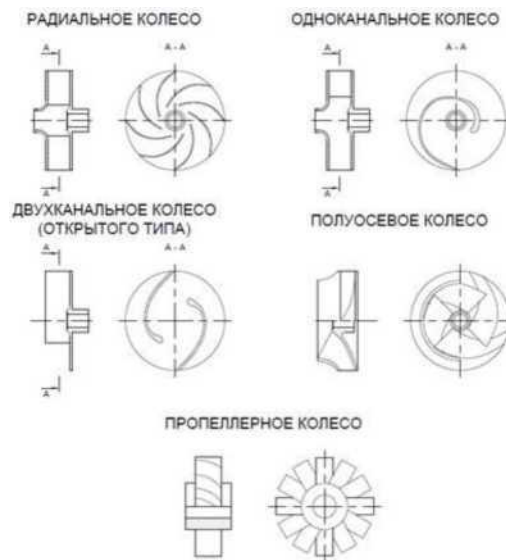
D - диаметр винта ротора, м

T - шаг винтовой поверхности статора, м

n - частота вращения ротора, сек^{-1}

nV - объемный коэффициент полезного действия

- центробежного насоса



Рабочим органом в центробежных насосах является насаженное на вал

колесо, имеющее лопасти, заключенные между дисками, и расположенное внутри спиралевидного корпуса.

За счет вращения колеса создается центробежная сила, воздействующая на массу перекачиваемой среды, находящейся внутри колеса, и передает ей часть кинетической энергии, которая затем переходит в потенциальную энергию напора. Создаваемое при этом в колесе разрежение обеспечивает непрерывную подачу перекачиваемой среды их всасывающего патрубка. Важно отметить, что перед началом эксплуатации

центробежный насос должен быть предварительно заполнен перекачиваемой средой, так как в противном случае всасывающей силы будет недостаточно для нормальной работы насоса.

Центробежный насос может иметь не один рабочий орган, а несколько.

В таком случае насос называется многоступенчатым. Конструктивно он отличается тем, что на его валу расположено сразу несколько рабочих колес, и жидкость последовательно проходит через каждое из них. Многоступенчатый насос при той же производительности будет создавать больший напор в сравнении с аналогичным ему одноступенчатым насосом.

Производительность центробежного насоса может быть рассчитана следующим образом:

$$Q = b_1 \cdot (v_1 - 5 \cdot Z) \cdot c_1 = b_2 \cdot (v_2 - 5 \cdot Z) \cdot c_2$$

где Q - производительность центробежного насоса, $\text{м}^3/\text{с}$

$b_{1,2}$ - ширины прохода колеса на диаметрах D_1 и D_2 , м

$D_{1,2}$ - внешний диаметр входного отверстия (1) и внешний диаметр колеса (2), м 5 - толщина лопаток, м Z - число лопаток

$c_{1,2}$ - радиальные составляющие абсолютных скоростей на входе в колесо

(1)

и выходе из него (2), м/с

Расчет напора

Общая формула расчета напора (диаметры всасывающего и нагнетающего патрубком приняты одинаковыми):

$$H = (p_2 - p_1) / (\rho \cdot g) + H_g + h_n$$

где H - напор, м

p_1 - давление в заборной емкости, Па

p_2 - давление в приемной емкости, Па

ρ - плотность перекачиваемой среды, $\text{кг}/\text{м}^3$ g - ускорение свободного падения, $\text{м}/\text{с}^2$

H_g - геометрическая высота подъема перекачиваемой среды, м h_n -

суммарные потери напора, м

Суммарные потери напора $H_{об}$ складываются из потерь на трение в трубах H_t и потерь в местных сопротивлениях $H_{мс}$ в трубопроводе и рассчитываются по формуле:

$H_{об} = H_t + H_{МС} = (X \cdot l) / d^3 \cdot [w^2 / (2 \cdot g)] + \sum \xi_{МС} \cdot [w^2 / (2 \cdot g)] = ((X \cdot l) / d^3 + \sum \xi_{МС}) \cdot [w^2 / (2 \cdot g)]$ где X - коэффициент трения l - длина трубопровода, м

$d_{э}$ - эквивалентный диаметр трубопровода, м

w - скорость потока, м/с

g - ускорение свободного падения, м/с²

$w^2 / (2 \cdot g)$ - скоростной напор, м

$\sum \xi_{МС}$ - сумма всех коэффициентов местных сопротивлений

Расчет потребляемой мощности насоса

Мощность, идущая непосредственно на передачу энергии перекачиваемой жидкости, рассчитывается по формуле:

$$N_p = \rho \cdot g \cdot Q \cdot H$$

где N_p - полезная мощность, Вт

ρ - плотность перекачиваемой среды, кг/м³

g - ускорение свободного падения, м/с²

Q - расход, м³/с

H - общий напор, м.

Мощность, развиваемая на валу насоса, больше полезной, и ее избыток идет на компенсацию потерь мощности в насосе. Взаимосвязь между полезной мощностью и мощностью на валу устанавливается коэффициентом полезного действия насоса. КПД насоса учитывает утечки через уплотнения и зазоры (объемный КПД), потери напора при движении перекачиваемой среды внутри насоса (гидравлический КПД) и потери на трение между подвижными частями насоса, такими как подшипники и сальники (механический КПД).

$$N_B = N_n / \eta_H$$

где N_B - мощность на валу насоса, Вт

N_n - полезная мощность, Вт

ПН - коэффициент полезного действия насоса.

Мощность электродвигателя и мощность на валу связаны коэффициентами полезного действия передачи и двигателя.

$$N_D = N_B / (\eta_{\text{П}} \cdot \eta_{\text{Д}})$$

где $N_{\text{Д}}$ - потребляемая мощность двигателя, Вт

N_B - мощность на валу, Вт

$\eta_{\text{П}}$ - коэффициент полезного действия передачи

$\eta_{\text{Д}}$ - коэффициент полезного действия двигателя

Окончательная установочная мощность двигателя высчитывается из мощности двигателя с учетом возможной перегрузки в момент запуска.

$$N_y = k \cdot N_D$$

где N_y - установочная мощность двигателя, Вт

$N_{\text{Д}}$ - потребляемая мощность двигателя, Вт

k - коэффициент запаса мощности

Коэффициент запаса мощности может быть приближенно выбран из таблицы:

N, кВт	Менее 1	От 1 до 5	От 5 до 50	Более 50
к	2 - 1,5	1,5 - 1,2	1,2 - 1,15	1,1

Текущий контроль №4

Тест (верные ответы подчеркнуты)

Разделы «Основные понятия и элементы гидропривода»,
«Гидравлические приводы металлообрабатывающих станков»

Вариант 1

1. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости имеет вид: А. $\rho \cdot g \cdot h + \frac{\rho \cdot v^2}{2} = \text{const}$
 Б. $Q = U_{\text{ср}} \cdot S$
 В. $\frac{\rho \cdot v^2}{2} + \rho \cdot g \cdot h + \rho \cdot p = \text{const}$

$$\Gamma. Z_1 + P_g + \alpha_i^2 C_{g1} = Z_2 + P_2 + \alpha_2^2 C_{g2} + S_{f\text{ном}}$$

Критерий подобия, пропорциональный отношению суммарной активной силы к силе инерции:

А. число Ньютона Ne

Б. коэффициент Кориолиса α

В. число Рейнольдса Re

Г. универсальная Дарси

Коэффициент Дарси для ламинарного режима течения имеет вид:

$$\text{А. } \lambda_{\text{тр}} = \frac{128 \nu l}{\rho Q d^4}$$

$$\text{Б. } \lambda = 64$$

$$\text{В. } \lambda = \frac{0.36}{\text{Чяё}}$$

$$\text{Г. } \lambda = 0.114 / \sqrt{d \text{ Re}}$$

Коэффициент сжатия при истечении жидкости:

А. Ф

Б. α

В. Ц

Г. α

5 .

Зависимость суммарных потерь напора в трубопроводе от расхода:

А. потребный напор

Б. располагаемый напор

В. характеристика трубопровода

Г. напор насоса

6 . Какие гидроприводы перемещают поступательно или вращают рабочие органы и узлы станков, которые несут на себе режущий инструмент или заготовку, причем это движение участвует в получении заданной формы детали и определяет при обработке скорость резания:

А. главного движения

Б. подач

В. рабочих органов

Г. вспомогательных перемещений

7. Гидропривод осуществляет передачу энергии с.....ее трансформацией:

А. одинарной

Б. двойной

В. тройной

8. В зависимости от характера движения выходного звена гидродвигатели не бывают:

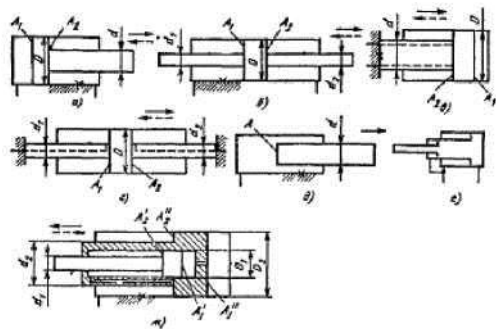
А. линейные

Б. ротационные

В. объемные

Г. поворотные

9. На каких рисунках изображен гидроцилиндр с подводом рабочей жидкости через шток:



- А. а,в,е
 Б. а,б,д,е
 В. б,г
 Г. в,г

10. Какой способ управления распределителем используется в распределителях на большие расходы рабочей жидкости и состоит из управляющего и основного распределителей:
- А. электрогидравлический
 Б. гидравлический
 В. электромагнитный
 Г. ручной
11. Перечислите требования к гидравлическим аппаратам для регулирования расхода:
-
- 1) изменением площади регулируемой рабочей щели аппарата должен обеспечиваться требуемый диапазон регулирования расхода;
 2) при переменных нагрузках аппарат должен иметь клапан, автоматически поддерживающий постоянный перепад давлений на регулируемой рабочей щели;
 3) конструктивное исполнение рабочей щели должно обеспечивать максимально возможное постоянство коэффициента расхода при изменении температуры и вязкости рабочей жидкости.
12. Как называется присоединение, в котором рабочие каналы аппаратов выводят на одну стыковую плоскость и уплотняют круглыми резиновыми кольцами:
- А. трубное присоединение
 Б. блочное исполнение
 В. стыковое присоединение
 Г. встраиваемое исполнение
13. Давление в станках составляет в сливных гидрелиниях:
- А. избыточное 1-10 МПа
 Б. избыточное 0,1-0,5 МПа
 В. избыточное до 0,05 МПа
 Г. появляется разрежение
14. Гидрелинии, по которым масло возвращается в бак под низким давлением
- А. напорные
 Б. сливные
 В. дренажные
15. Гидроустройства, в которых проводится принудительное отделение из масла механических загрязнений;
- А. кондиционер

- Б. арматура
 - В. фильтр
 - Г. теплообменник
16. По способу вытеснения рабочей жидкости насосы не бывают:
- А. динамические
 - Б. межлопастные
 - В. объёмные
17. Насос, у которого рабочая подача при постоянной частоте вращения входного вала также остается постоянной:
- А. с реверсивным потоком (реверсивный насос)
 - Б. нерегулируемый
 - В. регулируемый

Текущий контроль №5

Практическое занятие

Тема: Этапы проектирования и расчёта гидропривода

«Расчет гидроприводов»

Цель: ознакомить студента с принципами расчета гидроприводов, дать представление об особенностях эксплуатации гидросистем и их влияние на утечки и эффективность работы.

Задачи: обучение правилам проведения расчетов параметров гидропривода с учетом условий его работы.

Ожидаемые результаты: в практическом смысле студент должен научиться проводить расчеты параметров гидропривода для выполнения заданных условий его работы.

Вариант задания:

Выбрать по справочникам, рассчитать гидропривод для заданных условий работы и составить его схему.

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Номинальное давление в гидроприводе, МПа	16	15	23	17	21	44	32	37	40	29
Крутящий момент на валу гидромотора, кН/м	0,20	0,50	0,40	0,30	0,68	0,33	0,40	0,30	0,68	0,33
Частота вращения вала гидромотора, об/с	6	8	5	3	4	7	9	6	8	5

Длина гидролинии от бака к насосу (всасывающей), м	0,8	0,6	1,5	2,4	1,0	0,8	0,6	1,5	2,4	1,0
Длина гидролинии от насоса к распределителю (напорной), м	6	2	4	5	3	7	9	10	15	12
Длина гидролинии от распределителя к гидродвигателю (исполнительной), м	5	10	3	7	9	2	4	5	6	9
Длина гидролинии от распределителя к баку (сливной), м	3	7	1	4	4	0,5	3	1	3	5
Переходник, шт	5	4	5	4	5	4	5	4	5	4
Штуцер, шт	4									
Муфта разъемная, шт	3	4	5	4	5	4	3	4	3	3
Колено плавное 90°, шт	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Дроссель, шт	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Температурный режим работы (окружающей среды), °С	-25...+30	-15...+35	-25...+30	-15...+35	-25...+30	-15...+35	-25...+30	-15...+35	-25...+30	-15...+35

Содержание решения:

1. Исходя из заданных параметров выбрать по справочной литературе типы гидравлических главных приводов, приводов подач и приводов вспомогательных механизмов станочного оборудования.
2. Описать спроектированную гидравлическую схему привода и назначение насосов, гидродвигателей и гидроаппаратов.
3. Описать принцип действия гидравлической схемы привода при всех переходах цикла работы исполнительных органов.
4. Рассчитать основные параметры гидравлических двигателей, определить размеры гидроцилиндров и выбрать типоразмеры гидромоторов.
5. Определить фактические требуемые полезные перепады давления в гидродвигателях.
6. Определить расходы рабочей жидкости в гидродвигателях и гидролиниях.

7. Выбрать по справочникам и обосновать выбор марки рабочей жидкости.
8. Определить параметры трубопроводов.
9. Рассчитать потери давления в трубопроводах.

10. Выбрать типоразмеры гидроаппаратуры их технические характеристики.
11. Рассчитать потери давления в гидроаппаратах.
12. Определить потери давления в гидролиниях.
13. Определить рабочее давление на входе напорной гидролинии.
14. Рассчитать объемных потерь в напорной гидролинии.
15. Определить производительность насосной станции.
16. Определить параметры насосов и выбрать их типоразмеры.
17. Рассчитать мощность приводного электродвигателя насоса и выбрать его тип и характеристики.
18. Рассчитать полный коэффициент полезного действия гидропривода.
19. Провести тепловой расчет гидросистемы.
20. Выбрать и обосновать основные элементы конструкции гидродвигателя.

Текущий контроль №6

Устный опрос

Темы: «Основы термодинамики», «Термодинамические циклы машин (техническая термодинамика)»

Вопросы для опроса:

1. Основные понятия термодинамики.
2. Первый закон термодинамики.
3. Теплоёмкость.
4. Идеальный газ и его законы.
5. Второй закон термодинамики.
6. Основы анализа термодинамических циклов машин.
7. Поршневые двигатели.
8. Газотурбинные двигатели.
9. Реактивные двигатели.
10. Паросиловые установки.
11. Холодильные установки.

Текущий контроль №7

Устный опрос

Темы: «Основные понятия о пневматических устройствах и пневмоприводах», «Элементы пневматических приводов», «Основные параметры пневматических приводов»

Вопросы для опроса:

1. Теоретический процесс поршневого компрессора.
2. Конструкция и эксплуатация компрессоров.
3. Воздухосборники.
4. Воздухопроводы.
5. Арматура воздухопроводов.
6. Очистка сжатого воздуха.
7. Смазывание устройств.
8. Регулирование давления.
9. Назначение пневмопривода и его структурный состав.
10. Основные параметры пневматических устройств.
11. Пневмодвигатели.
12. Направляющая пневмоаппаратура.
13. Регулирующая пневмоаппаратура.
14. Типовые схемы пневматических приводов.
15. Пневмогидравлические приводы.

Текущий контроль №8

Контрольная работа

Разделы «Пневматические элементы управления и контроля»

Вариант 1

1. Первый закон термодинамики.
2. Воздухосборники.
3. Направляющая пневмоаппаратура.

Вариант 2

1. Идеальный газ и его законы.
2. Конструкция и эксплуатация компрессора.
3. Пневмодвигатели.

Вариант 3

1. Второй закон термодинамики.
2. Воздухопроводы.
3. Регулирующая пневмоаппаратура.

Дифференцированный зачет (итоговый опрос)

Все разделы.

Вариант 1

1. Свойства гидростатического давления и основной закон гидростатики.
2. Гидравлические приводы подачи.
3. Второй закон термодинамики.
4. Воздухопроводы.
5. Регулирующая пневмоаппаратура.

Вариант 2

1. Истечение жидкости.
2. Гидравлические приводы главного движения
3. Идеальный газ и его законы.
4. Конструкция и эксплуатация компрессора.
5. Направляющая пневмоаппаратура.

Вариант 3

1. Режимы течения жидкости.
2. Гидравлические приводы вспомогательных устройств станков.
3. Первый закон термодинамики.
4. Воздухосборники.
5. Пневмодвигатели.

5. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

При оценке практических работ.

Оценивание работы студентов на практических занятиях проводится по пятибалльной системе (оценки "2", "3", "4", "5") на основании следующих параметров: самостоятельность проведения расчетов и поиска материала, активность, точность суждений, объем, уровень понимания темы, умение излагать, анализировать, доказывать, разрешать проблемные ситуации, умение формулировать и аргументировано отстаивать свою позицию, делать обобщение, вывод. На практическом занятии оцениваются как проведенные расчеты студентов, так и самостоятельность выполнения работы, активность. Полученные на практических занятиях оценки учитываются при итоговой аттестации, а также во время дифференцированного зачета.

Оценка «**5 (отлично)**» выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий, используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.

Оценка «**4 (хорошо)**» выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей при правильном выборе алгоритма решения задания.

Оценка «**3 (удовлетворительно)**» выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов

преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.

Оценка «**2 (неудовлетворительно)**» выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации; неправильно выбирает алгоритм действий; не участвует в решении практических заданий; студент отказывается отвечать.

При оценке ответов на вопросы дифференцированного зачета, контрольных работ, а также устных ответов.

Оценка «Отлично»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы;
- студент свободно справляется с поставленными задачами.

Оценка «Хорошо»:

- знания программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний.

Оценка «Удовлетворительно»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности, недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала.

Оценка «Неудовлетворительно»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки.

При оценке тестовых заданий используется шкала оценки образовательных достижений обучающихся.

Процент результативности	Качественная оценка уровня подготовки	
	Балл (отметка)	Вербальный аналог
90-100	5	Отлично
75-89	4	Хорошо
50-74	3	Удовлетворительно
Менее 50	2	Неудовлетворительно

6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы.

Основные источники:

1. Моргунов, К. П. Гидравлика / К. П. Моргунов. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 280 с. - ISBN 978-5-507-45790-8. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/284033> (дата обращения: 11.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Нагорный, В. С. Гидравлические и пневматические системы : учебное пособие для спо / В. С. Нагорный. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 444 с. - ISBN 978-5-8114-7337-3. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/158940> (дата обращения: 11.02.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные источники:

1. Ермолаев В. В. Элементы гидравлических и пневматических систем - М. : Издательский центр «Академия», 2018.
2. Кожевникова Н.Г., Ещин А.В., Шевкун Н.А., Драный А.В. Гидравлические и пневматические системы транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования: Практикум. М.: Изд-во РГАУ - МСХА, 2016.
3. Гидравлические и пневматические системы : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / А. В. Лепешкин, А. А. Михайлин; под ред. проф. Ю.А. Беленкова. - М. : Издательский центр «Академия», 2015.
4. Косиченко Ю. М., Храпковский В. А. Лабораторный практикум по гидравлике. - Новочеркасск: НГМА, 2010.
5. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций / под ред. В. М. Филина - М. : ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2013. - 320 с.
6. Чугаев Р. Р. Гидравлика. - М.: Бастет, 2013.

Электронные ресурсы:

1. ИК Портал - Интернет-ресурс. - URL: <http://www.equ.ru/>.
2. Сайт о современных технических системах. - URL: <http://www.hydro-pnevmo.ru/pnevmo.php/>.
3. Инженерно-сетевой журнал "ГИДРАВЛИКА". - URL: <http://hydrojournal.ru/>
4. Журнал «Оборудование и инструмент». - URL: <http://www.informdom.com/>
5. Портал машиностроения: сайт-источник отраслевой информации. - URL: <http://www.mashportal.ru/>.

Периодические издания

Журнал «Оборудование и инструмент».