

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г. И. Носова»
Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**ПМ.01 Проведение монтажа гидравлических и пневматических устройств и
систем, выполнение пусконаладочных работ и сдача оборудования в
эксплуатацию**

для обучающихся специальности

**15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и пневматического
оборудования (по отраслям)**

1 ВВЕДЕНИЕ

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Практическое занятие 1

Практическое занятие 2

Практическое занятие 3

Практическое занятие 4

Практическое занятие 5

Практическое занятие 6

Практическое занятие 7

Практическое занятие 8

Практическое занятие 9

Практическое занятие 10

Практическое занятие 11

Практическое занятие 12

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические и лабораторные занятия.

Состав и содержание практических и лабораторных занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности), необходимых в последующей учебной деятельности.

Ведущей дидактической целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Элементы гидравлических и пневматических приводов» предусмотрено проведение практических и лабораторных занятий. В рамках практического/лабораторного занятия обучающиеся могут выполнять одну или несколько практических/лабораторных работ.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

У1. рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств

У2. проектировать типовые гидравлические устройства

У3. осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств

У4. снимать характеристики гидравлических и пневматических устройств;

Уо 02.01. определять задачи для поиска информации;

Уо 03.03. определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования;

Уо 04.02. взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессионального модуля программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 1.1. Осуществлять организационно-производственные работы для подготовки сборки и монтажа гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 1.2. Проводить сборку, регулировку, и пусконаладку гидравлических и пневматических устройств и систем.

ПК 1.3. Производить оценку состояния гидравлических и пневматических устройств и систем после выполнения наладочных работ, контроль технического состояния оборудования при вводе в эксплуатацию.

ПК 1.4 Организовать работу персонала по сборке, монтажу и пусконаладке гидравлических и пневматических устройств и систем.

А также формированию **общих компетенций:**

ОК 1 - Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 2 - Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

Выполнение обучающихся практических и лабораторных работ по учебной дисциплине «Элементы гидравлических и пневматических приводов» направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины;

- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;

- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;

- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;

- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;

- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Практические и лабораторные занятия проводятся после соответствующей темы, которая обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Раздел 1 Гидромашины

Тема 1.1 Объемные насосы

Практическое занятие №1

Исследование устройства, принципа работы и маркировки шестеренного насоса, сборка-разборка

Цель: Изучение работы шестеренного насоса, построение и анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки насоса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств
- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку шестеренного насоса по модели;
- определить основные параметры пластинчатого насоса;
- выполнить разборку и сборку насоса

Исходные данные

Параметр/ вариант	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1. Подача насоса, л/мин	12,3	18	26	38	50	72	104	133	8,7	13,7	21,8	55,6	86	96	139
2. Номин. давление. МПа	2,5	2,5	16	16	2,5	2,5	16	2,5	16	16	2,5	16	2,5	16	2,5
3. Частота вращ., об/мин	1450	240 0	19 20	15 00	14 50	24 00	19 20	19 20	14 50	24 00	19 20	24 00	14 50	24 00	19 20
4. Кол-во зубьев шестерен	8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12	8	10	12

Порядок выполнения работы

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Определить основные размеры шестеренного насоса

Определение основных размеров шестеренного насоса включает определение начального диаметра шестерни, ширины венца шестерни, полезной и потребляемой мощности насоса. Для этого необходимо вначале определить теоретическую подачу, рабочий объем и модуль в зацеплении. При выполнении расчета особое внимание обратите на единицы измерения параметров.

Определяем теоретическую подачу насоса:

$$\underline{Q}$$

$$Q_T = \eta_v \cdot Q, \text{ л/мин}$$

Где Q - рабочая подача насоса;

$$\eta_v = 0,94, \text{ объёмным КПД насоса;}$$

Определяем рабочий объем насоса,

$$V_o = Q_T / n, \text{ см}^3$$

где: n - частота вращения вала.

Далее необходимо округлить полученное значение до ближайшего большего значения по ГОСТ 13824—80. (см. справочник Свешников В.К, стр. 12).

Определяем модуль в зацеплении:

$$m = \sqrt{\frac{V_o}{2\pi z * 4}}, \text{ см}$$

где: z - количество зубьев шестерен.

По стандарту СЭВ 310—76 необходимо уточнить значение модуля m

Определяем начальный диаметр шестерни:

$$D_n = m z, \text{ мм.}$$

Определяем ширину венца шестерни:

$$b = V_o / \pi D_n 2m, \text{ см}$$

Напор насоса (H) – высота столба жидкости, подаваемой насосом, эквивалентная давлению насоса, выраженная в м.

$$H = \frac{P_2 - P_1}{\rho g}$$

где ρ - плотность жидкости, $кг/м^3$; g - ускорение свободного падения, $м/с^2$.

Полезная мощность насоса (N_n) - мощность, сообщаемая насосом жидкости, подаваемой в напорный патрубок, выраженная в кВт.

$$N_n = \frac{\rho g Q H}{1000}$$

Определяем полезную мощность насоса:

$$N_n = Q_n, \text{ кВт}$$

Мощность насоса (потребляемая):

$$N = N_n / \eta_v \eta_{мех}, \text{ кВт}$$

Где $\eta_{мех} = 0,95$, механический КПД насоса.

4. Разобрать шестеренный насос, описать детали насоса согласно чертежу, их назначение и особенности конструкции.
5. Собрать насос и описать его принцип работы.
6. Расшифровать маркировку шестеренного насоса по справочнику.
7. Оформить работу в тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Выбрать исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы.
4. Результаты вычислений занесите в табл. 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование насоса	Рабочий объем (V_0), см ³	Теоретическая подача насоса (Q_T), м ³ /с	Действительная подача (Q_g), м ³ /с	Теоретический полный напор (H_T), м	Действительный напор (H_g), м	Полезная мощность ($N_{пол}$), Вт	Полный КПД насоса (η)
1	Шестеренный							

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие №2
Исследование устройства, принципа работы и маркировки пластинчатого насоса, сборка-разборка

Цель: Изучение работы пластинчатого насоса, построение и анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки насоса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств
- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку пластинчатого насоса по модели;
- определить основные параметры пластинчатого насоса;
- выполнить разборку и сборку насоса

Исходные данные

№	Частота вращения вала (n), с	Плотность смазочного масла (ρ) кг/м ³	Рабочий объем (V ₀), см ³	Давление на выходе, МПа	Диаметр статора, (D), мм	Эксцентриситет насоса (l), мм	Толщина пластины (б), мм	Ширина пластины в осевом направлении (b), мм	Угол наклона пластины к радиусу (α), °
1	1000	900	20	6,3	100	0,15	3	20	0-15
2	1200	900	50	16	125	0,12	5	22	0-15
3	1500	900	80	16	160	0,1	7	24	0-15
5	1800	900	100	16	200	0,15	10	26	0-15
6	750	900	10	6,3	70	0,12	3	18	0-15
7	750	900	15	6,3	96	0,1	3	18	0-15
8	1000	900	20	16	114	0,15	5	22	0-15
9	1200	900	50	16	144	0,12	7	24	0-15
10	1000	900	30	16	100	0,1	3	20	0-15
11	1200	900	100	16	125	0,15	5	22	0-15
12	1500	900	120	16	160	0,12	7	24	0-15
13	1800	900	125	16	200	0,1	10	26	0-15
14	750	900	15	6,3	70	0,15	3	18	0-15
15	750	900	20	6,3	96	0,12	3	18	0-15

Абсолютное давление на входе 0,08.....0,25 МПа

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы насоса.

Определение показателей пластинчатого насоса включает определение: полезной и потребляемой мощности насоса, теоретическую подачу, рабочий объем. При выполнении расчета особое внимание обратите на единицы измерения параметров.

4. Разобрать пластинчатый насос, описать детали насоса согласно чертежу, их назначение и особенности конструкции.

5. Собрать насос и описать его принцип работы.

6. Расшифровать маркировку пластинчатого насоса по справочнику.

7. Оформить работу в тетрадь.

Ход работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Выбрать исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы.
4. Результаты вычислений занесите в таблицу 2.

Таблица 2

№ п/п	Наименование насоса	Рабочий объем (V_0), см ³	Теоретическая подача насоса (Q_T), м ³ /с	Действительная подача (Q_g), м ³ /с	Теоретический полный напор (H_T), м	Действительный напор (H_g), м	Полезная мощность ($N_{пол}$), Вт	Полный КПД насоса (η)
1	Пластинчатый							

5. Сформулируйте вывод

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 3

Исследование устройства, принципа работы и маркировки аксиально-поршневого насоса, сборка-разборка

Цель: Изучение работы аксиально-поршневого насоса, построение и анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки насоса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств
- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку аксиально-поршневого насоса по модели;
- определить основные параметры аксиально-поршневого насоса;
- выполнить разборку и сборку насоса

Исходные данные

№	Частота вращения вала (n), с ⁻¹	Плотность смазочного масла (ρ) кг/м ³	Давление на выходе, МПа	Диаметр поршня, (d), мм	Диаметр окружности, на которой располагаются оси цилиндров, (D), см	Число цилиндров, (Z), мм
1	1100	900	36	140	330	7
2	1200	890	32	100	270	8
3	1500	900	34	125	290	9
4	1100	890	35	200	148	7
5	1200	890	30	155	372	8

6	1200	900	30	105	246	8
7	1500	890	26	155	372	9
8	1000	900	35	195	440	7
9	1200	890	30	155	372	8
10	1500	900	26	140	330	9
11	1000	890	35	100	270	7
12	1200	900	30	125	290	8
13	1500	890	36	200	148	9
14	1000	900	32	105	246	7
15	1200	900	36	155	372	8

Абсолютное давление на входе 0,05МПа, обычно угол $\alpha = 20^\circ$.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы насоса

Рабочий объем аксиально-поршневого насоса с наклонным диском определяется по формуле

$$q = \frac{\pi d_n^2}{4} zh = \frac{\pi d_n^2}{4} z D t g \gamma$$

где d_n – диаметр поршня; z – число всех поршней; h – максимальный ход поршня;

D – диаметр окружности блока, на котором расположены оси цилиндров; g – угол наклона диска, обычно $g = 20...25^\circ$.

Теоретическая подача насоса, л/мин $Q_t = V_o n 10^{-3}$;

n - частота вращения ротора насоса s^{-1}

4. Результаты вычислений занесите в таблицу

№ п/п	Наименование насоса	Рабочий объем (V_o), см ³	Теоретическая подача насоса (Q_t), м ³ /с	Действительная подача (Q_g), м ³ /с	Теоретический полный напор (H_T), м	Действительный напор (H_g), м	Полезная мощность ($N_{пол}$), Вт	Полный КПД насоса (η)
1	Аксиально-поршневой							

	насос							
--	-------	--	--	--	--	--	--	--

5. Выпишите характеристику насоса
6. Ответьте на вопросы:
 - a. Как обеспечивается гидростатическая разгрузка поршня?
 - b. Сколько поршней может иметь этот насос?
 - c. Какое давление (в МПа) создает насос?
 - d. Что дает сочетание насосов?
7. Разобрать насос, описать детали насоса согласно чертежу, их назначение и особенности конструкции.
8. Собрать насос и описать его принцип работы.
9. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Изучить методические указания по выполнению работы.
 Выбрать исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
 Произвести расчет основных параметров работы.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
 Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
 Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.
 За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 4

Исследование устройства, принципа работы и маркировки радиально-поршневого насоса, сборка-разборка

Цель: Изучение работы радиально-поршневого насоса, построение и анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки насоса

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств
- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку радиально -поршневого насоса по модели;
- определить основные параметры насоса;
- выполнить разборку и сборку насоса

Исходные данные

№	Частота вращения вала (n), с ⁻¹	Плотность смазочного масла (ρ) кг/м ³	Давление на выходе, МПа	Диаметр поршня, (d), мм	Эксцентриситет насоса (l),	Диаметр вала d (мм)	Число поршней, (Z), мм
1	1600	900	2,5	265	0,15	36	3
2	1450	900	2,5	310	0,12	36	5
3	1960	900	2,5	425	0,1	36	7
5	1300	900	2,5	280	0,09	36	5
6	1600	900	2,5	240	0,12	36	3
7	1450	900	2,5	200	0,1	36	3
8	1960	900	2,5	265	0,15	36	5
9	1300	900	2,5	310	0,12	36	7
10	1600	900	2,5	425	0,1	36	3
11	1450	900	2,5	280	0,15	36	5
12	1960	900	2,5	240	0,12	36	7

13	1300	900	2,5	200	0,1	36	5
14	1600	900	2,5	265	0,15	36	3
15	1450	900	2,5	310	0,09	36	7

Абсолютное давление на входе 0,05МПа

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы насоса.

$$\text{Рабочий объем насоса, см}^3 \quad V_0 = \frac{\pi}{2} d^2 \cdot e z 10^{-3};$$

$$\text{Теоретическая подача } Q_T = \frac{\pi}{4} d^2 2 e z n,$$

где e – эксцентриситет, м; d - диаметр поршня, м; z - число поршней;
 n - частота вращения ротора насоса с-1

4. Результаты вычислений занесите в таблицу

№ п/п	Наименование насоса	Ход поршня в насосе,	Рабочий объем (V_0), см ³	Теоретическая подача насоса (Q_T), м ³ /с	Действительная подача (Q_g), м ³ /с	Теоретический полный напор (H_T), м	Действительный напор (H_g), м	Полезная мощность ($N_{пол}$), Вт	Полный КПД насоса (η)
1	Роторно-поршневой насос								

5. Запишите принцип работы роторно-поршневого насоса.
 Выпишите его характеристику.
6. Ответьте на вопросы:
 Перечислите типы роторно -поршневых насосов.
 Что такое элемент насоса?
 К какому типу относятся насосы, имеющие элементы?
 Почему от диаметра поршня зависит предел рабочего давления? Каким может быть диаметр поршней?
 Какое количество элементов (поршней) может быть у насосов? Почему это количество должно быть нечетным?

7. Разобрать насос, описать детали насоса согласно чертежу, их назначение и особенности конструкции.
8. Собрать насос и описать его принцип работы.
9. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Изучить методические указания по выполнению работы.
 Выбрать исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
 Произвести расчет основных параметров работы.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
 Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
 Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.
 За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Тема 1.2 Гидродвигатели

Практическое занятие № 5

Исследование устройства и принципа работы гидроцилиндров, сборка-разборка

Цель: Изучение работы гидроцилиндра, анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки ГЦ с уплотнениями

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- рассчитывать основные параметры гидравлических и пневматических устройств
- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку гидроцилиндра по модели;
- определить основные параметры его;
- выполнить разборку и сборку ГЦ описать его принцип работы..

Исходные данные объемного гидравлического двигателя:

D– диаметр поршня, мм;

d– диаметр штока, мм;

V1 – скорость движения поршня направо, м/с;

P– давление жидкости, МПа

Исходные данные для расчета

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Усилие на штоке, F, кН	10	12	15	20	30	45	25	22	45	40	12	15	18	16	25
Рабочее давление, P, МПа	10	16	12	20	8	6	10	16	12	9	8	6	7	15	17

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствие с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров ГЦ.
4. Запишите принцип работы.
5. Выпишите его характеристику.
6. Ответьте на тестовые задания:
 1. Назначение гидравлической машины?
 - а. Для преобразования механической энергии в энергию перемещаемой жидкости и для преобразования гидравлической энергии потока в механическую энергию.
 - б. Для преобразования механической энергии в энергию перемещаемой жидкости и для преобразования гидравлической энергии потока в механическую энергию.
 - в. Для привода исполнительного механизма.
 - г. Для привода и регулирования скорости исполнительного механизма.
 2. Установите соответствие:
 1. Объемный гидропривод?
 2. Гидроаппаратура?

3. Вспомогательные устройства ГП?

4. Гидропередача?

А. Это так называемые кондиционеры РЖ, различные отделители твердых частиц, в том числе фильтры, теплообменники, гидробаки, а также гидроаккумуляторы.

Б. Это совокупность ОГМ, гидроаппаратуры, гидрOLIний и вспомогательных устройств, предназначенных для передачи энергии и преобразования движения посредством РЖ.

В. Это устройства управления ГП, при помощи которых он регулируется, а также средства защиты его от чрезмерно высоких и низких давлений жидкости.

Г. Это совокупность ГМ и гидрOLIний, предназначенных для передачи энергии и преобразования движения посредством жидкости.

Ход работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Выбрать исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Произвести расчет основных параметров работы.

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 6

Исследование устройства и принципа работы аксиально-поршневого гидромотора, сборка-разборка

Цель: Изучение работы аксиально-поршневого гидромотора, построение и анализ его характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку аксиально-поршневого гидромотора по модели;
- выполнить разборку и сборку мотора

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Получить у преподавателя модель аксиально-поршневого гидромотора, для выполнения работы
3. Выпишите характеристику его
4. Ответьте на вопросы:
 - а. Как работает аксиально-поршневой гидромотор?
 - б. Преимущества и недостатки аксиально-поршневого гидромотора?
5. Разобрать мотор, описать детали его согласно чертежу, их назначение и особенности конструкции.
6. Собрать мотор и описать его принцип работы.
7. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание
Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо

70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Раздел 2. Гидроаппаратура

Тема 2.1. Основная гидроаппаратура

Практическое занятие № 7

Исследование устройства, принципа действия и маркировки распределителей различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции гидравлических распределителей, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки распределителя.

Выполнив работу, Вы будете:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;
- . проектировать типовые гидравлические устройства

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку распределителя по модели;
- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.;
- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить инструкцию «Гидрораспределители типа P202, Pn202.
3. Запишите принцип работы.
4. Заполнить таблицу №1.

Таблица 1

Наименование	
Применение	
Схемы исполнения	
Тип управления	
Вязкость масла	

Класс чистоты масла	
Тонкость фильтрации	
Тип запорного элемента	
Марка пилота	
Центрирование основного распределителя А) трёхпозиционного Б) двухпозиционного	
Центрирование пилота	
Способ регулировки времени срабатывания	

5. Ответьте на вопросы

Какие распределители способны обеспечить пропускную способность 500л/мин?

Какое давление должно быть в линии X?

Какое максимальное давление может выдержать распределитель?

6. Определите потери давления в распределителях:

А) 1P323, №64, при Q=200л/мин

Б) В16, №34, при Q=200л/мин.

7. Выполните расшифровку гидрораспределителя, вычертить его сокращенное и подробное графическое изображение: 2P 32 3 Б Л 2 44

8. Разобрать распределитель, описать детали, их назначение и особенности конструкции.

9. Собрать распределитель..

10. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание

Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично

80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 8

Исследование устройства, принципа действия обратных клапанов различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции обратных клапанов, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку обратного клапана по модели;
- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.;
- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить руководство по эксплуатации «Клапаны обратные»
3. Зарисуйте конструкцию клапана, выпишите наименования всех элементов, их назначение, принцип работы.
4. Изучить функции обратного клапана.
5. Заполнить таблицу

№	Наименование	Функции клапана	Функциональная группа	Условное обозначение
1				

6.. Разобрать обратный клапан, описать детали, их назначение и особенности конструкции.

7. Собрать обратный клапан.
8. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание
Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 9

Исследование устройства, принципа действия гидрозамков различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции гидрозамков различных моделей, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод

Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку гидрозамка по модели;

- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.;

- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить руководство по эксплуатации «Гидравлических замков»
3. Зарисуйте конструкцию гидрозамка, выпишите наименования всех элементов, их назначение, принцип работы.
4. Заполнить таблицу

№	Наименование	Функции гидрозамка	Технические характеристики	Условное обозначение
1				

6. Разобрать гидрозамок, описать детали, их назначение и особенности конструкции.
7. Собрать гидрозамок
8. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание
Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.
За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 10

Исследование устройства, принципа действия клапана предохранительного прямого типа различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции клапана предохранительного прямого типа различных моделей, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку предохранительного клапана по модели;
- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.
- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить инструкцию «Клапаны предохранительные»
3. Зарисуйте конструкцию предохранительного клапана, выпишите наименования всех элементов, их назначение, принцип работы.
4. Заполнить таблицу

№	Наименование	Функции	Технические характеристики	Условное обозначение
1				

6. Разобрать предохранительный клапан, описать детали, их назначение и особенности конструкции.
7. Собрать предохранительный клапан
8. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание
Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.
За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений
--------------------------	---

(правильных ответов)	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 11

Исследование устройства, изучение принципа действия клапана давления золотникового типа различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции клапана давления золотникового типа различных моделей, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;
- . проектировать типовые гидравлические устройства

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод
Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку клапана давления золотникового типа по модели;
- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.
- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить инструкцию «Клапан давления золотникового типа»
3. Зарисуйте конструкцию клапана давления золотникового типа, выпишите наименования всех элементов, их назначение, принцип работы.
4. Заполнить таблицу

№	Наименование	Функции	Технические характеристики	Условное обозначение
1				

5. Разобрать клапан давления золотникового типа, описать детали, их назначение и особенности конструкции.

6. Собрать клапан давления золотникового типа

7. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание

Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.

За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно

Практическое занятие № 12

Исследование устройства, принципа действия клапана предохранительного непрямого действия различных моделей, сборка-разборка

Цель: Изучение принципа работы и конструкции клапана предохранительного непрямого действия различных моделей, маркировки, анализ их характеристик, осуществление сборки и разборки.

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- осуществлять сборку и разборку типовых конструкций гидравлических и пневматических устройств;

Материальное обеспечение:

Электронные плакаты по дисциплинам: Гидравлика и гидропривод

Справочник: Свешников В.К. Станочные гидроприводы

Задание:

- изучить устройство, конструктивные особенности, принцип работы и маркировку клапана предохранительного непрямого действия по модели;
- ознакомиться с применением условных графических обозначений при начертании гидравлических схем.
- выполнить разборку и сборку, описать принцип работы.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить инструкцию «Клапан предохранительный непрямого действия»
3. Зарисуйте конструкцию клапана, выпишите наименования всех элементов, их назначение, принцип работы.
4. Заполнить таблицу

№	Наименование	Функции	Технические характеристики	Условное обозначение
1				

5. Разобрать клапан предохранительный непрямого действия, описать детали, их назначение и особенности конструкции.
6. Собрать клапан предохранительный непрямого действия
7. Сформулируйте вывод.

Ход работы:

Выполнить задание
Защитить практическую работу

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.
Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.
Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем

Критерии оценки:

За каждый правильный ответ – 1 балл.
За неправильный ответ – 0 баллов.

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
80 ÷ 89	4	хорошо
70 ÷ 79	3	удовлетворительно
менее 70	2	не удовлетворительно