

**РАССМОТРЕНО**

Председатель ПЦК Машиностроение

\_\_\_\_\_ Безганс Е.В.

«08» июня 2023 г

**Комплект  
контрольно-оценочных средств  
по профессиональному модулю**

**ПМ 02 Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий  
по специальности СПО**

**15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и  
гидропневмоавтоматики**

Базовой подготовки

2023 г.

Разработчики:

ГБПОУ «ЮУГК»

Преподаватели:

Матвеев С.В.

Бурматов А.Г.

**Эксперт от работодателя:**

СГК ЗАО «ЧСДМ»

Ведущий инженер-  
конструктор

В.И. Ревин

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

## **Содержание**

1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств
  - 1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств
  - 1.2. Система контроля и оценки освоения программы ПМ
    - 1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении профессионального модуля
    - 1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы ПМ
2. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности
  - 2.1. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием практических заданий
3. Средства контроля приобретения практического опыта
4. Литература и иные источники

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1. Область применения комплекта контрольно-оценочных средств

Комплект контрольно-оценочных средств предназначен для оценки результатов освоения профессионального модуля (далее ПМ) **ПМ 02 Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий** программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППССЗ) по специальности СПО **15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики** в части овладения видом профессиональной деятельности (ВПД): Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий.

#### Комплект контрольно-оценочных средств позволяет оценивать:

1. Освоение профессиональных компетенций (ПК), соответствующих виду профессиональной деятельности, и элементов общих компетенций (ОК):

Таблица 1.

Профессиональные и общие компетенции	Показатели оценки результата	Средства проверки (№№ заданий)
1	2	3
ПК 2.1. Участвовать в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям и разрабатывать принципиальные схемы	- правильность выполнения конструкторской и технологической документации согласно ГОСТ, - правильность разработки принципиальных схем гидравлических и пневматических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации, - участие в проведении модернизации и реконструкции гидравлических и пневматических систем	Текущий контроль в форме: - защиты лабораторных и практических занятий; - контрольные работы по разделам и темам МДК. Защита курсового проекта Зачеты по учебным практикам Экзамен (квалификационный) по профессиональному модулю.
ПК 1.2. Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации.	- умение использования программы Компас-график при разработке конструкторской документации в 2 D и 3 D, - умение использования программ MS Office при оформлении технической документации	
ОК1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.	– демонстрация интереса к будущей профессии; – участие в профессиональных конкурсах, конференциях и олимпиадах	Оценка (в том числе и экспертная) по результатам наблюдения за поведением в процессе освоения профессионального модуля и выполнения работ на практических и лабораторных занятиях, учебной практике, экзамене (квалификационном)
ОК2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.	– обоснование выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач; – демонстрация эффективности и качества выполнения профессиональных задач	

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.	– решение стандартных и нестандартных профессиональных задач в области применения методов наладки и регулировки промышленного оборудования;	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для устройств и систем, эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.	– эффективный поиск необходимой информации; – использование различных источников, включая электронные для получения нужной информации по правильной эксплуатации промышленного оборудования	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.	– уверенные навыки работы на АРМ конструктора промышленного оборудования; – результативность и широта использования информационно-коммуникационных технологий при решении профессиональных задач	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.	- конструктивность взаимодействия с обучающимися, преподавателями и руководителями практики в ходе обучения и при решении профессиональных задач; - четкость выполнения обязанностей при работе в команде и / или выполнении задания в группе; - соблюдение норм профессиональной этики при работе в команде.	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.	– построение профессионального общения с учетом социально-профессионального статуса, ситуации общения, особенностей группы и индивидуальных особенностей участников коммуникации; - рациональность организации деятельности и проявление инициативы в условиях командной работы; – рациональность организации работы подчиненных, своевременность контроля и коррекции (при необходимости) процесса и результатов выполнения ими задания	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.	– самоанализ и коррекция результатов собственной работы; - позитивная динамика достижений в процессе освоения ВПД.	

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.	– организация самостоятельных занятий при изучении профессионального модуля; – объективность и обоснованность оценки возможностей новых технологий	
--	---	--

## 2. Приобретение в ходе освоения профессионального модуля практического опыта

Таблица 2.

<b>Иметь практический опыт</b>	<b>Виды работ на учебной практике и требования к их выполнению</b>
1	2
<p>1. Изучить инструкции по технике безопасности при монтаже, техническом обслуживании и ремонте гидро и пневмооборудования</p> <p>2. Изучить технологические характеристики промышленного и учебного оборудования, гидравлических систем, составных частей оборудования: систем смазки, охлаждения, фильтрации, управления, гидроприводов, пневмоприводов.</p> <p>3. Принимать участие в проектировании гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям</p> <p>4. Принимать участие в разработке принципиальных гидравлических и пневматических схем.</p> <p>5. Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации</p> <p>6. Производить анализ работающих гидравлических и пневматических приводов промышленного оборудования</p> <p>7. Принимать участие в монтаже гидравлических и пневматических приводов промышленного оборудования</p> <p>8. Принимать участие в подборе рабочих жидкостей гидроприводов в зависимости от условий эксплуатации промышленного оборудования</p> <p>9. Принимать участие в оформлении документации на ремонт, получение, списание, передаче оборудования</p> <p>10. Изучить приемы подготовки гидро- и пневмооборудования к ремонту и монтажу</p> <p>11. Выполнять эскизы и чертежи гидравлического и пневматического оборудования</p>	<p>Работа на рабочем месте по профессии слесарь-ремонтник, техник-конструктор.</p> <p>Изучить оборудование, выполнять работы слесаря-ремонтника, техника-конструктора, изучить правила техники безопасности при выполнении.</p> <p>По результатам составить отчет.</p>

## 3 Освоение умений и усвоение знаний

Таблица 3.

<b>Освоенные умения, усвоенные знания</b>	<b>Показатели оценки результата</b>	<b>№№ заданий для проверки</b>
---	-------------------------------------	--------------------------------

1	2	3
<p><b>Умения:</b></p> <p>проектировать гидравлические и пневматические системы и приводы по заданным условиям;</p> <p>проектировать системы управления; выполнять принципиальные гидравлические схемы согласно требований Государственных стандартов; описывать работу привода и системы управления по циклу;</p> <p>писать схемы потоков рабочего тела по элементам цикла работы привода; составлять функциональную циклограмму; рассчитывать параметры гидравлических и пневматических машин;</p> <p>производить расчет гидравлических потерь, энергетический и тепловой расчет; выбирать гидродвигатели, гидромашины, гидроаппаратуру, кондиционеры рабочего тела и вспомогательные устройства с требуемыми техническими характеристиками; пользоваться Государственными стандартами при выборе стандартных изделий; использовать современные прикладные программы для выполнения принципиальных гидравлических схем;</p> <p><b>Знания:</b></p> <p>понятия гидравлического (пневматического) привода, гидравлической (пневматической) системы, объемной гидропередачи;</p> <p>структуру приводов и принцип действия;</p> <p>классификацию приводов;</p> <p>область применения приводов; преимущества и недостатки;</p> <p>рабочие жидкости гидроприводов, гидросистем и их свойства; рабочие тела пневмоприводов, пневмосистем;</p> <p> типовые схемные решения гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>виды систем управления;</p> <p>элементы промышленной пневмоавтоматики, их назначение;</p> <p>функции, выполняемые в логических системах управления; типовые схемы автоматизации производственных процессов с использованием гидропневмоавтоматики;</p> <p>условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов;</p> <p>правила выполнения схем гидравлических и пневматических приводов;</p> <p>правила оформления функциональной циклограммы;</p> <p>методику расчета объемного гидропривода, оформлять документы на получение, расход, списание, передачу, инвентаризацию.</p>	<p>Правильность выполнения лабораторных работ</p> <p>Правильность выполнения практических заданий</p> <p>Правильность выполнения курсового проекта</p> <p>Правильность выполнения текущего контроля (тестовых заданий контрольных работ и т.д.)</p> <p>Экзамены, зачеты.</p> <p>Экзамен (квалификационный)</p>	<p>Лабораторные работы №1-24</p> <p>Практические работы №1, 2</p> <p>Тестовые задания</p> <p>Контрольные работы</p> <p>Рефераты</p> <p>Доклады (сообщения)</p>

## 1.2 Система контроля и оценки освоения программы профессионального модуля

### 1.2.1. Формы промежуточной аттестации по ППССЗ при освоении профессионального модуля

Таблица 4.

Элементы модуля	Формы промежуточной аттестации
1	2
МДК.02.01 Объемные гидравлические и пневматические приводы, гидропневмоавтоматика	Э
МДК 02.02 Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий	ДЗ
УП.02 Учебная практика	ДЗк, ДЗ
ПП.02 Производственная практика	ДЗк
<b>ПМ.02</b>	<b>Экзамен (квалификационный)</b>

### 1.2.2. Организация контроля и оценки освоения программы профессионального модуля

Итоговый контроль освоения вида профессиональной деятельности **ПМ 02 Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий** осуществляется на экзамене (квалификационном). Условием допуска к экзамену (квалификационному) является положительная аттестация по МДК, учебной практике, успешная защита курсового проекта.

Оценка теоретического курса профессионального модуля осуществляется с использованием следующих форм и методов контроля: входной контроль, промежуточный контроль, рубежный контроль

## 2. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности

### 2.1. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием практических заданий

**Типовые задания для оценки освоения МДК.02.01 Объёмные гидравлические и пневматические приводы, гидропневмоавтоматика**

#### 2.1.1 ВХОДНОЙ КОНТРОЛЬ

Входной контроль проводится с целью определения готовности обучающихся к освоению междисциплинарного курса, базируется на дисциплинах, предшествующих изучению данного междисциплинарного курса:

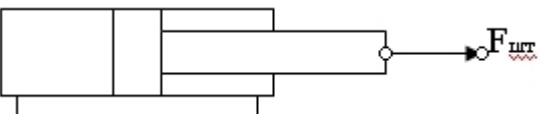
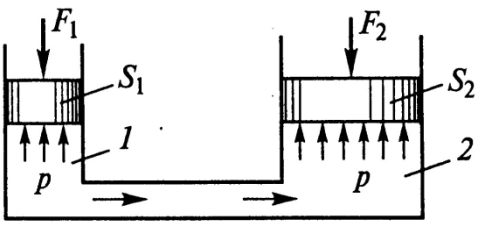
- Гидромеханика;
- Элементы гидравлических и пневматических приводов

По результатам входного контроля планируется осуществление в дальнейшем дифференцированного и индивидуального подхода к обучающимся. При низком уровне знаний проводятся корректирующие курсы, дополнительные занятия, консультации.

#### Примеры заданий входного контроля Тестовые задания

№ п/п	Задание								
1	3								
1	1. Найдите соответствие основных физических свойств жидкости и их единиц измерения:								
	<table> <tr> <td>1) плотность;</td><td><math>\frac{м^2}{с}</math></td></tr> <tr> <td>2) удельный объём;</td><td>А) <math>\frac{с}{м^3}</math></td></tr> <tr> <td>3) температурное расширение;</td><td>Б) <math>\frac{К}{с}</math></td></tr> <tr> <td>4) вязкость.</td><td>В) <math>\frac{К}{с \cdot м^3}</math></td></tr> </table>	1) плотность;	$\frac{м^2}{с}$	2) удельный объём;	А) $\frac{с}{м^3}$	3) температурное расширение;	Б) $\frac{К}{с}$	4) вязкость.	В) $\frac{К}{с \cdot м^3}$
1) плотность;	$\frac{м^2}{с}$								
2) удельный объём;	А) $\frac{с}{м^3}$								
3) температурное расширение;	Б) $\frac{К}{с}$								
4) вязкость.	В) $\frac{К}{с \cdot м^3}$								



		$\frac{1}{\Gamma} \text{ } ^\circ\text{C}$
	2. Укажите правильный вариант перевода в систему СИ:	
	1) 1 бар=; 2) 1 Ст=; 3) 1 л=; $\frac{1\text{см}}{\text{с}} =$ 4) $\text{с}$ .	А) $1 \cdot 10^{-3} \text{ м}^3$ $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$ Б) $1 \cdot 10^{-2} \text{ с}$ $\frac{\text{м}^2}{\text{с}}$ В) 1 с Г) $1 \cdot 10^5 \text{ Па}$
	3. Свойство минерального масла под влиянием высоких температур образовывать углистый осадок в условиях нагрева без доступа воздуха - это: А) кислотность; Б) зольность; В) коксуюемость Г) углистость.	
	4. Усилие на штоке поршневого цилиндра определяется (на выдвижение):  А) $F_{шт} = P_1(S_{п} - S_{шт}) - P_2S_{п}$ ; Б) $F_{шт} = P_1S_{п} - P_2(S_{п} + S_{шт})$ ; В) $F_{шт} = P_1S_{п} - P_2(S_{п} - S_{шт})$ ; Г) $F_{шт} = P_1S_{п} + P_2(S_{п} - S_{шт})$ .	
1	5. Сила сжатия гидравлического пресса увеличивается во столько раз, во сколько раз .....диаметры поршней 	
	6. Количество жидкости, протекающее через площадь живого сечения потока в единицу времени - это: А) объём жидкости;      В) расход жидкости; Б) давление жидкости;      Г) подача.	
	7. Критическое число Рейнольдса, при котором ламинарный режим переходит в турбулентный: А) 2300;      В) 3200; Б) 2320;      Г) 3230.	
2	7. Вспенивание масла, посветление, колебание давления рабочей жидкости, повышение температуры гидроустройства, уменьшение КПД: А) гидроудар; Б) кавитация; В) контаминация; Г) облитерация.	
	Давление отдельного компонента газовой смеси: А) парциальное      В) барометрическое Б) атмосферное      Г) газовое	
	Количество теплоты, необходимое сообщить телу, чтобы его температура изменилась на 1°С называется .....	
	Линейные потери вызваны А) местными сопротивлениями; Б) длиной трубопровода; В) вязкостью жидкости; Г) силой трения между слоями жидкости.	
	При $Re > 4000$ режим движения жидкости А) ламинарный;      В) турбулентный; Б) переходный;      Г) критический.	
	Расход жидкости на разных участках трубопровода: А) $Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$ ;	

	Б) $Q1 > Q2 > Q3$ ; В) $Q1 < Q2 < Q3$ ; Г) $Q = Q1 = Q2 = Q3$ .
5	Свойство реальной жидкости оказывать сопротивление сдвигу отдельных её частиц: А) плотность; Б) сжимаемость; В) вязкость; Г) удельный объём.
	Кислоты, содержащиеся в масле, действуют на металлы и образуют металлические мыла, выпадающие в виде шлама и засоряющие трубопроводы: А) кислотность;                      В) коксуемость; Б) зольность;                          Г) углистость.
	Основное уравнение гидростатики называется основным, т.к. позволяет определить гидростатическое давление в ..... точке покоящейся жидкости: А) верхней;                              В) нижней; Б) средней;                              Г) любой.
	Закон Паскаля: А) внешнее давление передаётся одинаково; Б) внешнее давление не передаётся одинаково; В) внешнее давление передаётся перпендикулярно; Г) внешнее давление передаётся по разному.
	Резкие колебания давления в трубопроводах, возникающие при открытии или закрытии гидравлических устройств: А) гидроудар; Б) кавитация; В) контаминация; Г) облитерация.
	Спокойное течение жидкости - это: А) равномерное; Б) неравномерное; В) ламинарное; Г) турбулентное.

### 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

### 2.1.2 Текущий контроль

Текущий контроль успеваемости осуществляется в ходе повседневной учебной работы по междисциплинарному курсу. Данный вид контроля должен стимулировать стремление к систематической самостоятельной работе по изучению программы курса, овладению профессиональными и общими компетенциями, позволяет отслеживать положительные/отрицательные результаты и планировать предупреждающие/корректирующие мероприятия.

#### Формы текущего контроля

### 1. ТЕСТОВЫЙ КОНТРОЛЬ

#### Объемные гидравлические приводы

Тест входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначается для рубежного контроля и оценки умений и знаний обучающихся 3 курса специальности 151024 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики

Тест проводится в письменном виде на бланках после изучения разделов

Время выполнения теста:

подготовка – 5 мин;

выполнение- 10 мин;  
оформление и сдача – 5 мин;  
всего – 20 мин.

### Примеры тестовых заданий

1 Выберите правильный вариант ответа

В качестве исполнительного механизма в гидроприводе применяется:

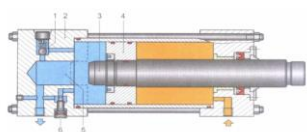
1. насос
2. гидродвигатель
3. гидроаккумулятор
4. напорный клапан
5. гидрораспределитель

2 Закончите предложение.

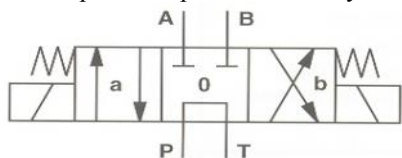
Нормально-закрытый клапан давления, создающий заданное давление в магистрали до себя называется:

1. обратный
2. напорный
3. редуционный
4. предохранительный

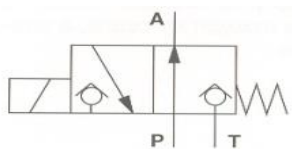
3 Выберите на рисунке какая отмечена деталь гидроцилиндра под позицией 3.



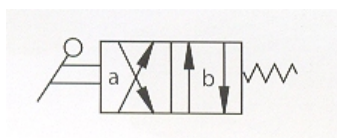
4. Укажите гидрораспределитель двухпозиционный, трёхлинейный (3/2), клапанный, с электромагнитным управлением и с пружинной центровкой представлен на условном графическом изображении:



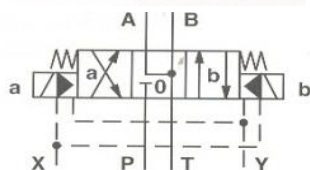
1.



2.



3.

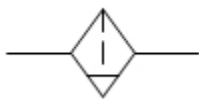


4.

### Объемные пневматические приводы

#### Примеры тестовых заданий

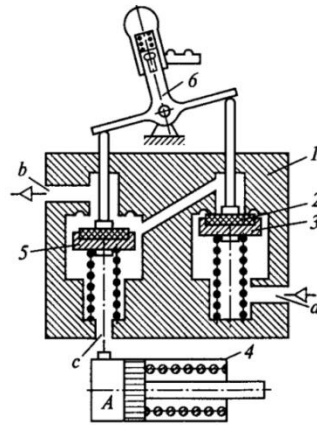
1. Укажите условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?



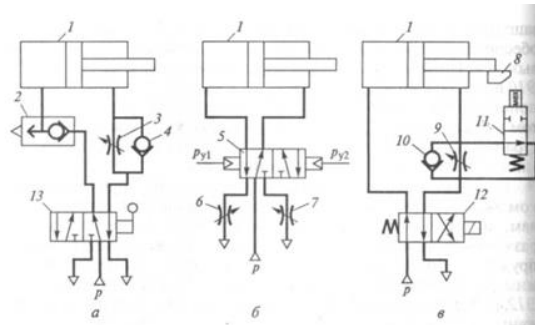
- А) фильтр;
- Б) фильтр-влажнотделитель;
- В) химический осушитель;
- Г) глушитель;
- Д) маслораспылитель.

2. Перечислите элементы пневматического клапанного распределителя:

1 - .....; 2.....; 5 - .....



3. Укажите соответствие:

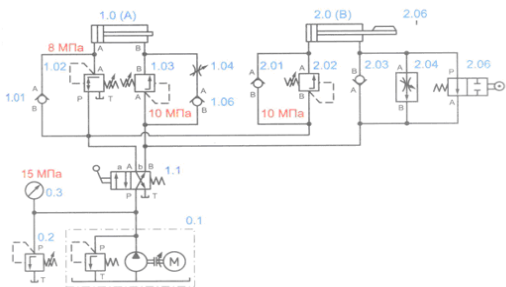


- 1) пневмопривод с клапаном быстрого выхлопа -...
- 2) пневмопривод с независимым регулированием скорости-..
- 3) пневмопривод с путевым торможением-..

### Гидропневмоавтоматика Примеры тестовых заданий

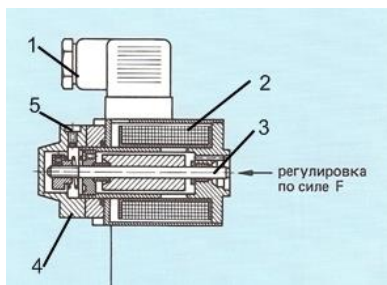
1. Выберите правильный вариант ответа

В данной гидросхеме распределитель 2.06 установлен для:



1. уменьшения скорости выдвижения гидроцилиндра 1.0
2. уменьшения скорости выдвижения гидроцилиндра 2.0
3. для управления гидроцилиндром 1.0
4. для управления гидроцилиндром 2.0

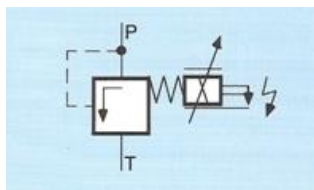
2. Установить соответствие:



1.

- А) воздухоотвод;
- Б) катушка управления;
- В) крышка;
- Г) штекерный разъём;
- Д) якорь.

3 Выберите условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке:



- А) редукционный клапан;
- Б) редукционный клапан с пропорциональным управлением;
- В) предохранительный клапан;
- Г) предохранительный клапан с пропорциональным управлением

### Проектирование объёмных гидравлических и пневматических приводов Примеры тестовых заданий

1. Закончите предложение.

Формула  $D = \sqrt{\frac{4F}{\pi P}}$  применяется для определения:

- 1. диаметра трубопровода;
- 2. диаметра штока;
- 3. диаметра поршня;
- 4. диаметра уплотнения.

Выберите правильный вариант ответа

2. При выборе рабочей жидкости для гидросистемы основным критерием является:

- 1. зависимость температуры рабочей жидкости от давления в гидросистеме;
- 2. зависимость вязкости рабочей жидкости от давления в гидросистеме;
- 3. зависимость индекса вязкости рабочей жидкости от давления в гидросистеме;
- зависимость кислотного числа жидкости от давления в гидросистеме.
- 3.

В формуле  $D = \sqrt{\frac{4F}{\pi P}}$  в числителе буквой F обозначается:

- 1. усилие трения в уплотнениях поршня;
- 2. усилие трения в уплотнениях штока;
- 3. рабочее усилие на штоке при выдвижении;
- 4. рабочее усилие на штоке при втягивании.

### Системы автоматизированного проектирования гидравлических устройств Примеры тестовых заданий

1. Компьютер – это:

- а) устройство для работы с текстами;
- б) электронное вычислительное устройство для обработки чисел;
- в) устройство для хранения информации любого вида;
- г) многофункциональное электронное устройство для работы с информацией.

2. Назовите устройства, входящие в состав процессора:

- а) оперативное запоминающее устройство, принтер;
  - б) арифметико-логическое устройство, устройство управления;
  - в) кэш-память, видеопамять;
  - г) сканер, ПЗУ.
3. Для долговременного хранения информации служит:
- а) оперативная память;
  - б) процессор;
  - в) внешний носитель;
  - г) дисковод.
4. Манипулятор «мышь» -- это устройство:
- а) модуляция и демодуляция;
  - б) считывания информации;
  - в) долговременного хранения информации;
  - г) ввода информации.
5. Для подключения компьютера к телефонной сети используется:
- а) модем;
  - б) факс;
  - в) сканер;
  - г) принтер.
6. Принцип программного управления работой компьютера предполагает:
- а) двоичное кодирование данных в компьютере;
  - б) моделирование информационной деятельности человека при управлении компьютером;
  - в) необходимость использования операционной системы для синхронной работы аппаратных средств;
  - г) возможность выполнения без внешнего вмешательства целого ряда команд.

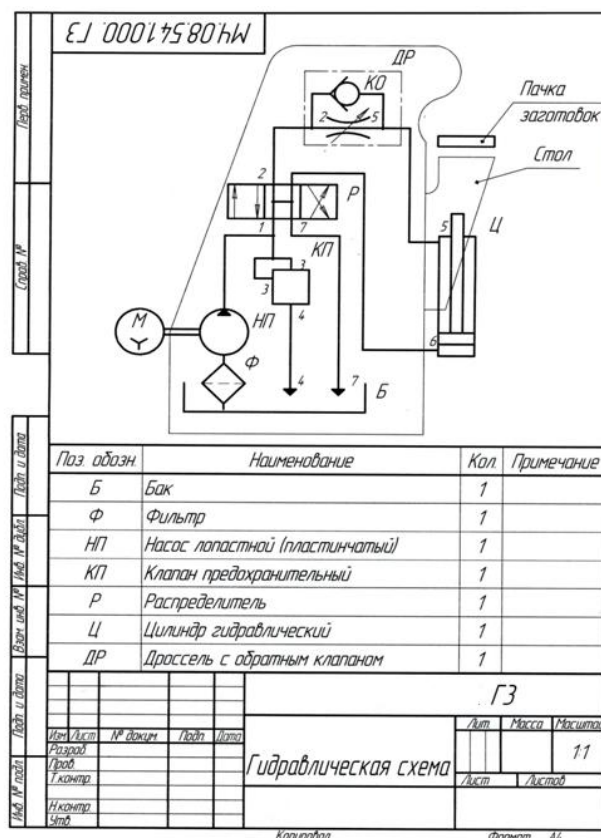
За каждый правильный ответ – 1 балл.

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

### Задание

Выполнить гидравлическую принципиальную схему



## Критерии оценки

## 2 КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ

### Объемные гидравлические приводы

Контрольная работа входит в состав комплекта контрольно-оценочных средств и предназначена для рубежного контроля и оценки умений и знаний, обучающихся 3 курса по специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики

Контрольная работа выполняется в письменном виде после изучения разделов

Время выполнения:

- подготовка 5 мин.;
- выполнение 75 мин.;
- оформление и сдача 10 мин.;
- всего 90 мин.

Рекомендуемая литература для разработки оценочных средств и подготовки обучающихся к аттестации.

Основные источники:

1. Лепёшкин А. В., А.А. Михайлин Гидравлические и пневматические системы. [Текст]: учебник для СПО. / А. В. Лепёшкин, А.А. Михайлин – М. «Академия», 2011.– 336 с. ISBN 978-5-7695-8281-3

Дополнительные источники:

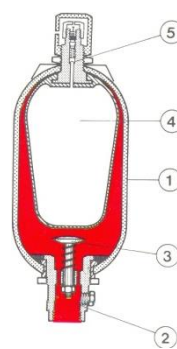
1. Гидравлические и пневматические системы [Текст] : учебник для сред. проф. учеб. заведений / А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов, В. Н. Кареев; под редакцией Ю. М. Соломенцева. – М. : Высшая школа, 2006. – 534 с.
- Свешников В.К. Станочные гидроприводы [Электр. ресурс], Справочник [Комплект] – 6-е изд. перераб. и доп. — СПб.: 1. Политехника, 2015. — 627 с.: ил. Режим доступа:

<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1cid=25&pl1id=778/.ISBN978-5-217-03438-3>

## Задания

### БИЛЕТ № 1

1. Определить название устройства на рисунке, записать вычертить его графическое обозначение и пример его
2. Вычертить гидросхему: рабочее давление в НАС 15 МПа; торможением втягивания и тремя скоростями рабочего хода; выдвигении  $P_{раб}=15\text{ МПа}$ , а на втягивании  $P_{раб}=16\text{ МПа}$ , перемещения обоих ходов; в гидросистеме предусмотрена



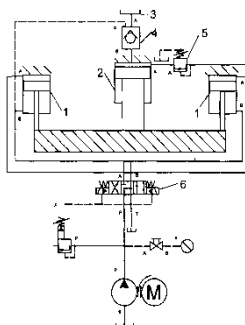
устройство и принцип его работы, использования в гидросхеме. телескопический гидроцилиндр с штоковый гидроцилиндр имеет на предотвращения самопроизвольного напорная фильтрация.

## БИЛЕТ № 2

1. Назначение, классификация, принцип работы аккумуляторов, устройство и работа баллонного аккумулятора. Пример использования гидроаккумулятора в схеме.
2. Вычертить гидросхему: рабочее давление в насосной станции 32 МПа; демпферный гидроцилиндр с торможением втягивания и тремя скоростями втягивания; штоковый гидроцилиндр имеет на выдвигении  $P_{раб}=15\text{ МПа}$ , а на втягивании  $P_{раб}=16\text{ МПа}$ , в гидросистеме предусмотрена напорная фильтрация.

## БИЛЕТ № 3

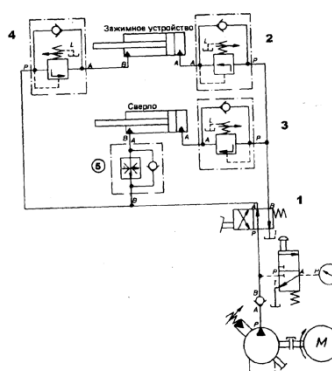
1. Устройство и работа гидросхемы.
2. Устройство и принцип работы трёхлинейного отличия от двухлинейного регулятора.



регулятора расхода, его принципиальные

## БИЛЕТ № 4

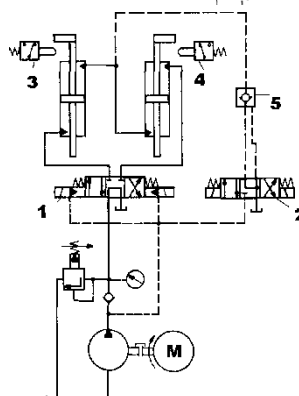
1. Устройство и работа обратных клапанов, примеры их использования в гидросхемах.
2. Вычертить гидросхему: НАС,  $P_{ном}=32\text{ МПа}$ . Тандемный гидроцилиндр,  $P_{раб}=16\text{ МПа}$  на втягивании, регулировка регулируемый нереверсивный,  $P_{раб}=5\text{ МПа}$ .



скорости выдвигения. Мотор

## БИЛЕТ № 5

1. Принципиальные и конструктивные отличия наполнительных клапанов, их условные гидросистемах.
2. Устройство и работа гидросистемы на рисунке.

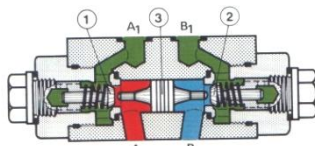


обратных клапанов, гидрозамков и обозначения, примеры использования в

## БИЛЕТ № 6

1. Устройство и работа сдвоенного замка,

пример его использования в гидросхеме.

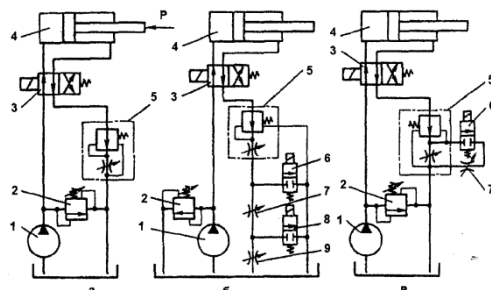


2. Вычертить гидросхему: рабочее давление торможением втягивания и регулировкой скорости независимо от нагрузки; дифференциальный гидроцилиндр имеет на выдвигении  $P_{раб}=4\text{ МПа}$ , а на втягивании  $P_{раб}=3\text{ МПа}$ , предотвращение самопроизвольного выдвигения; в гидросистеме предусмотрена напорная фильтрация.

в НАС 6,3 МПа; плунжерный гидроцилиндр с

## БИЛЕТ № 7

1. Устройство и работа
2. Конструкция маслобаков особенности, требования,

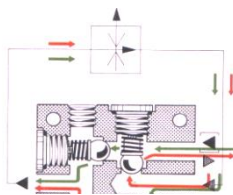


гидросистемы на рисунке. гидросистем, их принципиальные предъявляемые к их конструкции.



### БИЛЕТ № 8

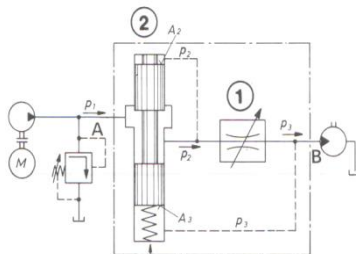
1. Устройство и работа выпрямительного мостика, пример
2. Вычертить гидросхему: рабочее давление в НАС 16 торможением втягивания и предотвращением обоих ходов; tandemный гидроцилиндр имеет  $P_{раб}=12$  независимая система фильтрации.



его использования в гидросхеме. МПа; поршневой гидроцилиндр с самопроизвольного перемещения МПа; в гидросистеме предусмотрена

### БИЛЕТ № 9

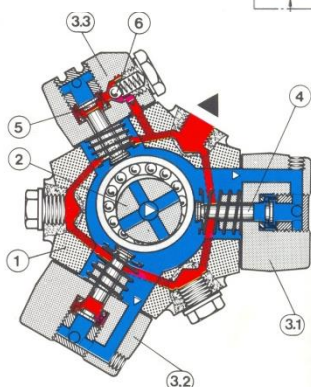
1. Устройство и принцип работы двухлинейных использования в гидросхеме.
2. Вычертить гидросхему: рабочее давление в гидроцилиндр с торможением выдвижения и штоковый гидроцилиндр имеет на выдвижении  $P_{раб}=5$ МПа, гидродвигатели срабатывают гидросистеме предусмотрена напорная



регуляторов расхода, примеры насосной станции 7 МПа; демпферный двумя скоростями холостого хода;  $P_{раб}=7$ МПа, а на втягивании поочередно только при выдвижении, в фильтрация.

### БИЛЕТ № 10

1. Устройство и работа насоса.



2. Определить тип гидроцилиндра, тип уплотнений, тип крепления крышек, поршня, самого цилиндра. Вычислить  $F_{шт}$  рабочего и холостого ходов.

### Критерии оценки

Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой.

Оценки "**хорошо**" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания.

Оценки "**удовлетворительно**" заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой.

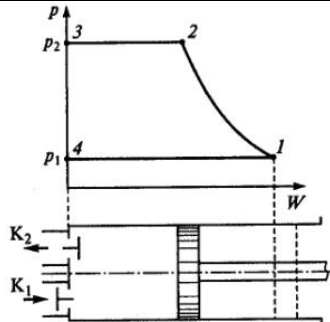
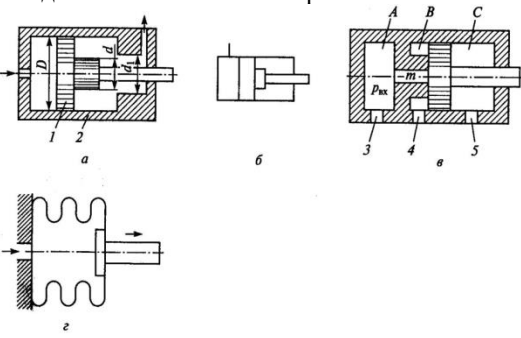
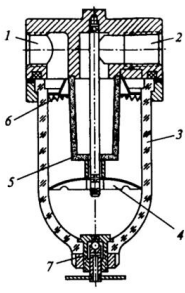
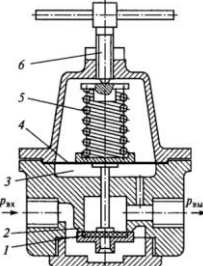
Оценка "**неудовлетворительно**" выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

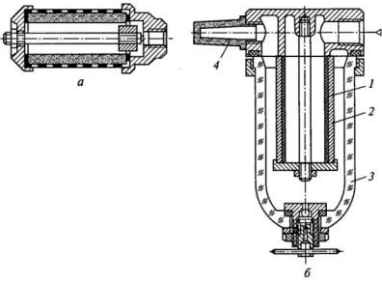
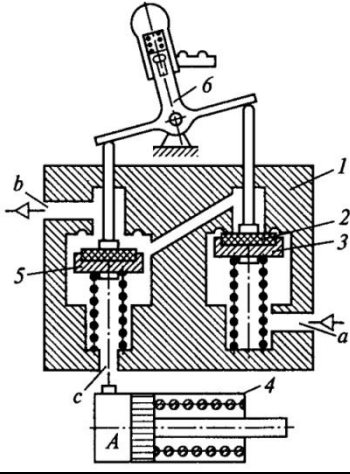
### Объемные пневматические приводы

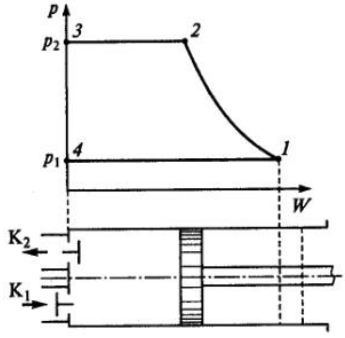
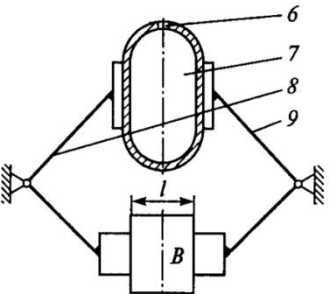
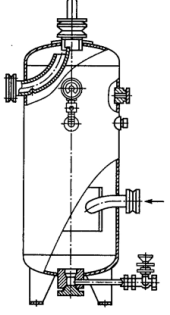
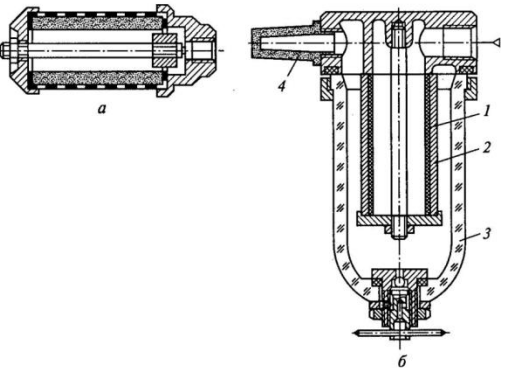
#### Примеры тестовых заданий

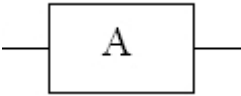
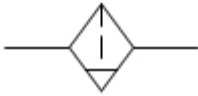
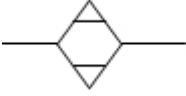

№ ДЕ	№ темы	Задание
1	2	3
1	1	Перечислите элементы схемы промышленной пневмосети: 2 - .....; 4 - .....; 6 - .....

2	<p>Перечислите название и назначение каждого элемента пневматического привода, представленного на рисунке:</p> <p>1) </p> <p>2) </p> <p>3) </p> <p>4) </p> <p>5) </p>	
3	<p>Функция <math>f = X * Y</math></p> <p>А) «И»  Б) «НЕ»  В) «ИЛИ»  Г) «ЕСЛИ»</p>	
4	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>	
5	<p>Устройство, предназначенное для сжатия и нагнетания воздуха:</p> <p>А) пневмомотор;  Б) компрессор;  В) пневмодвигатель;  Г) пневмоаппарат.</p>	
6	<p>Перечислите элементы одной ступени центробежного компрессора:</p> <p>2- .....</p> <p>3- .....</p>	
7	<p>Логическое умножение, или функция "И" - это:</p> <p>А) конъюнкция;  Б) дизъюнкция;  В) инверсия.</p>	
2	8	<p>Кривая 4-1- это:</p>

		А) заполнения рабочей камеры; Б) сжатия газа в камере; В) вытеснения газа из камеры.								
9	Найдите соответствие изображений пневматических цилиндров с их названиями: 									
	<table><tr><td>1. а</td><td>1) УГО нерегулируемого демпферного пневмоцилиндра</td></tr><tr><td>2. б</td><td>2) пневмоцилиндр ударного действия</td></tr><tr><td>3. в</td><td>3) сильфонный пневмоцилиндр</td></tr><tr><td>4. г</td><td>4) пневмоцилиндр с торможением в конце хода</td></tr></table>	1. а	1) УГО нерегулируемого демпферного пневмоцилиндра	2. б	2) пневмоцилиндр ударного действия	3. в	3) сильфонный пневмоцилиндр	4. г	4) пневмоцилиндр с торможением в конце хода	
1. а	1) УГО нерегулируемого демпферного пневмоцилиндра									
2. б	2) пневмоцилиндр ударного действия									
3. в	3) сильфонный пневмоцилиндр									
4. г	4) пневмоцилиндр с торможением в конце хода									
10	Пневмоаппарат, предназначенный для распределения(направления) потока сжатого воздуха в двух или более пневмолиниях:  А) пневмораспределитель; Б) пневмодроссель; В) пневмоклапан; Г) пневматический обратный клапан.									
11	Какой элемент изображен на рисунке?: 	А) фильтр-влагодделитель; Б) воздушосборник; В) воздухозаборник; Г) аккумулятор.								
12	Какой элемент изображен на рисунке? 									

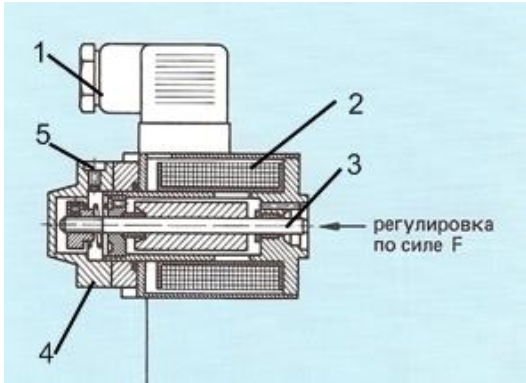
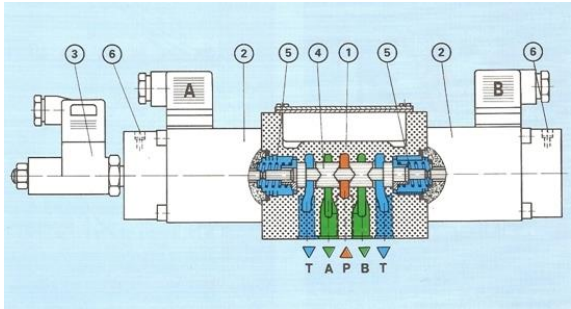
		<p>А) редукционный клапан; В) маслораспылитель;  Б) воздухосборник; Г) глушитель.</p>
3	13	<p>Перечислите элементы глушителя:</p> <p>1 - .....;  3 - .....;  4 - .....</p> 
	14	<p>Перечислите элементы пневматического клапанного распределителя:</p> <p>1 - .....;  2 - .....;  5 - .....</p> 
	15	<p>Устройство, предназначенное для очистки сжатого воздуха от влаги и механических примесей размером менее 50 мкм:</p> <p>А) фильтр-влагоотделитель;  Б) химический осушитель;  В) фильтр;  Г) сапун.</p>
	16	<p>Устройство, предназначенное для внесения смазочного материала в поток воздуха, чтобы обеспечить смазывание пневмомеханизмов и аппаратов и уменьшить их износ:</p> <p>А) фильтр-влагоотделитель;  Б) химический осушитель;  В) маслораспылитель;  Г) сапун.</p>
	17	<p>Агрегатное состояние вещества, молекулы которого находятся далеко друг от друга - это:</p> <p>А) жидкость;  Б) газ;  В) твёрдое тело;  Г) сжатый воздух.</p>
	18	<p>Клапан, предназначенный для сброса сжатого воздуха до себя при повышении давления сверх установленного, называется:</p> <p>А) предохранительным;  Б) редукционным;  В) дросселем;  Г) все ответы верны.</p>
	19	<p>Процесс сжатия газа внутри камеры:</p>

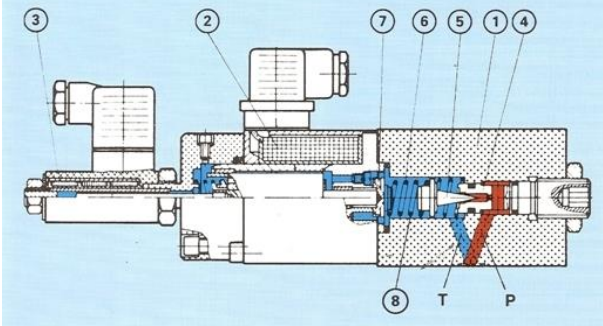
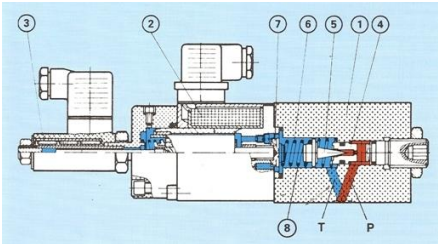
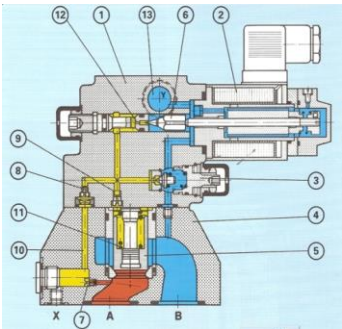
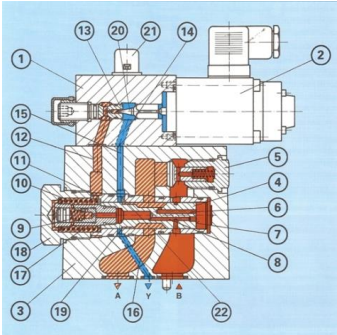
		 <p> A) 1-2;                      В) 3-4;  Б) 2-3;                      Г) 4-1. </p>
	20	<p>Опишите конструкцию поворотного пневмодвигателя:</p> <p>6 - .....;</p> <p>7 - .....;</p> <p>9 - .....</p> 
4	21	<p>Какой элемент изображен на рисунке?</p>  <p> А) фильтр-влагоотделитель;  Б) воздушсборник;  В) воздухозаборник;  Г) аккумулятор. </p>
	22	<p>Какой элемент изображен на рисунке?</p>  <p> А) редукционный клапан;  Б) воздушсборник;  В) маслораспылитель;  Г) глушитель. </p>

	23	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) химический осушитель; Б) конденсатоотводчик; В) блок подготовки воздуха; Г) маслораспылитель; Д) редукционный клапан.</p>
7	24	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) фильтр; Б) фильтр-влагоотделитель; В) химический осушитель; Г) глушитель; Д) маслораспылитель.</p>
7	25	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) фильтр; Б) фильтр-влагоотделитель; В) химический осушитель; Г) глушитель; Д) маслораспылитель.</p>
	26	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) компрессор; Б) насос; В) мотор; Г) двигатель.</p>
	27	<p>Логическая функция "ИЛИ":</p> <p>А) сложение; Б) вычитание; В) умножение; Г) деление.</p>

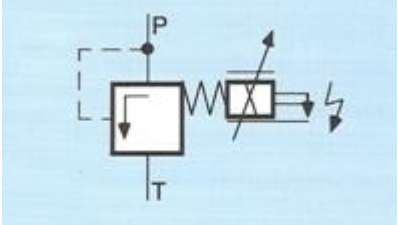
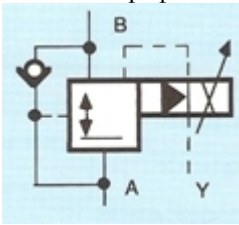
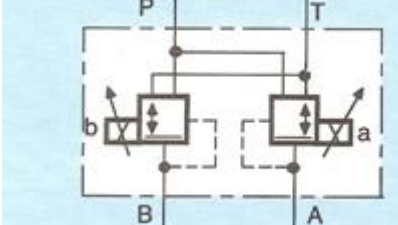
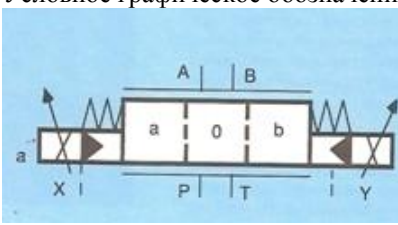
**Гидропневмоавтоматика**  
**Примеры тестовых заданий**

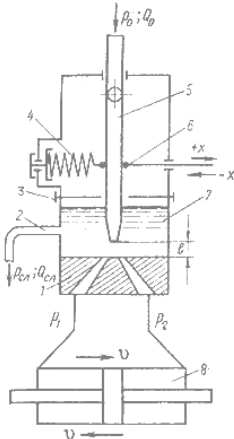
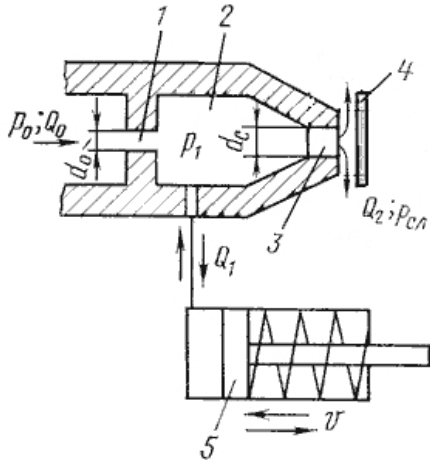
№	Задание
1	<p>Гидроаппаратура, регулирующая во время работы, как давление, так и расход жидкости:</p> <p>А) дискретная аппаратура Б) пропорциональная аппаратура В) сервопривод Г) все ответы верны</p>
2	<p>Гидроаппаратура, не регулирующая во время работы ни давление, ни расход жидкости:</p> <p>А) дискретная аппаратура Б) пропорциональная аппаратура В) сервопривод Г) все ответы верны</p>
3	<p>Электрогидравлический усилитель мощности - это:</p> <p>А) дискретная аппаратура Б) пропорциональная аппаратура В) сервопривод</p>

	Г) все ответы верны										
4	<p>Дискретная аппаратура - это:</p> <p>А) аппаратура, поддерживающая одно заданное значение давления и расхода;</p> <p>Б) аппаратура, поддерживающая разные значения давления и расхода;</p> <p>В) аппаратура, поддерживающая усиление значений давления и расхода;</p> <p>Г) все ответы верны</p>										
5	<p>В гидроаппаратуре с пропорциональным управлением в качестве электромеханического преобразователя используется:</p> <p>А) датчик обратной связи;</p> <p>Б) электронный усилитель;</p> <p>В) задающий потенциометр;</p> <p>Г) пропорциональный электромагнит.</p>										
6	<p>Электромагнит, усилие на якоре которого пропорционально величине электрического тока в катушке управления, называют:</p>										
7	<p>Установить соответствие:</p>  <table border="1" data-bbox="213 1301 569 1458"> <tr> <td>1)</td><td>воздухоотвод;</td></tr> <tr> <td>2)</td><td>катушка управления;</td></tr> <tr> <td>3)</td><td>крышка;</td></tr> <tr> <td>4)</td><td>штекерный разъем;</td></tr> <tr> <td>5)</td><td>якорь.</td></tr> </table>	1)	воздухоотвод;	2)	катушка управления;	3)	крышка;	4)	штекерный разъем;	5)	якорь.
1)	воздухоотвод;										
2)	катушка управления;										
3)	крышка;										
4)	штекерный разъем;										
5)	якорь.										
8	<p>Установить соответствие:</p>  <table border="1" data-bbox="213 1854 681 1980"> <tr> <td>6)</td><td>пропорциональный электромагнит;</td></tr> <tr> <td>2)</td><td>золотник;</td></tr> <tr> <td>3)</td><td>датчик обратной связи;</td></tr> <tr> <td>4)</td><td>воздухоотвод.</td></tr> </table>	6)	пропорциональный электромагнит;	2)	золотник;	3)	датчик обратной связи;	4)	воздухоотвод.		
6)	пропорциональный электромагнит;										
2)	золотник;										
3)	датчик обратной связи;										
4)	воздухоотвод.										
9	<p>Установить соответствие:</p>										

	
	<p>1) золотник пилота;  4) центрирующая пружина;  8) пропорциональный электромагнит;  9) золотник основной ступени.</p>
10	<p>Установить соответствие:</p>  <p>1) датчик обратной связи по положению якоря;  3) конусный затвор;  5) корпус;  6) пружина.</p>
11	<p>Установить соответствие:</p>  <p>3) запорно-регулирующий элемент;  5) аварийный клапан;  6) седло;  12) конусный затвор.</p>
12	<p>Установить соответствие:</p>  <p>1) корпус основной ступени;  3) корпус пилота;  4) пружинная полость управления;</p>

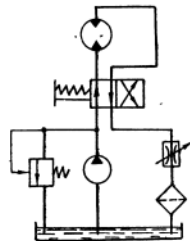


	10)	золотник основной ступени.
13	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) редукционный клапан;          Б) редукционный клапан с пропорциональным управлением;          В) предохранительный клапан;          Г) предохранительный клапан с пропорциональным управлением</p>	
14	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) редукционный клапан;          Б) редукционный клапан с пропорциональным управлением;          В) предохранительный клапан;          Г) предохранительный клапан с пропорциональным управлением.</p>	
15	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) регулятор давления с пропорциональным управлением;          Б) редукционный клапан с пропорциональным управлением;          В) распределитель с пропорциональным управлением;          Г) предохранительный клапан с пропорциональным управлением.</p>	
16	<p>Условное графическое обозначение какого элемента показано на рисунке?</p>  <p>А) регулятор давления с пропорциональным управлением;          Б) редукционный клапан с пропорциональным управлением;          В) распределитель с пропорциональным управлением;          Г) предохранительный клапан с пропорциональным управлением.</p>	
17	<p>Клапан, при помощи которого можно произвести настройку давления при фиксированном расходе рабочей жидкости:</p> <p>А) пропорциональный предохранительный клапан;          Б) пропорциональный редукционный клапан;          В) пропорциональный регулятор давления;          Г) все ответы верны.</p>	
18	<p>Клапан, предназначенный для поддержания заданного постоянного значения давления:</p> <p>А) пропорциональный предохранительный клапан;          Б) пропорциональный редукционный клапан;          В) пропорциональный регулятор давления;</p>	

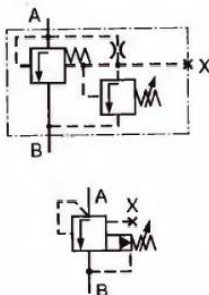
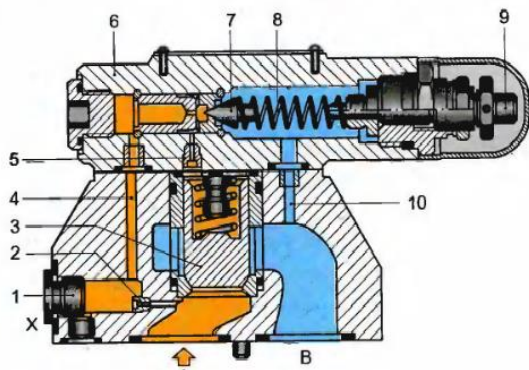
	Г) все ответы верны.
19	<p>Клапан, предназначенный для получения на его выходе перепада давления или давления, пропорционального величине входного электрического сигнала:</p> <p>А) пропорциональный предохранительный клапан;  Б) пропорциональный редукционный клапан;  В) пропорциональный регулятор давления;  Г) все ответы верны.</p>
20	<p>Элемент, показанный на рисунке - это:</p>  <p>А) гидроусилитель типа "сопло-заслонка";  Б) струйный гидроусилитель;  В) гидроусилитель следящего типа;  Г) гидроусилитель пропорционального типа.</p>
21	<p>Элемент, показанный на рисунке, называется:</p>  <p>А) гидроусилитель типа "сопло-заслонка";  Б) струйный гидроусилитель;  В) гидроусилитель следящего типа;  Г) гидроусилитель пропорционального типа.</p>

**Проектирование объёмных гидравлических и пневматических приводов**  
**Примеры тестовых заданий**

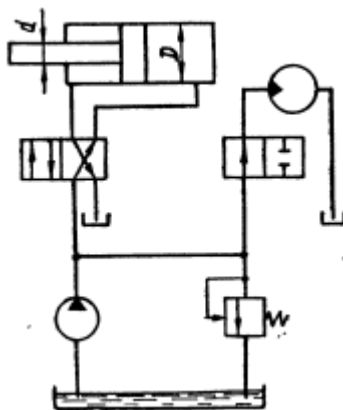
Контрольная работа  
Вариант 1



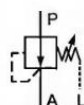
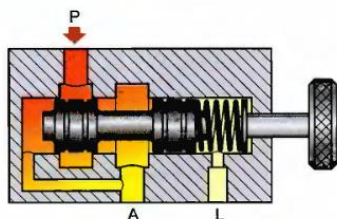
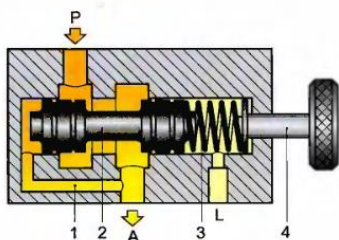
1. Перечислить элементы в схеме. Описать принцип работы схемы
2. Определить мощность насосной установки, мощность гидромотора и кпд гидропривода, если давление насоса  $p=30$  ат, подача насоса  $Q=40$  л/мин, кпд насоса 0,96, крутящий момент на валу гидромотора  $M=30$  Н\*м, частота вращения вала гидромотора  $n=760$  об/мин.
- 3 Перечислить достоинства и недостатки минеральных масел
- 4 Перечислить требования к рабочим жидкостям гидроприводов.
5. Описать работу напорного клапана непрямого действия по чертежу.

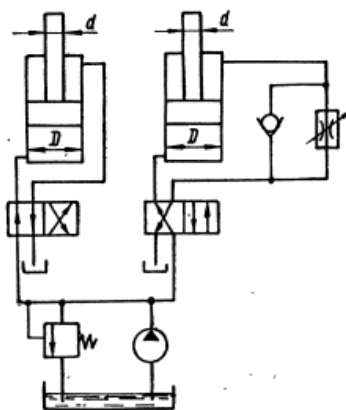


## Контрольная работа Вариант 2

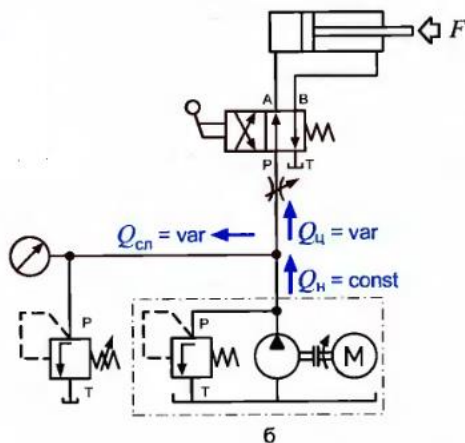
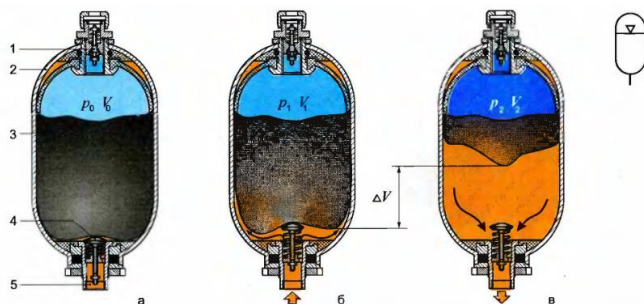


- 1.Перечислить элементы в схеме. Описать принцип работы схемы
- 2.Определить кпд гидропривода и момент на валу гидромотора, если давление насоса  $p=60$  бар, подача насоса  $Q=60$  л/мин, кпд насосной установки 0,86, частота вращения вала гидромотора  $n=800$  об/мин, мощность гидромотора 2400 Вт, мощность гидроцилиндра 1600 Вт.
3. Перечислить достоинства и недостатки синтетических жидкостей
4. Написать назначение распределителей, их классификацию и характеристики
- 5.Описать работу редукционного клапана прямого действия, его назначение и принцип размещения в схеме

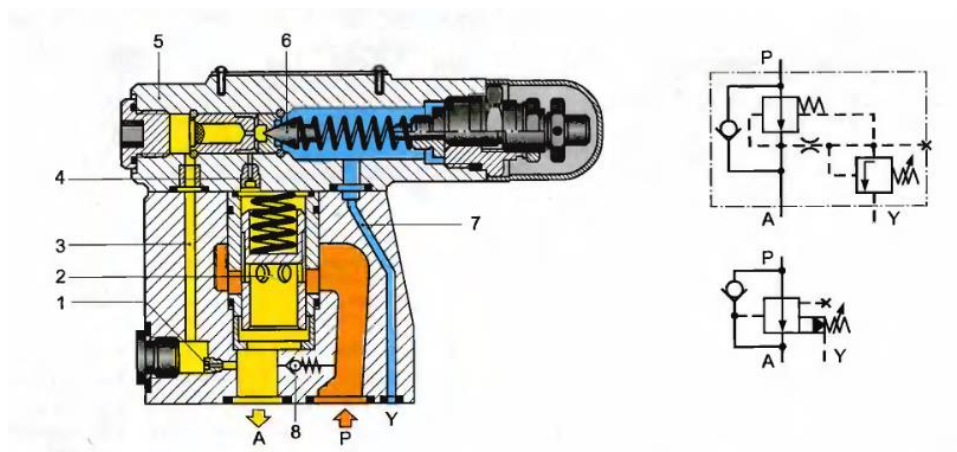




1. Перечислить элементы в схеме. Описать принцип работы схемы
2. Определить мощность одного цилиндра, если давление насоса  $p=90$  ат, производительность  $Q=60$  л/мин, кпд насосной установки 0,92, кпд привода 0,82.
3. Перечислить назначение рабочей жидкости гидропривода, требования к рабочим жидкостям
4. Перечислить классификацию приборов для измерения давления, виды и описать принцип работы механического манометра.
5. Описать работу пневмогидроаккумулятора, зарисовать рисунок



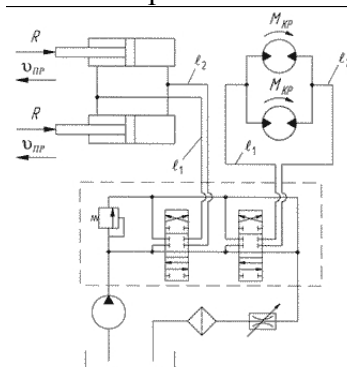
1. Перечислить элементы в схеме. Описать принцип работы схемы
2. Определить мощность одного цилиндра, если давление насоса  $p=30$  ат, производительность  $Q=120$  л/мин, кпд насосной установки 0,87, кпд привода 0,78.
3. Перечислить достоинства и недостатки эмульсий.
4. Написать назначение дросселей, их классификацию и характеристики
5. Описать работу редукционного клапана непрямого действия, его назначение и принцип размещения в схеме



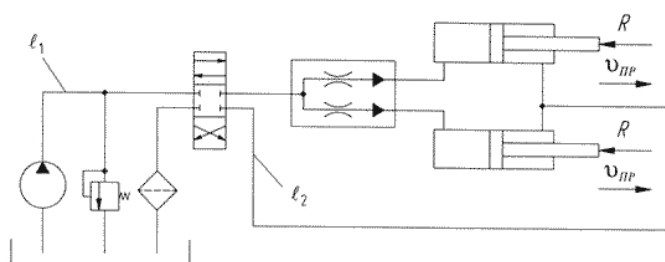
Системы автоматизированного проектирования гидравлических устройств  
 Выполнить с помощью программы Компас-график гидравлические принципиальные схемы

Варианты схем

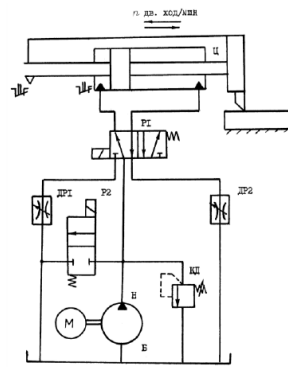
Вариант 1



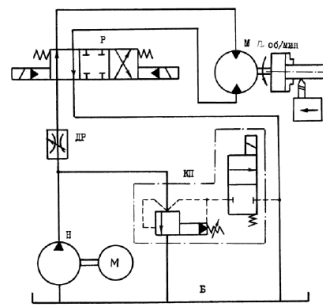
Вариант 2



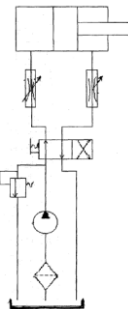
Вариант 3



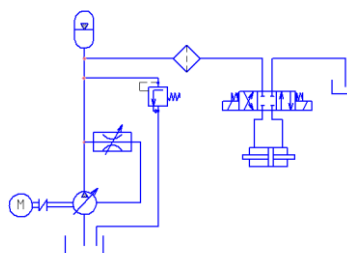
Вариант 4



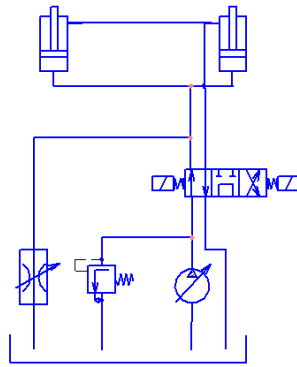
Вариант 5



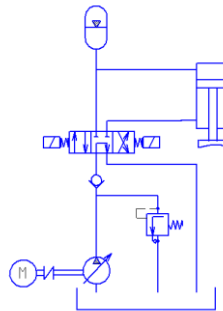
Вариант 6



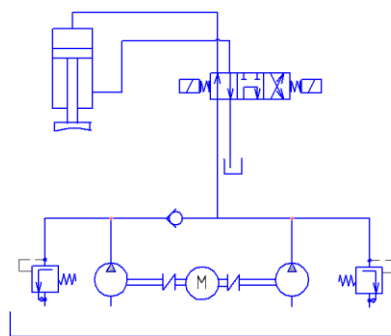
Вариант 7



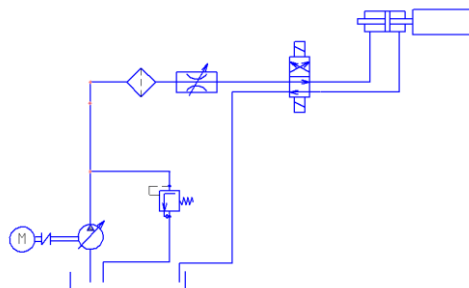
Вариант 8



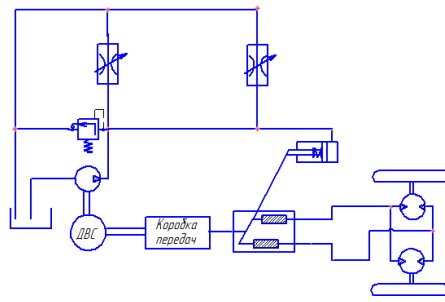
Вариант 9



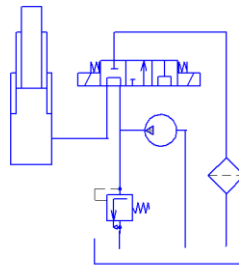
Вариант 10



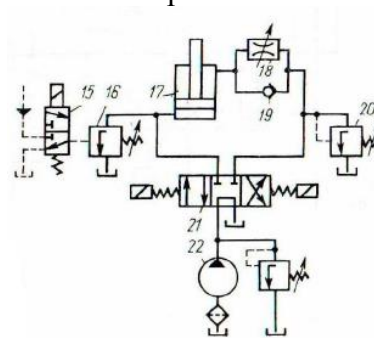
Вариант 11



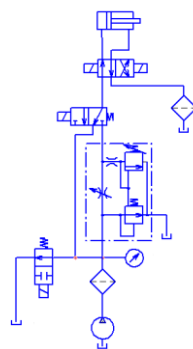
Вариант 12



Вариант 13

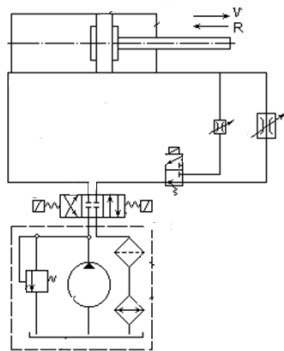


Вариант 14

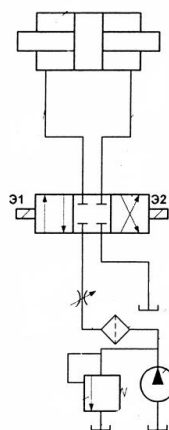


Вариант 15

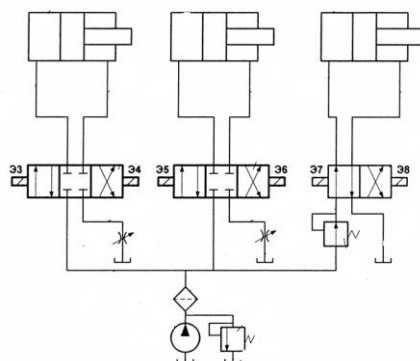




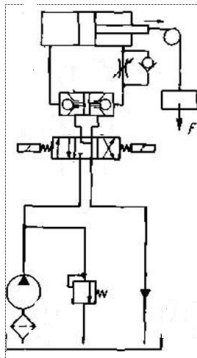
Вариант 16



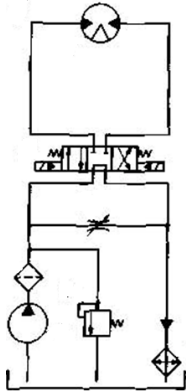
Вариант 17



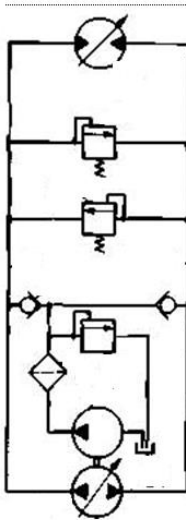
Вариант 18



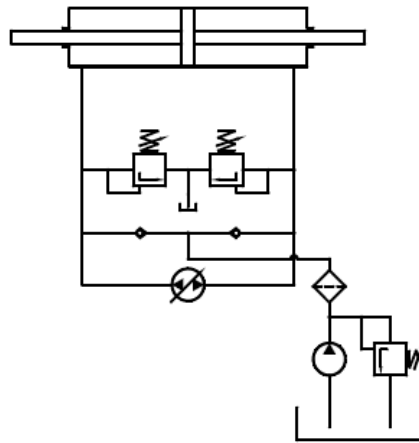
Вариант 19



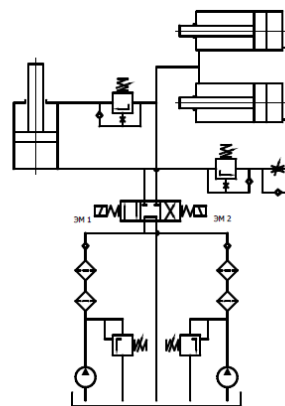
Вариант 20



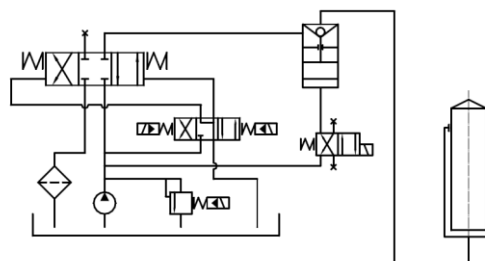
Вариант 21



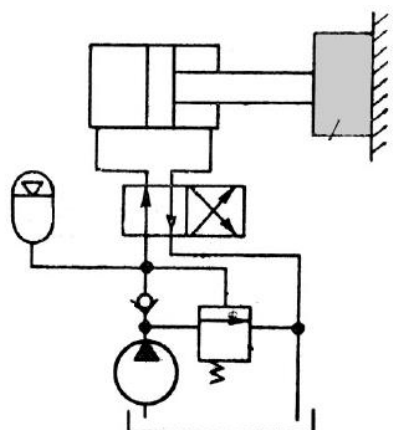
Вариант 22



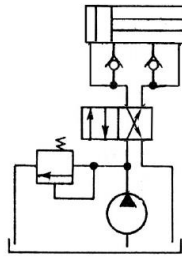
Вариант 23



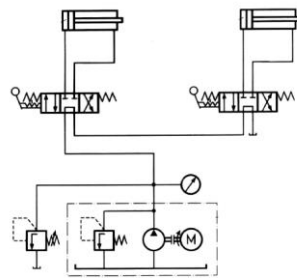
Вариант 24



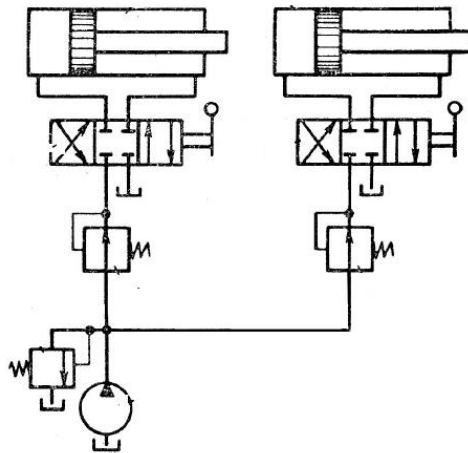
Вариант 25



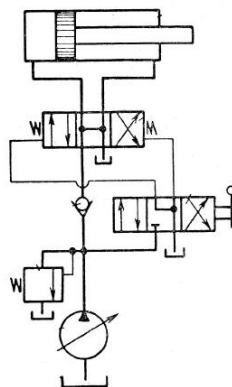
Вариант 26



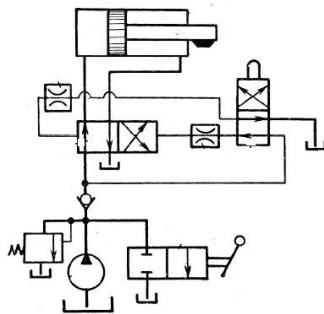
Вариант 27



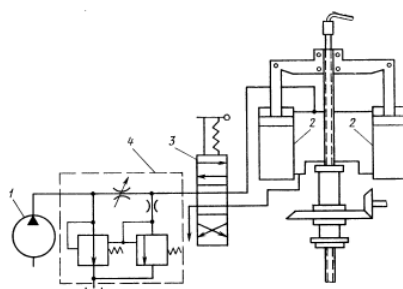
Вариант 28



Вариант 29



Вариант 30



### 2.1.3 ВОПРОСЫ ЗАЧЕТОВ

Зачет является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся 3 и 4 курса специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики, по программе ПМ.02 Проектирование объемных гидравлических и пневматических приводов.

Зачет проводится после изучения всего программного материала в устной форме.

#### Вопросы к зачетам

1. Основные структурные части гидроприводов
2. Виды рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах
3. Достоинства и недостатки гидроприводов, по сравнению с механическими и электрическими приводами
4. Характеристики рабочих жидкостей гидроприводов.
5. Требования, предъявляемые к гидроприводам металлургического оборудования
6. Требования, предъявляемые к рабочим жидкостям металлургического оборудования
7. Синхронизация работы исполнительных механизмов гидропривода
8. Управление движением гидроприводов по пути, нагрузке и времени
9. Управление движением гидропривода по пути, нагрузке
10. Гидравлические объемные приводы с цикловым программным управлением
11. Типовые схемы цикла «БП-РП-БО-СТ»
12. Дискретные объемные гидроприводы
13. Насосные станции гидроприводов
14. Насосные станции гидроприводов с цикловым программным управлением
15. Насосно-аккумуляторные станции
16. Следящий гидравлический привод
17. Дозаторный объемный гидропривод
18. Объемный гидропривод с многопоршневыми двигателями
19. Шаговые гидравлические приводы
20. Гидравлические приводы металлорежущих станков
21. Гидравлические приводы мобильных машин
22. Типовые схемы гидравлических приводов промышленных роботов.
23. Основные параметры оборудования объемных гидравлических приводов

#### Критерии оценки

Оценки "**отлично**" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

Оценки "**хорошо**" заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и

способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка **"неудовлетворительно"** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании колледжа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА

Экзамен является формой промежуточной аттестации для оценки умений и знаний обучающихся 3 курса специальности 15.02.03 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики, по программе МДК.02.01 Объемные гидравлические и пневматические приводы, гидропневмоавтоматика.

Экзамен проводится после изучения всего программного материала в устной форме.

### Вопросы

№	Контрольные вопросы
1	Каково назначение пневмогидравлических приводов?
2	Какими преимуществами обладают пневмогидравлические приводы и какова область их применения?
3	Как работает пневмогидравлический преобразователь давления прямого действия?
4	Каково назначение преобразователей давления последовательного действия?
5	По какому циклу работает преобразователь давления последовательного действия?
6	Каковы конструкция и принцип работы преобразователя давления диафрагменного типа?
7	Каковы конструкция и принцип работы преобразователя давления без диафрагменного типа?
8	Как работает преобразователь давления поршневого типа?
9	Каковы конструкция и принцип работы преобразователя давления с самотормозящим звеном?
10	Как осуществляют монтаж и установку пневмогидравлических преобразователей в цехе?
11	Каковы назначение, область применения и принципы работы насосно-аккумуляторного привода?
12	Каковы назначение, область применения и принцип действия электрогидравлического привода?
13	Каковы назначение, область применения и принцип работы гидро-механического привода?
14	Каковы назначение, область применения и принцип действия пневмоэлектрического привода?
15	В чем заключается служебное назначение следящих гидро- и пневмосистем?
16	Как работает регулируемый дросселирующий распределитель (РДР)? В чем заключается погрешность слежения?
17	Объясните назначение гидравлических усилителей мощности. Как классифицируются гидроусилители?
18	Как работает гидроусилитель без обратной связи?
19	Как работает гидроусилитель с кинематической обратной связью?
20	Как работает гидроусилитель с гидромеханической обратной связью?
21	Как функционирует гидроусилитель с силовой обратной связью?
22	Объясните конструкцию и принцип работы электрогидравлического усилителя мощности без обратной связи по положению и с этой связью.
23	Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по расходу?
24	Как работает электрогидравлический усилитель мощности с обратной связью по давлению нагрузки?

25	Из каких элементов состоит следящий привод копировальных стан-
26	В чем заключается принцип работы гидравлической копировальной системы?
27	Объясните принцип работы следящего золотника,
28	Как работает однокоординатный следящий гидравлический привод?

## Задания

### Текст задания

1. Спроектировать схему объемного гидропривода возвратно-поступательного движения, выполнив расчет гидроцилиндра на прочность. Определяемыми параметрами являются минимальная толщина стенки гильзы и крышек, крепление крышек к гильзе и размеры элементов крепления цилиндра к машине, согласно исходных данных по варианту.

Схема нагружения силового гидроцилиндра представлена на рис. 1.

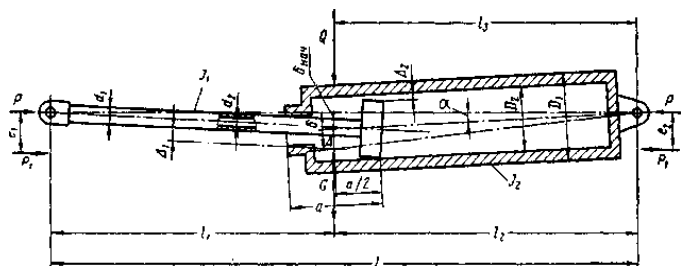


Рис. 1 Схема нагружения силового гидроцилиндра

Исходные данные:

№ варианта	Рабочее давление, $P_{\text{раб.}}$ , МПа	Усилие на штоке, $F_{\text{шт.}}$ , кН
1	6,0	200
2	4,0	230
3	5,2	250
4	3,8	260
5	5,8	300
6	4,5	320
7	6,1	350
8	4,3	280
9	5,2	370
10	3,8	280
11	5,8	260
12	4,5	300
13	6,1	310
14	4,3	290
15	4,5	280
16	6,3	80
17	16	1200
18	20	2000
19	25	100
20	32	140
21	6,3	100
22	10	40
23	12	90
24	14	140
25	16	160
26	5	180
27	10	200
28	6,3	250
29	25	400
30	32	600

Определение основных параметров гидроцилиндра

Определяем диаметр поршня гидроцилиндра:

$$D = \sqrt{\frac{4F}{\pi P}}, \text{ м} \quad (7)$$

где F- усилие на штоке, Н;  
P- рабочее давление, Па.

В соответствии с ГОСТ 12447-80 /3,с.7/ рекомендуется следующий основной ряд (в скобках приведены значения дополнительного ряда) диаметров поршня (мм): 10; 12; 16; 20; 25; 32; (36); 40; (45); 50; (56); 63; (70); 80; (90); 100; (110); 125; (140); 160; (180); 200; (220); 250; (280); 320; (360); 400; (450); 500; (560); 630; (710); 800; (900).

По ГОСТ 12447-80 принимаем D=..... мм, /3,с.7/.

Диаметр штока принимается из соотношения:

$$d = (0,4 \div 0,7) D \quad (8)$$

В соответствии с ГОСТ 12447-80 /4,с.7/ рекомендуется следующий основной ряд (в скобках приведены значения дополнительного ряда) диаметров штоков (мм): 4; 5; 6; 8; 10; 12; (14); 16; (18); 20; (22); 25; (28); 32; (36); 40; (45); 50; (56); 63; (70); 80; (90); 100; (110); 125; (140); 160; (180); 200; (220); 250; (280); 320; (360); 400; (450); 500; (560); 630; (710); 800; (900).

По ГОСТ 12447-80 /3,с.7/ принимаем d = ..... мм.

По европейскому стандарту DIN 3320 при выборе диаметров поршня и штока должно выполняться условие:

$$\frac{S_{шт.п}}{S_n} = 0,6 \div 0,8 \quad (9)$$

где:  $S_{шт.п}$  - площадь штоковой полости;  
 $S_n$  - площадь поршня.

Сила трения в уплотнениях определяется в зависимости от типа уплотнения (3, с. 288-306). Поэтому для дальнейшего расчёта сначала необходимо выбрать тип уплотнения в зависимости от рабочего давления и скорости выдвижения штока.

Таблица 2.4.1

Выбор уплотнений для гидроцилиндров

Для	Тип уплотнения	Условия применения	
шеvronных, резиновых уплотнений любой трения в уплотнениях формуле: $T = \pi D H (P + P_k) \mu, \text{ Н}$ (10)	Шевронное резинотканевое по ГОСТ 22704-77, с.294 /4/	$P_{раб} < 63 \text{ МПа};$ $v_{выдв} < 3 \text{ м/с}; t^\circ = 50 \div 100^\circ$	лепестковых и фторопластовых конструкции сила определяется по
	Манжеты уплотнительные резиновые по ГОСТ 14896-84, с.296 /4/	$v_{выдв} < 0,5 \text{ м/с}; l < 10 \text{ м}$ $P_{раб} < 50 \text{ МПа}; t^\circ = 60 \div 200^\circ;$	
	Кольца поршневые по ОСТ 2 А54-1-72, с.302/4/	$P_{раб} < 50 \text{ МПа};$ $v_{выдв} < 7,5 \text{ м/с};$	

где D- диаметр поршня (штока или плунжера), мм;

H- ширина уплотнения, мм;

$P_k$  - контактное давление, возникающее при монтаже, МПа,  $P_k = 2 \div 5 \text{ МПа};$

$\mu$  - коэффициент трения, для резины  $\mu = 0,1 - 0,13$ ; для фторопласта  $\mu = 0,01 - 0,013$ . Ширина уплотнения H, мм, определяется в зависимости от типа уплотнения из табл. 8.19 и 8.20 /3,с.294,298/.

При определении параметров уплотнений обратите внимание на то, что буквой d обозначается внутренний диаметр уплотнения или диаметр уплотняемой поверхности.

Количество манжет в пакете n шевронных резинотканевых уплотнений определяется в зависимости от рабочего давления /3,с.294/ и может быть равным  $n = 2 \div 10$ .

При  $P \leq 63 \text{ МПа} \dots n = 2 \div 3$ ; при  $P \leq 10 \text{ МПа} \dots n = 4$ ; при  $P > 10 \text{ МПа} \dots n = 5 \div 10$ .

#### Проверка соединения на прочность

Соединение крышек с корпусом сварные, поэтому необходимо проверить прочность сварного шва с.16/2/

$$\sigma = \frac{1,25 F_{шт}}{3,14 \cdot D_{ср} \cdot \delta} \leq [\sigma_{св}] \quad (14)$$

где  $F_{факт}$  – фактическое усилие на штоке;

$D_{ср}$  – средний диаметр цилиндра по сварному шву;

$[\sigma_{св}]$  - допускаемое напряжение для сварного шва;

$[\sigma_{св}] = 80 \text{ МПа}.$

#### Критерии оценки

Оценки "отлично" заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.



Оценки **"хорошо"** заслуживает студент обнаруживший полное знание учебно-программного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка **"хорошо"** выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки **"удовлетворительно"** заслуживает студент, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка **"удовлетворительно"** выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка **"неудовлетворительно"** выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка **"неудовлетворительно"** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании колледжа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## Курсовой проект

**Проверяемые результаты обучения: ОК1-ОК9, ПК2.1 - ПК2.2**

### Основные требования:

Требования к структуре и оформлению проекта: курсовой проект включает в себя пояснительную записку ( 50-60 листов) и графическую часть ( сборочный чертеж гидроцилиндра, детализированные чертежи гильзы, штока и поршня, , гидравлическая принципиальная схема привода). Пояснительная записка оформляется в соответствии с ГОСТ 2.105-95, а графическая часть в соответствии с правилами и нормами ЕСКД

Требования к защите проекта: Для защиты проектант должен разработать презентацию. Время защиты 20 мин.

План выступления:

1. Тема
2. Назначение привода, его схема, принцип работы, циклограмма работы
3. рабочая жидкость
4. результаты расчетов
5. насосная станция или НАС- какая, где установлена, достоинства и недостатки такой установки
6. технология изготовления деталей гидроцилиндра
7. Выбор насоса, гидроаппаратов и кондиционеров рабочей жидкости
8. Заключение по работе

Вопросы:

1. Виды гидроприводов промышленного оборудования
2. Виды гидравлических жидкостей
3. Назначение клапанов в схеме
4. Приборы для измерения параметров рабочей жидкости
5. Когда применяются РВД
6. Правила монтажа РВД
7. Что такое кавитация, где она возникает и как её избежать
8. Как добиться чистоты РЖ
9. Достоинства и недостатки установки фильтров на всасывающем, напорном и сливном ТП
10. Из каких условий выбирается рабочая жидкость
11. ТБ при обслуживании гидросистем
12. Расшифровка материала деталей на чертежах
13. Термообработка
14. Допуски и посадки, где и какие на чертежах и почему именно такие
15. Виды потерь давления
16. Насосы, типы, достоинства и недостатки своего насоса, почему именно его установили в систему
17. Уплотнения, виды, какие у тебя в гидроцилиндре, какие ещё бывают
18. Что такое кпд, мощность. Какая мощность на НАС и какая в ГЦ
19. На какие деформации работает шток, гильза. Как проверяли в курсовом на прочность
20. Достоинства и недостатки ГП по сравнению с электроприводом, мех приводом
21. Показатели оценки курсового проекта

Таблица 7.

Коды и наименования	Показатели оценки результата	Оценка
---------------------	------------------------------	--------

проверяемых компетенций и их сочетания		
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении проекта студент проявил техническую грамотность, компетентность при разработке поставленных вопросов, активность, инициативу при поиске информации.</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с правилами ЕСКД,</li> <li>- курсовой проект выполнен в полном соответствии с заданием.</li> <li>- все вопросы разработаны полностью,</li> <li>- в содержании могут быть незначительные ошибки</li> </ul>	отлично
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении проекта студент проявил техническую грамотность, компетентность при разработке поставленных вопросов, активность, инициативу при поиске информации.</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с правилами ЕСКД, но с незначительными ошибками,</li> <li>- курсовой проект выполнен в полном соответствии с заданием,</li> <li>- все вопросы разработаны полностью,</li> <li>- в содержании могут быть незначительные ошибки</li> </ul>	хорошо
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении проекта студент не всегда проявлял техническую грамотность, компетентность при разработке поставленных вопросов, активность, инициативу при поиске информации,</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с правилами ЕСКД, но с ошибками,</li> <li>- курсовой проект выполнен в полном соответствии с заданием,</li> <li>- некоторые вопросы разработаны не полностью,</li> <li>- в содержании могут быть незначительные ошибки</li> </ul>	удовлетворительн о
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- при выполнении проекта студент не проявлял техническую грамотность, компетентность при разработке поставленных вопросов, активность, инициативу при поиске информации,</li> <li>- пояснительная записка и графическая часть выполнены в соответствии с правилами ЕСКД, но с ошибками,</li> <li>- курсовой проект выполнен в неполном соответствии с заданием,</li> <li>- некоторые вопросы разработаны не полностью,</li> <li>- в содержании могут быть ошибки</li> </ul>	неудовлетворител ьно
Коды и наименования проверяемых компетенций и их сочетания	Показатели оценки результата	Оценка
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- правильность и четкость выступления,</li> <li>- правильность и четкость ответов на вопросы,</li> <li>- полнота ответов,</li> <li>- техническая грамотность,</li> <li>-хорошее знание практических вопросов</li> </ul>	отлично
OK1-OK9, ПК2.1-ПК2.2	<ul style="list-style-type: none"> <li>-правильность и четкость выступления,</li> <li>- правильность и четкость ответов на вопросы,</li> <li>- в некоторых вопросах- неполнота ответов,</li> <li>- техническая грамотность,</li> </ul>	хорошо

**Показатели  
оценки  
защиты  
проекта**

Таблица 8.

	- знание практических вопросов	
ОК1-ОК9, ПК2.1-ПК2.2	-не всегда правильность и четкость выступления, - не всегда правильность и четкость ответов на вопросы, - в некоторых вопросах- неполнота ответов, - не всегда техническая грамотность,	удовлетворительно
ОК1-ОК9, ПК2.1-ПК2.2	-неправильность и четкость выступления, - не правильность и четкость ответов на вопросы, - в некоторых вопросах- неполнота ответов, - отсутствие технической грамотности	неудовлетворительно

### ТЕМЫ КУРСОВЫХ РАБОТ

#### Примерная тематика курсовых работ по ПМ.02 (МДК.02.02)

Расчёт проектирование гидропривода «\_\_\_\_\_» с разработкой мероприятий по техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации.

1. Автогрейдера;
2. Кантователя труб;
3. Автокрана;
4. Трубоотрезного станка;
5. Перемещения стола плоскошлифовального станка;
6. Пресса;
7. Конвейера;
8. Компенсатора сварного шва;
9. Экскаватора;
10. Очистного комбайна;
11. Ножниц;
12. Мобильной машины;
13. Обрубного станка;
14. Бульдозера;
15. Рыхлителя;
16. Скрепера;
17. Отрезного станка;
18. Стенда для испытания труб;
19. Погрузчика;
20. Тележки;
21. Отрезного круглопильного автомата;
22. Штамповочного пресса;
23. Поддачи станка;
24. Подъёмника;
25. Электропечи;
26. Термопластавтомата;
27. Станка;
28. Рулевого управления автогрейдера;
29. Машины скачивания шлака;
30. Крана на базе автомобиля МАЗ;
31. Шиберной задвижки ковша;
32. Машины испытательной ИР-М;
33. Механизации оборудования кислородно-конвекторного цеха;
34. Станции механизации;
35. Зажима детали на горизонтально-фрезерном станке;
36. Участка закалки рельсового проката.
37. Податчика испытательного стенда.;
38. Клещевого захвата;
39. Фрезерного станка;
40. Зажимного приспособления;
41. Механического экспандера;
42. Гидропневмопривода механизации зажимного приспособления;
43. Обжимной установки.

# КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ЭКЗАМЕНА (КВАЛИФИКАЦИОННОГО)

## I ПАСПОРТ

### Назначение:

КОС предназначены для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 Организация и выполнение монтажа, наладки, испытаний, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических устройств, систем и приводов по специальности СПО: 151024 Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики

## II ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ.

### Типовой вариант

**2. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности Организация и выполнение монтажа, наладки, испытаний, технического обслуживания и ремонта гидравлических и пневматических устройств, систем и приводов**

**2.1. Комплект материалов для оценки сформированности элементов общих и профессиональных компетенций по виду профессиональной деятельности с использованием практических заданий**

В состав комплекта входят задания для экзаменующихся и пакет экзаменатора (эксперта).

### ЗАДАНИЯ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩИХСЯ

количество вариантов 25

Оцениваемые компетенции: ПК 2.1, ПК2.2, ОК01-ОК09

Условия выполнения задания Задание выполняется в лабораториях Гидроавтоматики и Пневмоавтоматики

Оборудование: гидравлические и пневматические элементы схем

#### Вариант № 1

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Перечислите устройства регулирования давления. Типы, назначение, принцип работы.
2. Рабочие жидкости гидросистем. Виды. Достоинства и недостатки

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод вращения инструмента фрезерного станка запускается от 3-х позиционного распределителя.

Давление в системе 30 бар

Электросхему составить с кнопками без фиксации, но с цепью самоподхвата

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час.

#### Вариант №2

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Бесштоковые пневмоцилиндры. Виды, достоинства и недостатки по сравнению со штоковыми.
2. Какие виды уплотнений используются в гидроцилиндре: перечислить виды, какие из них устанавливаются на поршне, на штоке и в крышках.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод двересъемной машины имеет привод подъема-опускания и поворота двересъема.

Привод подъема –опускания работает на давлении 40 бар. Привод поворота работает с помощью гидроцилиндра на давлении 35 бар.

Управление подъема-опускания осуществляется от 3-х позиционного распределителя

Управление поворота от 2-х позиционного распределителя.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками

3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час.

### **Вариант №3**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Устройства регулирования расхода. Типы, принципы работы, условно-графическое обозначение
2. Какие мероприятия по повышению надежности гидропривода применяются на этапе проектирования гидропривода

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод подачи и захвата заготовки манипулятора должен работать синхронно.

Работа манипулятора должна производиться плавно. Давление в системе 40 бар.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### **Вариант №4**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Пневмогидроаккумуляторы. Виды. Устройство. Принцип действия. Назначение
2. Следящие гидроприводы. Назначение принцип работы.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод подачи и сталкивания слитка должен работать последовательно. Сталкивание слитка осуществляется при одновременной подаче сигнала с рольганга о подходе заготовки и с тележки, о подаче её в нужное положение для приема слитка (задействовать 2 кнопки).

Привод подачи слитка работает на давлении 50 бар, привод сталкивания на давлении 40 бар.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### **Вариант №5**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Пневмоклапаны последовательности. Условно-графическое обозначение, пневматическая схема, принцип работы.
2. Виды трубопроводов. Правила монтажа трубопроводов в гидроприводе

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод загрузки и отгрузки шихты включает 2 привода: Привод перемещения шихты в бункер и привод открытия задвижки бункера для высыпания шихты в вагон.

Давление в приводе составляет 30 бар. Привод перемещения в бункер имеет цепь самоподхвата

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### **Вариант №6**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Пневмоклапаны выдержки времени. Пневматическая схема, условно-графическое обозначение, виды.
2. Этапы проектирования пневмо и гидропривода

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод загрузки и отгрузки руды включает 2 привода: Привод перемещения руды в бункер и привод открытия задвижки бункера для высыпания руды в вагон.

Давление в приводе составляет 40 бар. Привод перемещения в бункер имеет цепь самоподхвата

Инструкция

- 1.Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №7**

Часть А.Ответить на вопросы:

1. Струйные датчики положения. Типы, принципы действия.
2. Каким образом выбирается рабочая жидкость гидропривода: требования к рабочим жидкостям, характеристики рабочих жидкостей, виды рабочих жидкостей гидроприводов.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод двери сталеплавильной печи имеет привод подъема-опускания

Привод подъема –опускания работает на давлении 45 бар. Управление подъема-опускания осуществляется от 3-х позиционного распределителя

Инструкция

- 1.Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №8**

Часть А.Ответить на вопросы:

1. Регуляторы расхода. Виды. Назначение. Конструкция.
2. Техническая документация при проектировании гидропривода

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод подачи инструмента фрезерного станка запускается от 3-х позиционного распределителя. Давление в системе 50 бар

Электросхему составить с кнопками без фиксации , но с цепью самоподхвата.

Инструкция

- 1.Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №9**

Часть А.Ответить на вопросы:

1. Обратные клапаны. Назначение. Конструкция. Гидрозамки. Конструкция, назначение.
2. Виды регулирования скорости в гидроприводе. Пример схемы с дроссельным регулированием

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод загрузки и отгрузки шихты включает 2 привода: Привод перемещения шихты в бункер и привод открытия задвижки бункера для высыпания шихты в вагон.

Давление в приводе составляет 30 бар. Привод перемещения в бункер имеет цепь самоподхвата.

Инструкция

- 1.Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №10**

Часть А.Ответить на вопросы:

1. Управление движением гидроприводов по пути, нагрузке и времени.
2. Виды соединений трубопроводов. Назначение.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод перемещения заготовок включает в себя привод перемещения заготовок по рольгангу и привод сталкивателя заготовок с рольганга.

Давление в приводе перемещения заготовок 50 бар, привод сталкивателя 30 бар.

Управление в обоих приводах осуществляется от 3-х позиционного распределителя с пульта управления оператора.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### Вариант №11

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Гидравлические элементы, выполняющие управление гидроприводами.
2. Специальные пневматические исполнительные устройства. Виды, назначение, условно-графическое обозначение.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

В установке для выталкивания слитка из изложницы привод работает на давлении 45 бар.

Управление осуществляется от 3-х позиционного распределителя с пульта управления оператора и непосредственно с самой машины.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### Вариант №12

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Торможение, тормозные устройства.
2. Ресивер. Где устанавливается, что входит в ресивер. Конструкция и условно-графическое обозначение.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод подачи и сталкивания слитка должен работать последовательно. Сталкивание слитка осуществляется при одновременной подаче сигнала с рольганга о подходе заготовки и с тележки, о подаче её в нужное положение для приема слитка (задействовать 2 кнопки).

Привод подачи слитка работает на давлении 50 бар, привод сталкивания на давлении 40 бар

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### Вариант №13

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Виды установки фильтров в гидросистеме. Достоинства и недостатки установки каждого вида. Правила выбора фильтров в гидроприводе.
2. Компрессоры. Классификация, виды компрессоров.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:

Привод вращения инструмента фрезерного станка запускается от 3-х позиционного распределителя.

Давление в системе 30 бар

Электросхему составить с кнопками без фиксации, но с цепью самоподхвата.

Привод подачи слитка работает на давлении 50 бар, привод сталкивания на давлении 40 бар

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

### Вариант №14

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Насосно-аккумуляторные станции.
2. Блоки подготовки воздуха. Состав устройств блоков подготовки воздуха.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Составить гидравлическую и электрическую схему в соответствии с заданием и собрать на стенде:  
Привод подъема и опускания груза должен работать с 2-х пультов управления: непосредственно около машины и с пульта управления оператора. Давление в системе 35 бар

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### Вариант №15

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Теплообменники. Виды . Конструкция.
2. Пневмоклапаны выдержки времени. Пневматическая схема, условно-графическое обозначение, виды.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод дверсъемной машины имеет привод подъема-опускания и поворота дверсъема.

Привод подъема –опускания работает на давлении 40 бар. Привод поворота работает с помощью гидроцилиндра на давлении 35 бар.

Управление подъема-опускания осуществляется от 3-х позиционного распределителя

Управление поворота от 2-х позиционного распределителя.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### Вариант №16

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Гидравлические золотниковые дросселирующие распределители
2. Позиционирование пневмоцилиндров. Многопозиционные пневмоцилиндры, пневмоцилиндры с фиксатором штока. Назначение, достоинства и недостатки.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Пресс для брикетирования стальной стружки имеет 2 привода: прессования стружки в брикеты и выбрасывания брикетов в лоток.

Привод прессования работает на давлении 50 бар, привод сброса на давлении 30 бар.

Управление приводом прессования может осуществляться непосредственно с самого агрегата и с пульта управления. Управление приводом сброса осуществляется только с пульта управления.

При составлении схемы использовать 2-х позиционные распределители.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### Вариант №17

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Дискретный гидропривод
2. Позиционирование пневмоцилиндров. Многопозиционные пневмоцилиндры, пневмоцилиндры с фиксатором штока. Назначение, достоинства и недостатки.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод загрузки и отгрузки руды включает 2 привода: Привод перемещения руды в бункер и привод открытия задвижки бункера для высыпания руды в вагон. Приводы работают последовательно. Давление в приводе перемещения руды составляет 45 бар. Давление в приводе открытия задвижки составляет 50 бар. Привод перемещения в бункер имеет цепь самоподхвата

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### Вариант №18



Часть А. Ответить на вопросы:

1. Специальные пневмоцилиндры. Пневмоцилиндры с проходным штоком, тандем. Достоинства и недостатки, назначение.
2. Дозаторный объемный гидропривод.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод двери сталеплавильной печи имеет привод подъема-опускания

Привод подъема – опускания работает на давлении 45 бар. Управление подъема-опускания осуществляется от 3-х позиционного распределителя. Обязательным условием является фиксация двери в верхнем положении.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №19**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Шаговые гидравлические приводы.
2. Выбор рабочей жидкости в зависимости от условий работы гидропривода

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод подачи инструмента токарного станка запускается от 3-х позиционного распределителя. Давление в системе 50 бар. Учесть скорость работы

Электросхему составить с кнопками без фиксации, но с цепью самоподхвата.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №20**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Текущий ремонт. Определение. Какие документы необходимы на капитальный ремонт.
2. Техника безопасности при выполнении технического обслуживания гидросистем..

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод перемещения заготовок включает в себя привод перемещения заготовок по рольгангу и привод сталкивателя заготовок с рольганга.

Давление в приводе перемещения заготовок 40 бар, привод сталкивателя 50 бар.

Управление в обоих приводах осуществляется с пульта управления оператора.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №21**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Перечислить действия слесаря-гидравлика при ежесменном ТО
2. Виды монтажа гидроаппаратов.

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод подачи и сталкивания слитка должен работать последовательно. Сталкивание слитка осуществляется при одновременной подаче сигнала с рольганга о подходе заготовки и с тележки, о подаче её в нужное положение для приема слитка (задействовать 2 кнопки).

Привод подачи слитка работает на давлении 40 бар, привод сталкивания на давлении 55 бар.

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### **Вариант №22**

Часть А. Ответить на вопросы:

1. Дефекты деталей гидроцилиндра: штока, гильзы, поршня. На какие деформации работают эти детали. Каким образом ремонтируются.
2. Техника безопасности при выполнении технического обслуживания и ремонта гидросистем..

Часть Б. Собрать гидравлическую схему согласно задаче

Привод подъема и опускания груза должен работать с 2-х пультов управления: непосредственно около машины и с пульта управления оператора. Давление в системе 45 бар

Инструкция

1. Последовательность выполнения задания любая
2. Вы можете воспользоваться справочниками
3. Максимальное время выполнения задания – 1,5 час

#### ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА

Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля:

Номер и краткое содержание задания	Оцениваемые компетенции	Показатели оценки результата (требования к выполнению задания)
Задание А	ОК1-ОК9, ПК2.1-ПК2.2	- четкость и правильность ответов на поставленные вопросы,
Задание Б	ОК1-ОК9, ПК2.1-ПК2.2	- правильность составления схемы электрической, - правильность составления схемы гидравлической, - правильность сборки схем на стенде, - соблюдение правил техники безопасности, - правильность настройки гидроаппаратов в соответствии с заданием, - правильность диагностики работы гидроаппаратов

**Количество вариантов** (пакетов) заданий для экзаменуемых:

Вариантов 22

**Время выполнения задания:**

1,5 час

**Условия выполнения задания**

Требования охраны труда: *инструктаж по технике безопасности*

Оборудование: лабораторные стенды компании Фесто

**Рекомендации** по проведению оценки:

1. Ознакомьтесь с заданием для экзаменуемых, оцениваемыми компетенциями и показателями оценки.
2. Проверьте правильность выполнения задания А
3. Проверьте правильность составления схем электрической и гидравлической
4. Проверьте правильность сборки, настройки схем на стенде
5. Проверьте правильность работы схемы при включении

#### 3 КОНТРОЛЬ ПРИОБРЕТЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА. ОЦЕНКА ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ

### 3.1. Общие положения

Предметом оценки по производственной практике являются:

- 1) профессиональные и общие компетенции;
- 2) практический опыт и умения.

Оценка по производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

### 3.2. Виды работ практики и проверяемые результаты обучения по профессиональному модулю

Таблица 3.1

Профессиональные компетенции (ПК)	Практический опыт	Виды работ	Основные показатели оценки результата	Формы и методы контроля и оценки	Документ, подтверждающий качество выполнения работ
1	2	3	4	5	6
<b>ПМ 02 Проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий</b>					
ПК.2.1	Проектирование гидравлических и пневматических приводов	<p>1 Изучить инструкции по технике безопасности при монтаже, техническом обслуживании и ремонте гидро и пневмооборудования</p> <p>2. Изучить технологические характеристики промышленного оборудования и гидравлических систем, обслуживающих оборудование: систем смазки, систем охлаждения, гидроприводов, пневмоприводов</p> <p>3. Принимать участие в разработке гидравлических и пневматических приводов по заданным условиям</p> <p>4. Принимать участие в разработке принципиальных гидравлических и пневматических схем.</p> <p>5. Производить анализ работающих гидравлических и пневматических приводов промышленного оборудования</p> <p>6. Принимать участие в монтаже гидравлических и пневматических приводов промышленного оборудования</p> <p>7. Принимать участие в подборе рабочих жидкостей гидроприводов в зависимости от условий эксплуатации промышленного</p>	<p>Прочтение условных обозначений гидравлических и пневматических систем</p> <p>Разработка принципиальных схем гидравлических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Разработка принципиальных схем пневматических систем в соответствии с требованиями нормативно-технической документации</p> <p>Участие в проведении модернизации и реконструкции гидравлических систем</p> <p>Участие в проведении модернизации и реконструкции пневматических систем</p> <p>Участие в выборе рабочих жидкостей гидропривода в зависимости от условий работы</p>	<p>Наблюдение за организацией рабочего места в процессе деятельности</p> <p>Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений в процессе практики.</p>	<p>Отчет о выполнении заданий по практике</p> <p>Аттестационная ведомость по практике</p>

		оборудования 8.Изучить приемы подготовки гидро и пнеумооборудования к ремонту и монтажу			
ПК2.2	Пользования прикладными программами	1. Использовать прикладные программы при оформлении конструкторской и технологической документации 2. Принимать участие в оформлении документации на ремонт, получение, списание, передаче оборудования 3. Выполнять эскизы и чертежи гидравлического и пневматического оборудования	Разработка гидравлической схемы с использованием программы «КОМПАС – 3Д» Оформление конструкторской документации, согласно требованиям ЕСКД Оформление технологической документации, согласно требованиям ЕСКД Работа с паспортами на гидравлические системы Работа с паспортами на пневматические системы	Наблюдение за организацией рабочего места в процессе деятельности  Наблюдение и экспертная оценка эффективности и правильности самоанализа принимаемых решений в процессе практики.	Отчет о выполнении заданий по практике  Аттестационная ведомость по практике

## Рекомендуемая литература и иные источники

### Основные источники

1. Иоффе А. М. Гидравлическое, пневматическое и смазочное оборудование металлургических цехов/А. М. Иоффе, -М.: ЗАО «Металлург издат», 2009г. -960 с. илл.
2. Наземцев, А. С. Пневматические приводы и средства автоматизации: Учебное пособие / А. С. Наземцев – М: ФОРУМ, 2004. – 240 с.
3. D. Waller ПНЕВМОАВТОМАТИКА: сборник упражнений по основному курсу / D Waller, H Werner – М: Festo Didactic 2005. – 320 с. Леканова, Т. Л. Гидро- и пневмоавтоматика: учебное пособие / Т. Л. Леканова, В. Т Чупров – Сыкт. Лесн. Ин-т – Сыктывкар: СЛИ 2012. – 52 с. ISBN 978-5-9239-0338-3
4. D. Waller ПНЕВМОАВТОМАТИКА: учебное пособие / D Waller, H Werner – М: Festo Didactic 2005. – 145 с.  
Бабин А. И. Элементы и устройства пневмогидроавтоматики: учебное пособие / А. И. Бабин, А. П. Санников – Екатеринбург: УГАТУ 2002 – 144 с.
5. Булгаков Б. Б. Пневмоавтоматика: учебное пособие / Б. Б. Булгаков, А. И. Кубрак – Киев: Техника 1977 – 216 с.
6. Лукашкин Н.Д., Кохан Л.С., Якушев А.М. Конструкция и расчет машин и агрегатов металлургических заводов М.; ЦКЦ Академкнига, 2003
7. Невзоров Л.А. Устройство и эксплуатация грузоподъемных кранов/ Л.А. Невзоров, - М.:Академия, 2007.
8. Гидравлика, пневматика и термодинамика: курс лекций/под редакцией В.М.Филина/-М.ИД»Форум»:ИНФРА-М, 2008
9. Калицун В.И., Дроздов Е.В.Основы гидравлики и аэродинамики-М.:Стройиздат, 2002
10. Брюханов О.Н., Коробко В.И. Основы гидравлики, теплотехники и аэродинамики-М.: ИНФРА-М, 2005
11. Исаев, Ю.М. Гидравлика и гидропневмопривод/ Ю.М. Исаев, В.П. Корнеев- М.: Академия, 2009– 174 с.
12. Наземцев, А.С. Пневматические и гидравлические приводы и системы / А.С. Наземцев, Д.Е. Рыбальченко. – М.: Форум, 2007. – 290 с.
13. Свешников, В.К. Станочные гидроприводы / В.К. Свешников, А.А. Усов. 6-е изд. перераб. и доп. — СПб.: Политехника, 2015. — 627 с.: ил.