Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Директор института передовых инженерных технологий
_____ И.Ю. Кольчурина
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидропневмопривод технологических машин

15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Цифровой инжиниринг»)

Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2025

Новокузнецк
2025

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: c7fcee22ea712e8a9d62ca0595e78e8dabbfaa85
Владелец: Директор ИПИТ Кольчурина Ирина Юрьевна
Действителен: с 4 июня 2025 г. по 26 августа 2026 г.
Дата и время: 12-07-2025 09:02:43 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– Освоение устройства гидроприводов технологических машин, сформировать системный подход к решению задач по их расчетам, сформировать умение принимать обоснованные инженерные решения при выборе типа привода (гидро-, пневмо-, электромеханический) для конкретных задач технологических машин, основываясь на анализе преимуществ, недостатков, экономических и эксплуатационных факторов. Сформировать фундамент технического образования, необходимый для получения про-фессиональных компетенций бакалавра.

Задачами учебной дисциплины являются:

– Развить логическое мышление обучающихся, вооружить начальными техническими знаниями, необходимыми для работы с гидроприводами технологических машин. Освоить законы гидростатики и гидродинамики, свойства рабочих жидкостей и газов (воздуха), основы теории потока в элементах систем. Изучить принципиальные схемы и научиться их читать. Понять принципы построения и работы типовых гидравлических и пневматических систем. Получить представление о взаимодействии гидро- и пневмоприводов с системами автоматического управления.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Подъемно-транспортные машины;
– Философия;
– Физика;
– Химия;
– Теоретическая механика;
– Сопротивление материалов;
– Теория механизмов и машин;
– Детали машин и основы конструирования;
– Механика жидкости и газа;
– Математика;
– Системы автоматизированного проектирования.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Преддипломная практика;
– Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
– Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Профессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ПК	Код и наименование ПК	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемые результаты обучения
	ПК-1: Способен осуществлять организацию работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	ПК-1.1 Понимает назначение, состав, принцип работы технологического оборудования и его узлов	– знать: - принцип работы гидравлического при-вода, его рабочие параметры; - назначение, устройства и прин-цип работы элементов гидропривода; . – уметь: - рассчитывать основные рабочие пара-метры гидросистем.
		ПК-1.2 Оценивает техническое состояния технологического оборудования	– знать: - способы управления скоростью гидродвигателей, методы повышения КПД гидропривода. – уметь: -по техническому заданию на проектиро-вание гидропривода подобрать двига-тель, источник энергии и выбрать стан-дартную аппаратуру для конкретной си-стемы; - разработать принципиальную гидравлическую схему, реализующую за-данный цикл,

			рассчитать гидравлические потери и КПД привода; .
		ПК-1.3 Определяет объем и порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования	– знать: — виды технического обслуживания и ремонта технологического оборудования; — методы определения объема работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования; — порядок проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;. – уметь: — определять объем работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования; — составлять план проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту технологического оборудования;.
	ПК-2: Способен осуществлять разработку технической документации по обслуживанию и ремонту механического оборудования	ПК-2.1 Определяет перечень необходимой документации по техническому обслуживанию и ремонту механического оборудования	– знать: — виды документации по техническому обслуживанию и ремонту механического оборудования; — требования к оформлению документации по техническому обслуживанию и ремонту механического

			оборудования;. – уметь: — определять перечень необходимой документации по техническому обслуживанию и ремонту механического оборудования; — составлять план ведения документации по техническому обслуживанию и ремонту механического оборудования; — контролировать правильность оформления документации по техническому обслуживанию и ремонту механического оборудования;.
		ПК-2.2 Формирует документацию для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования	– знать: — виды документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования; — требования к оформлению документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования; — порядок формирования документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования;. – уметь: — определять

			перечень необходимой документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования; — составлять план формирования документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования; — контролировать правильность оформления документации для выполнения технического обслуживания и ремонта механического оборудования;.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***8 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*зачет*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***108***	*108*
	зачетных единиц	***3***	*3*
Лекции, *академ. час.*		***26***	*26*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Практические занятия, *академ. час.*	***28***	*28*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*	***0***	*0*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*	***45***	*45*
в форме практической подготовки	***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*	***9***	*9*
в форме практической подготовки	***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие сведения о гидроприводах Рабочие жидкости гидросистем Гидравлические машины (Общие сведения о гидроприводах (Назначение, область применения и перспективы развития гидроприводов. Принцип действия и основ-ные рабочие параметры объемного гидропривода. Состав гидропри-вода. Схемы с открытой и закрытой циркуляцией);Рабочие жидкости гидросистем (Основные физико-механические свойства рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах техноло-гического оборудования: удельный вес, плотность, абсолютная (ди-намическая) и кинематическая вязкость, сжимаемость. Типы жидко-стей и рациональный их выбор. Минеральные масла, водомасляные эмульсии и смеси, синтетические жидкости. Зависимость вязкости жидкости от температуры и давления);Гидравлические машины (Классификация и основные рабочие пара-метры гидромашин. Принцип работы и конструкции шестеренных, пластинчатых, радиально- и аксиально-поршневых насосов и гидро-моторов. Нерегулируемые и регулируемые насосы и гидромоторы););

Раздел 2 Гидроцилиндры Регулирующая и направляющая аппаратура
Аккумуляторы и мультипликаторы (Гидроцилиндры (Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия, одноштоковые и двуштоковые, плунжерные, телескопиче-ские, сильфоны, мембранные цилиндры. Дифференциальное под-ключение одноштокового цилиндра. Поворотные гидродвигатели);Регулирующая и направляющая аппаратура (Напорные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Предохранительный и переливной режимы работы. Точность поддержания постоянного давления. Ди-станционное управление напорными гидроклапанами. Редукционный клапан. Расход через дроссель. Дроссели и регуляторы потока. Клас-сификация, конструкции и условные обозначения распределителей. Обратные клапаны);Аккумуляторы и мультипликаторы (Конструкции, характеристики и об-ласти применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов. Расчет параметров и выбор аккумулятора. Схемы

гидроприводов с ак-кумуляторами. Конструкции и расчет мультипликаторов давления););

Раздел 3 Фильтрация рабочей жидкости Трубопроводы и уплотнения

Регулирование скорости гидродвигателей (Фильтрация рабочей жидкости (Источники загрязнения жидкостей. Тонкость фильтрации. Фильтры напорные, приемные и сливные. Типы фильтрующих элементов. Размещение фильтров в гидросистеме.

Подготовка жидкостей для гидросистем. Подогрев и охлаждение жид-кости, теплообменники);Трубопроводы и уплотнения (Выбор проходных сечений трубопрово-дов. Потери давления в трубопроводах. Способы уплотнений подвиж-ных и неподвижных соединений. Материалы и конструкции уплотни-тельных устройств. Модульный монтаж гидроаппаратуры);Регулирование скорости гидродвигателей (Объемное регулирование скорости насосом или гидромотором, КДД и механическая характери-стика (зависимость скорости от нагрузки). Доссельное регулирование скорости "на входе", "на выходе" и "параллельное". КПД и механиче-ская характеристика. Регулирование скорости регулятором потока. Достоинства и недостатки разных способов регулирования скорости, области рационального применения).).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Общие сведения о гидроприводах Рабочие жидкости гидросистем Гидравлические машины	10	
Раздел 2.	Гидроцилиндры Регулирующая и направляющая аппаратура Аккумуляторы и мультипликаторы	10	
Раздел 3.	Фильтрация рабочей жидкости Трубопроводы и уплотнения Регулирование скорости гидродвигателей	6	
Итого:		**26**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической**

			подготовки
Раздел 1.	Выбор гидроцилиндра и его параметров. Определение расхода гидросистемы. Оценка предварительной мощности гидропривода.	10	
Раздел 2.	Расчет гидробака для рабочей жидкости. Тепловой расчет гидропривода	10	
Раздел 3.	Расчет кпд и мощности гидропривода. Построение механических характеристик	8	
Итого:		**28**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лабораторных работ**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	**Темы курсовых работ (проектов)**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	**Виды самостоятельной работы**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	14	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение	15	

	тестирования.		
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	16	
Контроль	*Подготовка к зачёту*	9	
Итого:		**54**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 3.	ПК-1; ПК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Зачет.	ПК-1; ПК-2	1. Зачет на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО «Moodle».

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

За каждый правильный ответ выставляется 1 балл. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов:

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО «Moodle».

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО «Moodle» в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Обучающийся выбирает один ответ из предложенных вариантов ответа. В случае выбора неправильного ответа обучающийся получает за данный вопрос 0 баллов; в случае правильного ответа – 1 балл.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Максимальный балл	Проходной балл	Оценка
20	не менее 18	отлично
17	не менее 14	хорошо
13	не менее 10	удовлетворительно
9	–	неудовлетворительно

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие
Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: зачет.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: зачет на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
зачтено	Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает

Оценка	Требования к знаниям
	необходимыми умениями и приемами их выполнения, а также имеет достаточно полное представление о значимости знаний по учебной дисциплине.
не зачтено	Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «не зачтено» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

Задания и вопросы для промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Калекин, В. С. Гидравлика и теплотехника : учебник для вузов / В. С. Калекин, С. Н. Михайлец. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 318 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11738-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL:. – URL: https://urait.ru/bcode/566304 (дата обращения: 06.03.2025);

2 Колесников, А. Г. Гидро- и пневмопривод прокатного оборудования : учебное пособие / А. Г. Колесников, А. В. Алдунин. - Москва : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - 123 с. - ISBN 978-5-7038-5250-7. – URL: https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703852507.html (дата обращения: 06.03.2025);

3 Кирносов, А.М. Гидропневмопривод металлургических машин : учебное пособие для вузов / А.М. Кирносов, М.Л. Босняк ; Сиб. гос. ин-дустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2008. - 71 с. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFiles.asp?lngSection=45&lngEdition=1045 (дата обращения: 06.03.2025);

4 Пазушкина, О.В. Гидравлика и гидропневмопривод: учебно-практическое пособие / О.В. Пазушкина ; Ульяновский государствен-ный технический университет. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 135 с. : ил. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363457 (дата обращения: 06.03.2025).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Виртуальная лаборатория Гидравлики;
– КОМПАС-3D;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий), оснащенную вычислительной техникой подключенной к интернету;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

Составитель(и):

доцент Епифанцев Юрий Андреевич (кафедра механики и машиностроения);

преподаватель спо Пимахин Александр Васильевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:
Гл. конструктор
ООО «Промпереработка»  И. В. Бычков
представителя работодателя

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

Выберите один правильный ответ.

1 Назовите основные физические свойства жидкости.

а) плотность, удельный вес, вязкость;
б) плотность, вязкость, сжимаемость;
в) плотность, удельный вес, сжимаемость, вязкость.
г) жесткость, текучесть.

2 Какая из этих жидкостей не является капельной?

а) ртуть;
б) керосин;
в) нефть;
г) азот.

3 При помощи какого прибора замеряется атмосферное давление?

а) барометр;
б) вакуумметр;
в) термометр;
г) манометр.

4 При помощи какого прибора определяется плотность жидкости?

а) вискозиметр Стокса;
б) ареометр;
в) сталагмометр;
г) термометр.

5 Какие частицы жидкости испытывают наибольшее напряжение сжатия от действия гидростатического давления?

а) находящиеся на дне резервуара;
б) находящиеся на свободной поверхности;
в) находящиеся у боковых стенок резервуара;
г) находящиеся в центре тяжести рассматриваемого объема жидкости.

6 Что такое реальная жидкость?

а) «жидкость, существующая в природе»;
б) «несжимаемая, нерасширяющаяся, обладающая абсолютной подвижностью частиц, отсутствием сил внутреннего трения»;
в) «физическое тело, обладающее свойствами текучести и почти полным отсутствием сопротивлению разрыва».

7 Что такое удельный вес жидкости?

а) отношение массы жидкости к ее объему;
б) отношение веса жидкости к ее объему;
в) отношение веса жидкости к ее массе;
г) отношение силы к площади.

8 Что такое жидкость?

а) физическое вещество, способное заполнять пустоты;
б) физическое вещество, способное изменять форму под действием сил;
в) физическое вещество, способное изменять свой объем;
г) физическое вещество, обдающее свойством текучести.

9 Чему равно атмосферное давление при нормальных условиях?

а) 100 МПа;
б) 0,1 МПа;
в) 10 ГПа;
г) 1000 Па.

10 Вязкость жидкости при увеличении температуры

а) увеличивается;
б) уменьшается;
в) остается неизменной;
г) сначала уменьшается, а затем остается постоянной

.

Выберете несколько правильных ответов

11. Какие элементы НЕОБХОДИМО присутствуют в простейшей гидравлической схеме (например, для привода цилиндра)?

а) Гидронасос
б) Гидрораспределитель
в) Предохранительный клапан
г) Гидробак
д) Теплообменник
е) Гидроцилиндр

12. Основные преимущества гидропривода:

а) Возможность получения очень больших усилий при малых размерах
б) Простота передачи энергии на большие расстояния
в) Относительно невысокая пожароопасность
г) Высокая жесткость и точность позиционирования
д) Низкая стоимость рабочей среды

13. Основные преимущества пневмопривода:

а) Высокая скорость перемещения исполнительных органов
б) Простота конструкции и эксплуатации
в) Возможность работы при высоких температурах без риска возгорания
г) Высокая точность позиционирования при больших нагрузках
д) Относительная экологическая чистота (рабочая среда - воздух)
е) Легко достигается плавное движение

14. Недостатки гидропривода:

а) Опасность утечек рабочей жидкости (экология, пожароопасность)
б) Чувствительность к чистоте рабочей жидкости
в) Ограниченная скорость перемещения
г) Низкая удельная мощность (мощность/масса)
д) Высокая стоимость рабочей жидкости и системы в целом
е) Сложность передачи энергии на большие расстояния

15. Недостатки пневмопривода:

а) Сжимаемость воздуха затрудняет точное позиционирование и плавность хода
б) Низкая удельная мощность (усилие/габариты) по сравнению с гидравликой
в) Высокая пожароопасность при утечках
г) Необходимость тщательной подготовки воздуха (удаление влаги, примесей)
д) Высокая жесткость системы
е) Высокая стоимость сжатого воздуха

16. Какие параметры гидравлической жидкости являются КРИТИЧНО важными для работы системы?

а) Вязкость
б) Цвет
в) Температура вспышки
г) Антикоррозионные свойства
д) Антипенные свойства
е) Смазывающая способность

17. Какие функции выполняет гидробак?

а) Хранение запаса рабочей жидкости
б) Охлаждение рабочей жидкости
в) Отделение воздуха и пены от жидкости
г) Фильтрация рабочей жидкости
д) Создание давления в системе

18. Какие типы гидронасосов вы знаете? (Выберите основные)

а) Шестеренные
б) Поршневые (аксиально-поршневые, радиально-поршневые)
в) Центробежные
г) Пластинчатые
д) Турбинные
е) Мембранные

19. Какие параметры характеризуют производительность гидронасоса?

а) Рабочий объем ($см^3$/об)
б) Частота вращения вала (об/мин)
в) Развиваемое давление (бар, МПа)
г) Коэффициент полезного действия (КПД)
д) Масса насоса (кг)

20. Какие элементы могут входить в схему объемного регулирования скорости гидромотора?

а) Регулируемый гидронасос
б) Дроссель
в) Регулируемый гидромотор
г) Редукционный клапан
д) Обратный клапан

Установление соответствия

21. Установите соответствие между элементом гидропривода и его основной функцией:

1. Гидронасос а) Преобразование энергии потока жидкости в линейное движение
2. Гидрораспределитель б) Создание потока рабочей жидкости под давлением
3. Гидроцилиндр в) Направление потока рабочей жидкости к исполнительным органам
4. Предохр. клапан г) Ограничение максимального давления в системе

22. Установите соответствие между элементом пневмопривода и его основной функцией:

1. Компрессор а) Удаление влаги, примесей, подача смазки в воздух
2. Блок подготовки (ФРЛ) б) Преобразование энергии сжатого воздуха во вращательное движение
3. Пневмоцилиндр в) Создание потока сжатого воздуха
4. Пневмомотор г) Преобразование энергии сжатого воздуха в линейное движение

23. Установите соответствие между параметром привода и его физическим смыслом:

1. Давление (P) а) Объем жидкости/газа, проходящий через сечение в единицу времени (л/мин, м³/с)
2. Расход (Q) б) Сила, действующая на единицу площади (Па, бар)
3. Усилие (F) в) Произведение силы на скорость перемещения (Вт)
4. Мощность (N) г) Произведение давления на площадь (Н)

24. Установите соответствие между типом привода и его типичным рабочим давлением:

1. Пневмопривод а) 6 - 40 бар
2. Гидропривод б) 100 - 350 бар и выше

25. Установите соответствие между типом регулирования скорости и его характеристикой:

1. Дроссельное а) Регулирование изменением рабочего объема насоса или мотора (более энергоэффективно)
2. Объемное б) Регулирование за счет создания сопротивления потоку (менее энергоэффективно)

26. Установите соответствие между условным обозначением и элементом гидропривода:

1. Круг с черным треугольником внутрь а) Гидронасос
2. Круг с черным треугольником наружу б) Гидромотор
3. Прямоугольник со штоком в) Гидроцилиндр
4. Пружинящий прямоугольник г) Гидроаккумулятор

27. Установите соответствие между клапаном и его функцией:

1. Обратный клапан а) Поддерживает постоянное давление на входе
2. Предохранительный клапан б) Поддерживает постоянное, более низкое давление в отдельной ветви
3. Редукционный клапан в) Ограничивает максимальное давление в системе
4. Реле давления г) Пропускает поток только в одном направлении

д) Включает/выключает компрессор при достижении заданных давлений

28. Установите соответствие между параметром и единицей его измерения в СИ:

1. Давление (P) а) Паскаль (Па), Н/м²
2. Расход (Q) б) Кубический метр в секунду (м³/с)
3. Усилие (F) в) Ньютон (Н)
4. Мощность (N) г) Ватт (Вт)

29. Установите соответствие между параметром и формулой для его расчета (для гидроцилиндра):

1. Усилие на штоке при выдвижении (Fвыд) а) $F = P * (\pi*D^2/4)$
2. Усилие на штоке при втягивании (Fвт) б) $F = P * (\pi*(D^2 - d^2)/4)$
3. Скорость выдвижения (Vвыд) в) $V = Q / (\pi*D^2/4)$
4. Скорость втягивания (Vвт) г) $V = Q / (\pi*(D^2 - d^2)/4)$

(Где D - диаметр поршня, d - диаметр штока, P - давление, Q - расход)

30. Установите соответствие между понятием и его определением:

1. Гидропривод а) Привод, использующий энергию сжатого газа (обычно воздуха)
2. Пневмопривод б) Привод, использующий энергию жидкости под давлением
3. Гидропневмоаккумулятор в) Устройство для накопления энергии сжатого газа (пневматика) для последующей выдачи жидкости под давлением (гидравлика)

Введите ответ (число, формула, термин)

31. Стандартная величина атмосферного давления (приблизительно) в барах.

Ответ: ____ бар

32. Единица измерения давления в системе СИ.

Ответ: ____

33. Формула для расчета усилия, развиваемого гидроцилиндром одностороннего действия при рабочем ходе (без учета трения и потерь). (F = ?)
Ответ: F = ____
34. Формула для расчета скорости выдвижения штока гидроцилиндра двустороннего действия с односторонним штоком (Vвыд = ?). (Q - расход, D - диаметр поршня)
Ответ: Vвыд = _____
35. Формула для расчета мощности на валу гидромотора (N = ?). (M - крутящий момент, ω - угловая скорость)
Ответ: N = ____
36. Основной параметр, характеризующий производительность насоса за один оборот вала.
Ответ: ____ объем
37. Устройство для преобразования вращательного движения вала насоса в возвратно-поступательное движение поршней в аксиально-поршневых насосах.
Ответ: Наклонный ____
38. Тип гидрораспределителя, наиболее широко применяемый в машиностроении из-за простоты и надежности.
Ответ: ____ный
39. Основной элемент блока подготовки воздуха, отвечающий за поддержание постоянного рабочего давления в пневмосети независимо от колебаний давления в магистрали.
Ответ: Регулятор ____ (или Редукционный ____)
40. Принцип, лежащий в основе работы гидравлических машин (насосов и моторов): передача энергии за счет перемещения ____.

Пример заданий и вопросов для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

1 Устный опрос на лекции

Раздел 1. Общие сведения о гидроприводах Рабочие жидкости гидросистем Гидравлические машины

Перечень вопросов для устного опроса:

1. В чём заключается назначение гидроприводов?

2. Где применяются гидроприводы?

3. Какие перспективы развития гидроприводов вы можете назвать?

4. Каков принцип действия объёмного гидропривода?

5. Какие основные рабочие параметры объёмного гидропривода вы знаете?

6. Из каких элементов состоит гидропривод?

7. Чем отличаются схемы с открытой и закрытой циркуляцией?

8. Какие физико-механические свойства рабочих жидкостей в гидроприводах технологического оборудования вы знаете?

9. Как зависит вязкость рабочей жидкости от температуры и давления?

10. Какие типы жидкостей используются в гидроприводах и как сделать рациональный выбор?

11. Какие гидромашины вы знаете?

12. В чём заключается принцип работы и каковы особенности конструкций различных типов гидромашин?

13. Какие гидромашины являются нерегулируемыми, а какие — регулируемыми?

Раздел 2. Гидроцилиндры Регулирующая и направляющая аппаратура. Аккумуляторы и мультипликаторы.

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие типы гидроцилиндров вы знаете?

2. В чем отличие между гидроцилиндрами одностороннего и двустороннего действия?

3. Какие типы поворотных гидродвигателей вы знаете?

4. Для чего используются напорные гидроклапаны прямого и непрямого действия?

5. Какой режим работы предохранительного клапана?

6. Что такое редукционный клапан и для чего он используется?

7. Какие типы распределителей вы знаете?

8. В чем отличие между обратными клапанами и редукционными клапанами?

9. Какие типы аккумуляторов вы знаете?

10. В чем отличие между грузовыми, пружинными и газовыми аккумуляторами?

11. Как рассчитываются параметры и выбирается аккумулятор?

12. Какие типы мультипликаторов вы знаете?

Раздел 3. Фильтрация рабочей жидкости Трубопроводы и уплотнения. Регулирование скорости гидродвигателей

Перечень вопросов для устного опроса:

1. Какие источники загрязнения жидкостей в гидросистемах вы знаете?

2. Что такое тонкость фильтрации и как она определяется?

3. Какие типы фильтров вы знаете?

4. Какие типы фильтрующих элементов вы знаете?

5. Как размещаются фильтры в гидросистеме?

6. Какие методы подготовки жидкостей для гидросистем вы знаете?

7. Какие способы подогрева и охлаждения жидкости вы знаете?

8. Какие типы теплообменников вы знаете?

9. Как выбираются проходные сечения трубопроводов?

10. Какие потери давления в трубопроводах вы знаете?

11. Какие способы уплотнений подвижных и неподвижных соединений вы знаете?

12. Какие материалы и конструкции уплотнительных устройств вы знаете?

13. Что такое модульный монтаж гидроаппаратуры?

14. Что такое объемное регулирование скорости насосом или гидромотором?

15. Что такое досссельное регулирование скорости?

16. Что такое регулирование скорости регулятором потока?

17. Какие достоинства и недостатки разных способов регулирования скорости вы знаете?

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование **по разделам 1-3** проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Пример вопросов для тестирования:

Выберите один правильный ответ.

1. Что является основным преимуществом гидроприводов перед другими типами приводов?

А. Простота конструкции
Б. Высокий КПД
В. Возможность передачи мощности на большие расстояния
Г. Все вышеперечисленное

2. Что входит в состав гидропривода?

А. Гидравлический насос
Б. Гидроцилиндр
В. Гидрораспределитель
Г. Все вышеперечисленное

3. Какая схема циркуляции рабочей жидкости характерна для гидроприводов с открытым контуром?

А. Жидкость циркулирует внутри системы
Б. Жидкость циркулирует внутри системы и частично выходит наружу
В. Жидкость полностью выходит наружу и затем вновь поступает в систему
Г. Все вышеперечисленное

4. Какие физико-механические свойства рабочих жидкостей в гидроприводах технологического оборудования вы знаете?

А. Удельный вес
Б. Плотность
В. Абсолютная (динамическая) вязкость
Г. Кинематическая вязкость
Д. Сжимаемость
Е. Все вышеперечисленное

5. От чего зависит вязкость рабочей жидкости в гидроприводах технологического оборудования?

А. От температуры
Б. От давления

В. От обоих вышеперечисленных факторов
Г. Ни от чего из вышеперечисленного

6. Какие типы гидромашин вы знаете?

А. Шестеренные насосы
Б. Пластинчатые насосы
В. Радиально-поршневые насосы
Г. Аксиально-поршневые насосы
Д. Все вышеперечисленные

7. Что такое дифференциальное подключение одноштокового цилиндра?

А. Использование двух поршней в одном цилиндре
Б. Использование одного поршня в двух цилиндрах
В. Использование одного поршня в одном цилиндре, но с двумя выходами
Г. Все вышеперечисленное

8. Какие типы аккумуляторов вы знаете?

А. Грузовые аккумуляторы
Б. Пружинные аккумуляторы
В. Газовые аккумуляторы
Г. Все вышеперечисленные

9. Что такое редукционный клапан?

А. Клапан, который поддерживает постоянное давление в системе
Б. Клапан, который снижает давление в системе
В. Клапан, который повышает давление в системе
Г. Все вышеперечисленное

10. Что такое досссельное регулирование скорости?

А. Регулирование скорости путем изменения расхода рабочей жидкости
Б. Регулирование скорости путем изменения объема рабочей жидкости
В. Регулирование скорости путем изменения давления рабочей жидкости
Г. Все вышеперечисленное

11. Что такое удельный вес рабочей жидкости?

А. Масса жидкости, отнесенная к объему
Б. Плотность жидкости
В. Вязкость жидкости
Г. Сжимаемость жидкости

12. Что такое плотность рабочей жидкости?

А. Масса жидкости, отнесенная к объему
Б. Вязкость жидкости
В. Сжимаемость жидкости
Г. Плотность жидкости

13. Что такое абсолютная (динамическая) вязкость рабочей жидкости?

А. Способность жидкости сопротивляться перемещению одной ее части относительно другой под действием внешних сил
Б. Вязкость жидкости, измеренная при определенной температуре и давлении
В. Вязкость жидкости, измеренная при нормальных условиях
Г. Вязкость жидкости, измеренная при максимальной нагрузке

14. Что такое кинематическая вязкость рабочей жидкости?

А. Вязкость жидкости, измеренная при определенной температуре и давлении
Б. Вязкость жидкости, измеренная при нормальных условиях
В. Вязкость жидкости, измеренная при максимальной нагрузке
Г. Вязкость жидкости, измеренная при минимальной нагрузке

15. Что такое сжимаемость рабочей жидкости?

А. Способность жидкости изменять свой объем под действием внешних сил
Б. Вязкость жидкости
В. Плотность жидкости
Г. Удельный вес жидкости

16. Что такое минеральное масло?

А. Масло, полученное из нефти
Б. Синтетическое масло
В. Водомасляная эмульсия
Г. Смесь масел

17. Что такое водомасляная эмульсия?

А. Смесь воды и масла
Б. Синтетическое масло
В. Минеральное масло
Г. Смесь масел

18. Что такое синтетическая жидкость?

А. Жидкость, полученная путем химического синтеза
Б. Минеральное масло
В. Водомасляная эмульсия

Г. Смесь масел

19. От чего зависит вязкость рабочей жидкости в гидроприводах технологического оборудования?

А. Только от температуры
Б. Только от давления
В. От обоих вышеперечисленных факторов
Г. Ни от чего из вышеперечисленного

20. Какой тип жидкости следует выбирать для гидроприводов технологического оборудования?

А. Минеральное масло
Б. Водомасляная эмульсия
В. Синтетическая жидкость
Г. Выбор зависит от конкретных условий эксплуатации

Выберете несколько правильных ответов

21. Для чего служат фильтры в гидросистеме?

а) Защита наиболее ответственных элементов (насосов, клапанов) от загрязнений
б) Увеличение вязкости масла
в) Уменьшение шума
г) Повышение давления
д) Поддержание чистоты рабочей жидкости в течение срока службы

22. Какие основные типы гидрораспределителей вы знаете по конструкции запорно-регулирующего элемента?

а) Золотниковые
б) Клапанные
в) Крановые
г) Мембранные
д) Шаровые

23. Что может вызвать кавитацию в гидронасосе?

а) Слишком высокое давление на входе в насос
б) Слишком низкое давление на входе в насос
в) Высокая температура рабочей жидкости
г) Высокая вязкость рабочей жидкости
д) Засорение всасывающего фильтра

24.Какие типы привода используются для управления гидрораспределителями?

а) Ручной (кнопка, рычаг, педаль)
б) Механический (кулачок, ролик)
в) Пневматический
г) Электрический (соленоидный)
д) Гидравлический (пилотный)

25. Какие факторы влияют на усилие, развиваемое гидроцилиндром двустороннего действия с односторонним штоком?

а) Давление в поршневой полости
б) Давление в штоковой полости
в) Диаметр поршня
г) Диаметр штока
д) Скорость движения штока

26. Какие устройства используются для преобразования вращательного движения в пневмоприводе?

а) Пневмоцилиндр с рейкой и шестерней
б) Пневмомотор (поршневой, лопастной, шестеренный)
в) Пневматическая муфта
г) Пневмоподвеска
д) Пневмоповоротник

27. Для чего применяются пропорциональные гидравлические клапаны?

а) Только для полного открытия/закрытия потока
б) Для плавного бесступенчатого регулирования расхода или давления
в) Для точного позиционирования
г) Для работы в системах с обратной связью
д) Только для ограничения максимального давления

28. Какие правила техники безопасности ОСОБЕННО важны при работе с гидросистемами?

а) Сброс давления перед обслуживанием
б) Использование защитных очков при проверке уровня масла
в) Осторожность с горячими поверхностями (масло, теплообменники)
г) Предотвращение утечек (пожароопасность, экология)
д) Обязательное использование респиратора при работе с пневмоприводом

29. Какие типичные неисправности гидропривода связаны с загрязнением рабочей жидкости?

а) Заклинивание золотников распределителей
б) Износ рабочих поверхностей насоса
в) Повышенный нагрев масла
г) Обрыв штока гидроцилиндра
д) Потеря герметичности уплотнений

30. Какие из перечисленных агрегатов/машин ТИПИЧНО используют гидропривод?

а) Портальный обрабатывающий центр
б) Пневматический гайковерт
в) Гидравлический пресс
г) Экскаватор
д) Система открывания дверей автобуса
е) Токарный станок (подача суппорта)

31. Какие элементы НЕОБХОДИМО присутствуют в простейшей гидравлической схеме (например, для привода цилиндра)?

а) Гидронасос
б) Гидрораспределитель
в) Предохранительный клапан
г) Гидробак
д) Теплообменник
е) Гидроцилиндр

32. Основные преимущества гидропривода:

а) Возможность получения очень больших усилий при малых размерах
б) Простота передачи энергии на большие расстояния
в) Относительно невысокая пожароопасность
г) Высокая жесткость и точность позиционирования
д) Низкая стоимость рабочей среды

33. Основные преимущества пневмопривода:

а) Высокая скорость перемещения исполнительных органов
б) Простота конструкции и эксплуатации
в) Возможность работы при высоких температурах без риска возгорания
г) Высокая точность позиционирования при больших нагрузках
д) Относительная экологическая чистота (рабочая среда - воздух)
е) Легко достигается плавное движение

34. Недостатки гидропривода:

а) Опасность утечек рабочей жидкости (экология, пожароопасность)
б) Чувствительность к чистоте рабочей жидкости
в) Ограниченная скорость перемещения
г) Низкая удельная мощность (мощность/масса)
д) Высокая стоимость рабочей жидкости и системы в целом
е) Сложность передачи энергии на большие расстояния

35. Недостатки пневмопривода:

а) Сжимаемость воздуха затрудняет точное позиционирование и плавность хода
б) Низкая удельная мощность (усилие/габариты) по сравнению с гидравликой
в) Высокая пожароопасность при утечках
г) Необходимость тщательной подготовки воздуха (удаление влаги, примесей)
д) Высокая жесткость системы
е) Высокая стоимость сжатого воздуха

36. Какие параметры гидравлической жидкости являются КРИТИЧНО важными для работы системы?

а) Вязкость
б) Цвет
в) Температура вспышки
г) Антикоррозионные свойства

д) Антипенные свойства
е) Смазывающая способность

37. Какие функции выполняет гидробак?

а) Хранение запаса рабочей жидкости
б) Охлаждение рабочей жидкости
в) Отделение воздуха и пены от жидкости
г) Фильтрация рабочей жидкости
д) Создание давления в системе

38. Какие типы гидронасосов вы знаете? (Выберите основные)

а) Шестеренные
б) Поршневые (аксиально-поршневые, радиально-поршневые)
в) Центробежные
г) Пластинчатые
д) Турбинные
е) Мембранные

39. Какие параметры характеризуют производительность гидронасоса?

а) Рабочий объем (см³/об)
б) Частота вращения вала (об/мин)
в) Развиваемое давление (бар, МПа)
г) Коэффициент полезного действия (КПД)
д) Масса насоса (кг)

40. Какие элементы могут входить в схему объемного регулирования скорости гидромотора?

а) Регулируемый гидронасос
б) Дроссель
в) Регулируемый гидромотор
г) Редукционный клапан
д) Обратный клапан

Установление соответствия

41. Установите соответствие между неисправностью и ее вероятной причиной в гидроприводе:

1. Медленное движение цилиндра а) Низкий уровень масла в баке
2. Цилиндр не развивает усилие б) Износ уплотнений цилиндра или насоса
3. Сильный нагрев масла в) Засорение фильтра

г) Неправильная настройка предохранительного клапана
д) Засорение сливного фильтра или линии

Установление соответствия

42. Установите соответствие между свойством и типом привода, для которого оно характерно:

1. Высокая жесткость (малая сжимаемость рабочего тела) а) Гидропривод
2. Рабочая среда - воздух, утечки не критичны б) Пневмопривод
3. Требует тщательной фильтрации рабочего тела
4. Легко обеспечивает высокие скорости движения

43. Установите соответствие между элементом и его местом в типовой схеме гидропривода:

1. Гидробак а) На сливной линии (низкое давление)
2. Сливной фильтр б) На линии нагнетания (высокое давление)
3. Напорный фильтр в) Резервуар для хранения и охлаждения жидкости

44. Установите соответствие между типом гидроцилиндра и его условным обозначением:

1. Одностороннего действия а) Прямоугольник со штоком с одной стороны (без обозначения возвратной пружины)
2. Двустороннего действия б) Прямоугольник со штоком с одной стороны и пружиной с другой
с односторонним штоком в) Прямоугольник со штоком с одной стороны (без пружины)
3. Двустороннего действия г) Прямоугольник со штоками с двух сторон
с двусторонним штоком

45. Установите соответствие между устройством и его назначением в пневмосистеме:

1. Маслораспылитель (лубрикатор) а) Понижение давления воздуха до рабочего уровня
2. Регулятор давления б) Удаление конденсата и механических примесей
3. Влагоотделитель (фильтр) в) Подача мелкодисперсного масла в воздушный поток для смазки пневмоцилиндров и моторов

46. Установите соответствие между типом привода и его типичной областью применения:

1. Гидропривод а) Зажимные устройства, позиционирование без высокой точности, упаковка
2. Пневмопривод б) Прессы, станки (подача), экскаваторы, подъемное оборудование, системы с высокой точностью позиционирования

47. Установите соответствие между годрораспределителем и его характеристиками:

1. 2/2 а) Два положения, три линии (Нагнетание, Слив, Рабочая линия)
2. 3/2 б) Два положения, две линии (Например, Нагнетание и Рабочая линия)
3. 4/3 в) Три положения, четыре линии (Нагнетание, Слив, Рабочая линия А, Рабочая линия Б)

48. Установите соответствие между условным обозначением и типом гидроклапана:

1. (Условное: Стрелка внутри круга/квадрата, показывающая разрешенное направление потока) а) Обратный клапан
2. (Условное: Квадрат с наклонной стрелкой, пересекающей линию потока, и пружиной) б) Предохранительный клапан
3. (Условное: Квадрат со стрелкой, показывающей регулируемое понижение давления, и пружиной) в) Редукционный клапан

Тип В: Установление соответствия

49. Установите соответствие между элементом гидропривода и его основной функцией:

1. Гидронасос а) Преобразование энергии потока жидкости в линейное движение
2. Гидрораспределитель б) Создание потока рабочей жидкости под давлением
3. Гидроцилиндр в) Направление потока рабочей жидкости к исполнительным органам
4. Предохр. клапан г) Ограничение максимального давления в системе

50. Установите соответствие между элементом пневмопривода и его основной функцией:

1. Компрессор а) Удаление влаги, примесей, подача смазки в воздух
2. Блок подготовки (ФРЛ) б) Преобразование энергии сжатого воздуха во вращательное движение
3. Пневмоцилиндр в) Создание потока сжатого воздуха
4. Пневмомотор г) Преобразование энергии сжатого воздуха в линейное движение

51. Установите соответствие между параметром привода и его физическим смыслом:

1. Давление (P) а) Объем жидкости/газа, проходящий через сечение в единицу времени (л/мин, м³/с)
2. Расход (Q) б) Сила, действующая на единицу площади (Па, бар)
3. Усилие (F) в) Произведение силы на скорость перемещения (Вт)
4. Мощность (N) г) Произведение давления на площадь (Н)

52. Установите соответствие между типом привода и его типичным рабочим давлением:

1. Пневмопривод а) 6 - 40 бар
2. Гидропривод б) 100 - 350 бар и выше

45. Установите соответствие между типом регулирования скорости и его характеристикой:

1. Дроссельное а) Регулирование изменением рабочего объема насоса или мотора (более энергоэффективно)
2. Объемное б) Регулирование за счет создания сопротивления потоку (менее энергоэффективно)

53. Установите соответствие между условным обозначением и элементом гидропривода:

1. Круг с черным треугольником внутрь а) Гидронасос
2. Круг с черным треугольником наружу б) Гидромотор
3. Прямоугольник со штоком в) Гидроцилиндр
4. Пружинящий прямоугольник г) Гидроаккумулятор

54. Установите соответствие между клапаном и его функцией:

1. Обратный клапан а) Поддерживает постоянное давление на входе
2. Предохранительный клапан б) Поддерживает постоянное, более низкое давление в отдельной ветви
3. Редукционный клапан в) Ограничивает максимальное давление в системе
4. Реле давления г) Пропускает поток только в одном направлении д) Включает/выключает компрессор при достижении заданных давлений

55. Установите соответствие между параметром и единицей его измерения в СИ:

1. Давление (P) а) Паскаль (Па), Н/м²
2. Расход (Q) б) Кубический метр в секунду (м³/с)
3. Усилие (F) в) Ньютон (Н)
4. Мощность (N) г) Ватт (Вт)

56. Установите соответствие между параметром и формулой для его расчета (для гидроцилиндра):

1. Усилие на штоке при выдвижении (Fвыд) а) $F = P * (\pi*D^2/4)$
2. Усилие на штоке при втягивании (Fвт) б) $F = P * (\pi*(D^2 - d^2)/4)$
3. Скорость выдвижения (Vвыд) в) $V = Q / (\pi*D^2/4)$
4. Скорость втягивания (Vвт) г) $V = Q / (\pi*(D^2 - d^2)/4)$

(Где D - диаметр поршня, d - диаметр штока, P - давление, Q - расход)

57. Установите соответствие между понятием и его определением:

1. Гидропривод а) Привод, использующий энергию сжатого газа (обычно воздуха)
2. Пневмопривод б) Привод, использующий энергию жидкости под давлением
3. Гидропневмоаккумулятор в) Устройство для накопления энергии сжатого газа (пневматика) для последующей выдачи жидкости под давлением (гидравлика)

58.Установите соответствие между клапаном и его функцией:

1. Обратный клапан а) Поддерживает постоянное давление на входе
2. Предохранительный клапан б) Поддерживает постоянное, более низкое давление в отдельной ветви
3. Редукционный клапан в) Ограничивает максимальное давление в системе

59. Установите соответствие между элементом пневмопривода и его основной функцией:

1. Компрессор а) Удаление влаги, примесей, подача смазки в воздух

2. Блок подготовки (ФРЛ) б) Преобразование энергии сжатого воздуха во вращательное движение
3. Пневмоцилиндр в) Создание потока сжатого воздуха
4. Пневмомотор г) Преобразование энергии сжатого воздуха в линейное движение

60. Установите соответствие между понятием и его определением:

1. Гидропривод а) Привод, использующий энергию сжатого газа (обычно воздуха)
2. Пневмопривод б) Привод, использующий энергию жидкости под давлением
3. Гидропневмоаккумулятор в) Устройство для накопления энергии сжатого газа (пневматика) для последующей выдачи жидкости под давлением (гидравлика)

Введите краткий ответ (число, формула, термин)

61. Формула для расчета расхода жидкости через отверстие (дроссель) при заданном перепаде давления (Q = ?). (k - коэффициент, A - площадь отверстия, ΔP - перепад давления)
Ответ: Q = ____

62. Тип клапана, который открывается при превышении давления в защищаемой линии заданного значения и сбрасывает избыток жидкости в бак.
Ответ: ____тельный клапан

63. Устройство, обеспечивающее смазку трущихся частей пневмомоторов и пневмоцилиндров путем добавления масла в поток сжатого воздуха.
Ответ: ____атор (или Маслораспылитель)

64. Тип движения выходного звена (штока цилиндра, вала мотора), для которого в первую очередь предназначен гидропривод.
Ответ: ____ое

65. Тип движения выходного звена, для которого в первую очередь предназначен пневмомотор.
Ответ: ____ое

66. Основной параметр воздуха, делающий пневмопривод малопригодным для точного силового позиционирования под нагрузкой.
Ответ: ____емость

67. Тип гидропривода, в котором управляющее воздействие (например, перемещение рукоятки) напрямую определяет положение выходного звена (например, штока цилиндра) без обратной связи.
Ответ: ____ый

68. Тип гидропривода, в котором положение выходного звена постоянно сравнивается с задающим сигналом, и рассогласование используется для управления, обеспечивая высокую точность.

Ответ: ____щий

69. Устройство, предотвращающее падение груза при обрыве гидролинии в поршневой полости гидроцилиндра подъема.
Ответ: ____ный клапан

70. Стандартное номинальное давление в промышленных пневмосетях (одна из распространенных величин).
Ответ: ____ бар

71. Тип гидрораспределителя, наиболее широко применяемый в машиностроении из-за простоты и надежности.
Ответ: ____ный

72. Основной элемент блока подготовки воздуха, отвечающий за поддержание постоянного рабочего давления в пневмосети независимо от колебаний давления в магистрали.
Ответ: Регулятор ____ (или Редукционный ____)

73. Принцип, лежащий в основе работы гидравлических машин (насосов и моторов): передача энергии за счет перемещения ____.

74. Явление вскипания жидкости с последующим схлопыванием пузырьков пара в зонах местного пониженного давления, вызывающее эрозию и шум.
Ответ: ____ция

75. Основной нормативный документ, регламентирующий условные обозначения элементов гидро- и пневмоприводов на схемах.
Ответ: ГОСТ 2.____ (Укажите номер группы стандартов - 7xx)

76. Стандартная величина атмосферного давления (приблизительно) в барах.
Ответ: ____ бар

77. Единица измерения давления в системе СИ.
Ответ: ____

78. Формула для расчета усилия, развиваемого гидроцилиндром одностороннего действия при рабочем ходе (без учета трения и потерь). (F = ?)
Ответ: F = ____

79. Формула для расчета скорости выдвижения штока гидроцилиндра двустороннего действия с односторонним штоком (Vвыд = ?). (Q - расход, D - диаметр поршня)
Ответ: Vвыд = ____

80. Формула для расчета мощности на валу гидромотора (N = ?). (M - крутящий момент, ω - угловая скорость)
Ответ: N = ____

4 Выполнение практических работ

Примеры заданий практической работы:

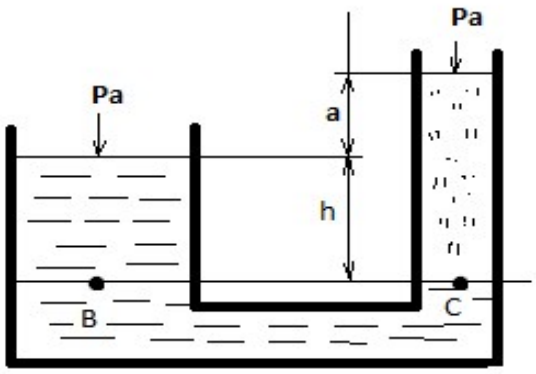
Задача 1.

В сообщающиеся сосуды налиты вода плотностью $\rho_в$(кг/м^3) и бензин

плотностью $\rho_б$ (кг/м^3)

Определить: плотность бензина, если высота столба воды h(мм), а разность уровней

жидкости в сосудах а (мм).

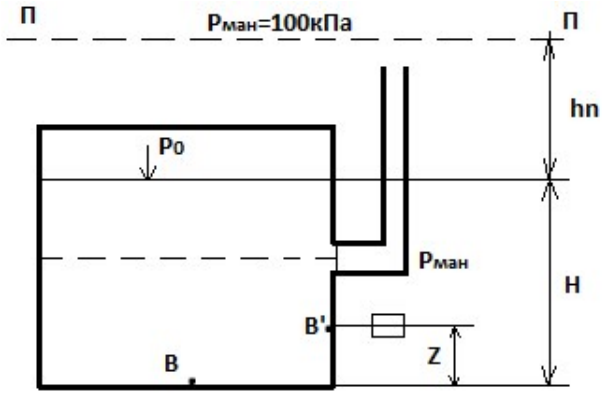


Задача 2

Манометр, подсоединенный к закрытому резервуару с нефтью (точки В') показывает избыточное давление $P_{ман}$(кПа).

Определить:

- абсолютное давление воздуха на поверхности жидкости P_0;
- положение пьезометрической плоскости, если уровень нефти в резервуаре Н(м), а расстояние от точки подключения до центра манометра Z(м).



Задача 3

Вертикальный цилиндрический сосуд диаметром Д(м) и высотой цилиндрической части Н(м) заполнен водой, находящейся под избыточным давлением, характеризуемым показанием манометра Р ман (кПа).

Определить силу F_x , разрывающую цилиндрическую часть по образующей.

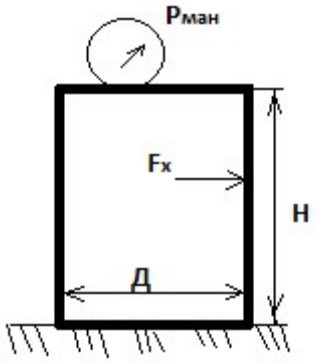


Таблица вариантов для практических работ

Задача1				Задача2			Задача3		
№ Вар.	$\rho_в$ кг/м.куб.	h, мм	a, мм	Рман кПа	H, м	Z, м	Д, м	H, м	Рман кПа

1	1000	150	60	30	3	1	1,5	3	30
2	1000	200	70	60	5	1	2,0	3	40
3	1000	250	70	70	4	1	1,6	3,1	50
4	1000	180	40	20	6	1	2,5	4	60
5	1000	150	70	70	3	1	2,2	3,5	30
6	1000	300	60	40	7	1	3	6	45
7	1000	200	80	50	5	1,1	2	3,5	45
8	1000	250	80	30	4,5	1,1	1,8	2,5	30
9	1000	300	70	60	7	1,2	2,3	3,8	40
10	1000	150	80	50	3	1,1	2,5	5	50
11	1000	180	50	60	4	1,2	2,5	3,5	60
12	1000	300	80	40	5	1,2	3	4,5	45
13	1000	200	50	60	3	1,1	1,5	2,5	30
14	1000	300	40	50	2	0,5	4	8	45
15	1000	150	40	30	5	1	3,5	7	35
16	1000	180	60	70	4,5	1	3,5	5	30
17	1000	250	60	40	4	1,1	3	5	40
18	1000	300	100	50	5,5	0,5	2,5	6	50
19	1000	200	60	70	5	0,5	2,0	5	60
20	1000	180	45	60	3,5	1,1	4	5	35
21	1000	200	50	50	5	0,5	4,3	6	35
22	1000	200	60	40	3,5	0,5	3,3	5	40
23	1000	250	50	30	5	1,1	3,2	4,5	60
24	1000	150	50	60	4,5	0,5	2,7	5	30
25	1000	300	120	20	4	1,1	2,8	5,5	40
26	1000	200	40	40	7	1	3,0	5,5	50
27	1000	200	50	50	4	0,5	4,0	5,5	60
28	1000	250	60	80	3	1,2	3,1	4,0	50
29	1000	260	70	65	3	1	2,6	4,3	30
30	1000	200	60	50	4	1,1	2,8	6,0	50
31	1000	180	50	40	3	1	1,8	3,0	60

5 Вопросы к зачету для промежуточной аттестации

1 Назначение, область применения и перспективы развития гидроприводов.

2 Принцип действия и основные рабочие параметры объемного гидропривода.

3 Состав гидропривода. Схемы с открытой и закрытой

циркуляцией.

4 Основные физико-механические свойства рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах технологического оборудования: удельный вес, плотность, абсолютная (динамическая) и кинематическая вязкость, сжимаемость.

5 Типы жидкостей и рациональный их выбор.

6 Минеральные масла, водомасляные эмульсии и смеси, синтетические жидкости.

7 Зависимость вязкости жидкости от температуры и давления.

8 Классификация и основные рабочие параметры гидромашин.

9 Принцип работы и конструкции шестеренных, пластинчатых, рдиально- и аксиально-поршневых насосов и гидромоторов.

10 Нерегулируемые и регулируемые насосы и гидромоторы.

11 Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия, оноштоковые и двуштоковые, плунжерные, телескопические, сильфоны, мембранные цилиндры.

12 Дифференциальное подключение одноштокового цилиндра.

13 Поворотные гидродвигатели.

14 Напорные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Предохранительный и переливной режимы работы.

15 Точность поддержания постоянного давления. Дистанционное управление напорными гидроклапанами.

16 Редукционный клапан. Расход через дроссель.

17 Дроссели и регуляторы потока.

18 Классификация, конструкции и условные обозначения распределителей.

19 Обратные клапаны.

20 Конструкции, характеристики и области применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов.

21 Расчет параметров и выбор аккумулятора.

22 Схемы гидроприводов с аккумуляторами.

23 Конструкции и расчет мультипликаторов давления.

24 Фильтрация рабочей жидкости.

25 Источники загрязнения жидкостей.

26 Тонкость фильтрации.

27 Фильтры напорные, приемные и сливные. Типы фильтрующих элементов.

28 Размещение фильтров в гидросистеме.

29 Подготовка жидкостей для гидросистем.

30 Подогрев и охлаждение жидкости,

теплообменники.

31 Выбор проходных сечений трубопроводов.

32 Потери давления в трубопроводах. Способы уплотнений подвижных и неподвижных соединений.

33 Материалы и конструкции уплотнительных устройств.

34 Модульный монтаж гидроаппаратуры.

35 Объемное регулирование скорости насосом или гиромотором, КДД и механическая характеристика (зависимость скорости от нагрузки).

36 Доссельное регулирование скорости "на входе", "на выходе" и "параллельное".

37 КПД и механическая характеристика.

38 Регулирование скорости регулятором потока.

39 Достоинства и недостатки разных способов регулирования скорости, области рационального применения.