

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра механики и машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и
воспитательной работе
_____ М.В. Темлянец
подпись
« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Гидропривод технологических машин

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

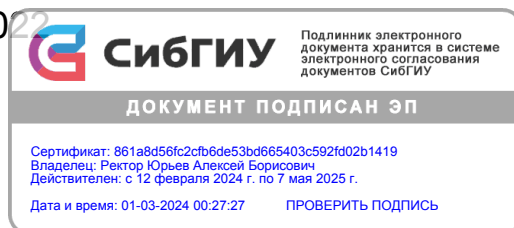
Квалификация выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 4 года

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк



2022

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- научить обучающихся знаниями по устройству гидроприводов технологических машин, формированию системного подхода к решению задач по их расчетам, сформировать фундамент технического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций бакалавра.

Задачами учебной дисциплины являются:

- развить логическое мышление обучающихся, вооружить начальными техническими знаниями, необходимыми для работы с гидроприводами технологических машин.

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;
- Металлообрабатывающие станки;
- Философия;
- Основы проектной деятельности;
- Физика;
- Химия;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Математика;
- Теория механизмов и машин;
- Механика жидкости и газа;
- Детали машин и основы конструирования;
- Системы автоматизированного проектирования;
- Производственная практика.

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

- Эксплуатация и организация ремонтов механического оборудования;
- Механическое оборудование аглодоменного производства;
- Надежность и диагностика технологического оборудования;
- Механическое оборудование сталеплавильного производства;
- Механическое оборудование литейного производства;
- Оборудование прокатных цехов;

- Кузнечно-прессовое оборудование;
- Системы смазки технологических машин;
- 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 при проведении испытаний, устанавливая причины неисправности технологического оборудования с учетом конструктивных особенностей и специфики эксплуатации технологического оборудования и его механизмов и систем	ПК-1.1 Анализирует конструкции технологического оборудования, его механизмов и систем для установления его конструктивных особенностей и специфики эксплуатации	<ul style="list-style-type: none"> – знать: - принцип работы гидравлического привода, его рабочие параметры; - назначение, устройства и принцип работы элементов гидропривода; . – уметь: - рассчитывать основные рабочие параметры гидросистем. – владеть: - методами разработки технической документации;.
		ПК-1.2 Выявляет неисправности технологического оборудования и определяет причины их возникновения	<ul style="list-style-type: none"> – знать: - способы управления скоростью гидродвигателей, методы повышения КПД гидропривода. – уметь: - по техническому заданию на

			<p>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;</p> <p>.</p> <p>– владеть: - навыками работы со справочной, тех- нической и научной литературой; - навыками самостоятельной работы по выявлению и устранению недостатков в гидроприводе машин;</p> <p>.</p>
--	--	--	---

4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной,

внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		ИТОГО	7 семестр
Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	144	144
	<i>зачетных единиц</i>	4	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		44	44
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		36	36
в форме практической подготовки		0	0

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Общие сведения о гидроприводах (Общие сведения о гидроприводах (Назначение, область применения и перспективы развития гидроприводов. Принцип действия и основные рабочие параметры объемного гидропривода. Состав гидропривода. Схемы с открытой и закрытой циркуляцией););

Раздел 2 Рабочие жидкости гидросистем (Рабочие жидкости гидросистем (Основные физико-механические свойства рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах технологического оборудования: удельный вес, плотность, абсолютная (динамическая) и кинематическая вязкость, сжимаемость. Типы жидкостей и рациональный их выбор. Минеральные масла, водомасляные эмульсии и смеси, синтетические жидкости. Зависимость вязкости жидкости от температуры и давления););

Раздел 3 Гидравлические машины (Гидравлические машины (Классификация и основные рабочие параметры гидромашин. Принцип работы и конструкции шестеренных, пластинчатых, радиально- и аксиально-поршневых насосов и гидромоторов. Нерегулируемые и регулируемые насосы и гидромоторы););

Раздел 4 Гидроцилиндры (Гидроцилиндры (Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия, одноштоковые и двухштоковые, плунжерные, телескопические, сильфоны, мембранные

цилиндры. Дифференциальное под-ключение одноштокового цилиндра. Поворотные гидродвигатели););

Раздел 5 Регулирующая и направляющая аппаратура (Регулирующая и направляющая аппаратура (Напорные гидроклапаны прямого и непрямого действия. Предохранительный и переливной режимы работы. Точность поддержания постоянного давления. Дистанционное управление напорными гидроклапанами. Редукционный клапан. Расход через дроссель. Дроссели и регуляторы потока. Классификация, конструкции и условные обозначения распределителей. Обратные клапаны););

Раздел 6 Аккумуляторы и мультипликаторы (Аккумуляторы и мультипликаторы (Конструкции, характеристики и области применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов. Расчет параметров и выбор аккумулятора. Схемы гидроприводов с аккумуляторами. Конструкции и расчет мультипликаторов давления););

Раздел 7 Фильтрация рабочей жидкости (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 жидкости, теплообменники););

Раздел 8 Трубопроводы и уплотнения (Трубопроводы и уплотнения (Выбор проходных сечений трубопроводов. Потери давления в трубопроводах. Способы уплотнений подвижных и неподвижных соединений. Материалы и конструкции уплотнительных устройств. Модульный монтаж гидроаппаратуры););

Раздел 9 Регулирование скорости гидродвигателей (Регулирование скорости гидродвигателей (Объемное регулирование скорости насосом или гидромотором, КДД и механическая характеристика (зависимость скорости от нагрузки). Дроссельное регулирование скорости "на входе", "на выходе" и "параллельное". КПД и механическая 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, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Общие сведения о гидроприводах	4	
Раздел 2.	Рабочие жидкости гидросистем	4	
Раздел 3.	Гидравлические машины	3	

Раздел 4.	Гидроцилиндры	3	
Раздел 5.	Регулирующая и направляющая аппаратура	3	
Раздел 6.	Аккумуляторы и мультипликаторы	4	
Раздел 7.	Фильтрация рабочей жидкости	3	
Раздел 8.	Трубопроводы и уплотнения	4	
Раздел 9.	Регулирование скорости гидродвигателей	4	
Итого:		32	0

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Выбор номинального давления	2	
Раздел 2.	Выбор рабочей жидкости	3	
Раздел 3.	Выбор гидроцилиндра и его параметров. Определение расхода гидросистемы. Оценка предварительной мощности гидропривода.	3	
Раздел 4.	Выбор насоса	4	
Раздел 5.	Выбор гидроаппаратуры	4	
Раздел 6.	Выбор гидроаппаратуры	4	
Раздел 7.	Расчет гидробака для рабочей жидкости. Тепловой расчет гидропривода	4	
Раздел 8.	Определение параметров трубопроводов.	4	
Раздел 9.	Расчет кпд и мощности гид-ропривода. Построение механических характеристик	4	
Итого:		32	0

7 Перечень тем лабораторных работ

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

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

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

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, <i>академ. час</i>	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	4	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 3.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 4.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 5.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 6.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 7.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Раздел 8.	1. Изучение лекционного материала;	5	

	2. Изучение теоретического материала; 3. Подготовка к практическому занятию.		
Раздел 9.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию.	5	
Контроль	Подготовка к экзамену	36	
Итого:		80	0

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Кондратенко, И.Ю. Гидравлика, гидроприводы и гидросистемы : учебное пособие для вузов / И.Ю. Кондратенко, А.П. Новиков ; Из-во ВГЛА. – Воронеж, 2007. – 151 с. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=142404&sr=1 (дата обращения: 11.03.2022);

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: 11.03.2022);

3 Кирносов, А.М. Гидропневмопривод металлургических машин : учебное пособие для вузов / А.М. Кирносов, М.Л. Босняк ; Сиб. гос. индустр. ун-т. – Новокузнецк : СибГИУ, 2008. - 71 с. – URL: <http://library.sibsiu.ru/LibrEduMethodSectionsEditionsFiles.asp?lngSection=45&lngEdition=1045> (дата обращения: 11.03.2022);

4 Пазушкина, О.В. Гидравлика и гидропневмопривод: учебно-практическое пособие / О.В. Пазушкина ; Ульяновский государственный технический университет. – Ульяновск : УлГТУ, 2012. – 135 с. : ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=363457> (дата обращения: 11.03.2022).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: <http://www.studentlibrary.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: <http://e.lanbook.com>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

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

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

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: <http://libr.sibsiu.ru>.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Adobe Photoshop Extended CS5.5;
- AutoCAD;
- AutoCAD Mechanical;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2010;
- T-Flex;
- Виртуальная лаборатория Гидравлики;
- КОМПАС-3D.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 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 Савельев Александр Николаевич (кафедра механики и машиностроения).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация рабочей программы дисциплины «Гидропривод технологических машин»

по направлению подготовки (специальности)
15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
(направленность (профиль): «Металлургические машины и оборудование»)
форма обучения – Очная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- научить обучающихся знаниями по устройству гидроприводов технологических машин, формированию системного подхода к решению задач по их расчетам, сформировать фундамент технического образования, необходимый для получения профессиональных компетенций бакалавра.

Задачами учебной дисциплины являются:

- развить логическое мышление обучающихся, вооружить начальными техническими знаниями, необходимыми для работы с гидроприводами технологических машин.

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;
- Металлообрабатывающие станки;
- Философия;
- Основы проектной деятельности;
- Физика;
- Химия;
- Сопротивление материалов;
- Теоретическая механика;
- Математика;
- Теория механизмов и машин;
- Механика жидкости и газа;
- Детали машин и основы конструирования;
- Системы автоматизированного проектирования;

– Производственная практика.

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

- Эксплуатация и организация ремонтов механического оборудования;
- Механическое оборудование аглодоменного производства;
- Надежность и диагностика технологического оборудования;
- Механическое оборудование сталеплавильного производства;
- Механическое оборудование литейного производства;
- Оборудование прокатных цехов;
- Кузнечно-прессовое оборудование;
- Системы смазки технологических машин;
- 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 при проведении испытаний, устанавливая причины неисправности технологического оборудования с учетом конструктивных особенностей и специфики эксплуатации технологического оборудования и его механизмов и систем	ПК-1.1 Анализирует конструкции технологического оборудования, его механизмов и систем для установления его конструктивных особенностей и специфики эксплуатации	– знать: - принцип работы гидравлического привода, его рабочие параметры; - назначение, устройства и принцип работы элементов гидропривода; . – уметь: - рассчитывать основные рабочие параметры гидросистем. – владеть: - методами разработки технической документации;.
		ПК-1.2 Выявляет	– знать: -

		<p>неисправности технологического оборудования и определяет причины их возникновения</p>	<p>способы управления скоростью гидродвигателей, методы повышения КПД гидропривода. – уметь: -по техническому заданию на проектирование гидропривода подобрать двигатель, источник энергии и выбрать стандартную аппаратуру для конкретной системы; - разработать принципиальную гидравлическую схему, реализующую заданный цикл, рассчитать гидравлические потери и КПД привода;</p> <p>.</p> <p>– владеть: - навыками работы со справочной, технической и научной литературой; - навыками самостоятельной работы по выявлению и устранению недостатков в гидроприводе машин;</p> <p>.</p>
--	--	--	--

4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс	ИТОГО	7 семестр
----------------	--------------	------------------

Форма промежуточной аттестации			экзамен
Трудоёмкость	академ. час.	144	144
	зачетных единиц	4	4
Лекции, академ. час.		32	32
в форме практической подготовки		0	0
Лабораторные работы, академ. час.		0	0
в форме практической подготовки		0	0
Практические занятия, академ. час.		32	32
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.		44	44
в форме практической подготовки		0	0
Контроль, академ. час.		36	36
в форме практической подготовки		0	0

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Общие сведения о гидроприводах (Общие сведения о гидроприводах (Назначение, область применения и перспективы развития гидроприводов. Принцип действия и основные рабочие параметры объемного гидропривода. Состав гидропривода. Схемы с открытой и закрытой циркуляцией));

Раздел 2 Рабочие жидкости гидросистем (Рабочие жидкости гидросистем (Основные физико-механические свойства рабочих жидкостей, применяемых в гидроприводах технологического оборудования: удельный вес, плотность, абсолютная (динамическая) и кинематическая вязкость, сжимаемость. Типы жидкостей и рациональный их выбор. Минеральные масла, водомасляные эмульсии и смеси, синтетические жидкости. Зависимость вязкости жидкости от температуры и давления));

Раздел 3 Гидравлические машины (Гидравлические машины (Классификация и основные рабочие параметры гидромашин. Принцип работы и конструкции шестеренных, пластинчатых, радиально- и аксиально-поршневых насосов и гидромоторов. Нерегулируемые и регулируемые насосы и гидромоторы));

Раздел 4 Гидроцилиндры (Гидроцилиндры (Гидроцилиндры одностороннего и двустороннего действия, одноштоковые и двухштоковые, плунжерные, телескопические, сильфоны, мембранные цилиндры. Дифференциальное подключение одноштокового цилиндра. Поворотные гидродвигатели));

Раздел 5 Регулирующая и направляющая аппаратура (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. Классификация, конструкции и условные обозначения распределителей. Обратные клапаны););

Раздел 6 Аккумуляторы и мультипликаторы (Аккумуляторы и мультипликаторы (Конструкции, характеристики и области применения грузовых, пружинных и газовых аккумуляторов. Расчет параметров и выбор аккумулятора. Схемы гидроприводов с аккумуляторами. Конструкции и расчет мультипликаторов давления)););

Раздел 7 Фильтрация рабочей жидкости (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 жидкости, теплообменники)););

Раздел 8 Трубопроводы и уплотнения (Трубопроводы и уплотнения (Выбор проходных сечений трубопроводов. Потери давления в трубопроводах. Способы уплотнений подвижных и неподвижных соединений. Материалы и конструкции уплотнительных устройств. Модульный монтаж гидроаппаратуры)););

Раздел 9 Регулирование скорости гидродвигателей (Регулирование скорости гидродвигателей (Объемное регулирование скорости насосом или гидромотором, КДД и механическая характеристика (зависимость скорости от нагрузки). Дроссельное регулирование скорости "на входе", "на выходе" и "параллельное". КПД и механическая характеристика. Регулирование скорости регулятором потока. Достоинства и недостатки разных способов регулирования скорости, области рационального применения).).

6 Составитель(и):

доцент Савельев Александр Николаевич (кафедра механики и машиностроения).