

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

 УТВЕРЖДАЮ
Директор
/ С.А.Махновский
«09» февраля 2022г

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ЛАБОРАТОРНО-ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО МОДУЛЯ
ПМ.04 Участие в организации технологического процесса
МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям)
Т.04.01.04 Гидропневмоавтоматика
для обучающихся специальности
44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Техническая
эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и
гидропневмоавтоматики**

Магнитогорск, 2022

ОДОБРЕНО

Предметно-цикловой комиссией
Механического и гидравлического оборудования
Председатель О.А. Тарасова
Протокол № 5 от 19.01.2022.

Методической комиссией
Протокол №4 от 09.02.2022 г.

Разработчик:

преподаватель МпК ФГБОУ ВО «МГТУ» В.И. Шишняева

Методические указания по выполнению практических занятий разработаны на основе рабочей программы ПМ.04 Участие в организации технологического процесса

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих и профессиональных компетенций программы подготовки специалистов среднего звена по специальности 44.02.06 Профессиональное обучение (по отраслям). Техническая эксплуатация гидравлических машин, гидроприводов и гидропневмоавтоматики МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям); проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий Т.04.01.04 Гидропневмоавтоматика

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ.....	5
Практическая работа № 1	7
Практическая работа № 2	11
Практическая работа № 3	13
Практическая работа № 4	24
Практическая работа № 5	25
Практическая работа № 6	Ошибка! Закладка не определена. 29
Лабораторная работа № 1	31

1 ВВЕДЕНИЕ

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

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

Ведущей дидактической целью *практических занятий* является формирование практических умений - профессиональных (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности) или учебных (умений решать задачи по математике, физике, химии, информатике и др.), необходимых в последующей учебной деятельности по профессиональным модулям.

В соответствии с рабочей программой программы ПМ.04 Участие в организации технологического процесса МДК.04.02 Организация технологического процесса (по отраслям); проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий Т.04.02 Гидропневмоавтоматика.

В результате их выполнения, обучающийся должен *уметь*:

У1. осуществлять текущее планирование деятельности первичного структурного подразделения

У2. разрабатывать основную и вспомогательную технологическую и техническую документацию

У3. разрабатывать и проводить инструктажи по технике безопасности

У4. обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины

У5. обеспечивать соблюдение техники безопасности

У6. осуществлять приемку и оценку качества выполненных работ;

Содержание практических занятий ориентировано на формирование общих компетенций по профессиональному модулю программы подготовки специалистов среднего звена по специальности:

ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2 Организовывать собственную деятельность, определять методы решения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3 Оценивать риски и принимать решения в нестандартных ситуациях.

ОК 4 Осуществлять поиск, анализ и оценку информации, необходимой для постановки и решения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии для совершенствования профессиональной деятельности.

ОК 6 Работать в коллективе и команде, взаимодействовать с руководством, коллегами и социальными партнерами.

ОК 9 Осуществлять профессиональную деятельность в условиях обновления ее целей, содержания, смены технологий.

ОК 10 Осуществлять профилактику травматизма, обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся.

ОК 11 Строить профессиональную деятельность с соблюдением правовых норм ее регулирующих.

и овладению профессиональными компетенциями:

ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

ПК 4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию

ПК 4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины

ПК 4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Выполнение студентами *практических работ* по программы ПМ.04

Участие в организации технологического процесса МДК.04.02 Организация технологического процесса (по отраслям); проектирование гидравлических и пневматических приводов изделий Т.04.01.04 Гидропневмоавтоматика направлено на:

- обобщение, систематизацию, углубление, закрепление, развитие и детализацию полученных теоретических знаний по конкретным темам междисциплинарных курсов;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализацию единства интеллектуальной и практической деятельности;
- формирование и развитие умений: наблюдать, сравнивать, сопоставлять, анализировать, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследования, пользоваться различными приемами измерений, оформлять результаты в виде таблиц, схем, графиков;
- приобретение навыков работы с различными приборами, аппаратурой, установками и другими техническими средствами для проведения опытов;
- развитие интеллектуальных умений у будущих специалистов: аналитических, проектировочных, конструктивных и др.;
- выработку при решении поставленных задач профессионально значимых качеств, таких как самостоятельность, ответственность, точность, творческая инициатива.

Выполнение студентами *лабораторных работ* по ПМ.04 Участие в организации технологического процесса МДК.04.01 Организация технологического процесса (по отраслям); проектирование гидравлических и пнев-

матических приводов изделий Т.04.01.04 Гидропневмоавтоматика направлено на:

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

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

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

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

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

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

Продолжительность выполнения практической, лабораторной работы составляет не менее двух академических часов и проводится после соответствующего занятия, которое обеспечивает наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 4.1 Гидроаппаратура с пропорциональным управлением

Практическая работа № 1

Изучение двухкаскадного гидрораспределителя типа 4WRTE фирмы REX Roth

Формируемые компетенции:

- ПК.4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: формирование умений работы с дросселирующими распределителями.

Выполнив работу, Вы будете уметь: работать с дросселирующими распределителями (снятие характеристик, обработка результатов)

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ
2. Правила технической эксплуатации гидроприводов на предприятиях черной металлургии

Задание:

Изучить устройство, принцип работы и техническую характеристику двухкаскадного гидрораспределителя типа 4WRTE фирмы REX Roth

Краткие теоретические сведения:

Являясь дросселирующими, гидрораспределители с пропорциональным управлением конструктивно похожи на дискретные распределители, но, в отличие от них, сочетают в себе две функции:

пуск, останов и изменение направления потока рабочей жидкости (обеспечиваются и дискретными распределителями);
управление расходом.

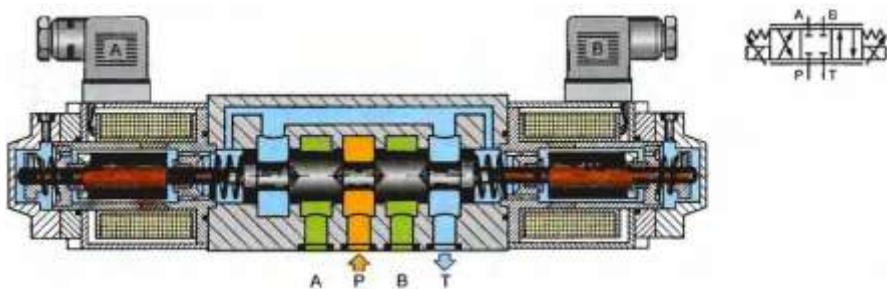


Рисунок 1 - 4/3-гидрораспределитель прямого действия с пропорциональным управлением

Управление расходом посредством гидрораспределителей обеспечивается благодаря двум особенностям, которые отличают распределители с пропорциональным управлением от дискретных распределителей — возможность смещения золотника распределителя на величину пропорциональную величине управляющего электрического сигнала и плавное изменение площади их проходного сечения за счет выполнения на буртиках золотника проточек, спрофилированных особым образом.

Наличие проточек позволяет менять площадь проходного сечения прораспределителя во всем диапазоне, в то время как буртики золотника с положительным перекрытием остаются в контакте с кромками цилиндрических расточек в корпусе (рис. 1). Таким образом, во время работы гидрораспределителя осуществляется дросселирование потоков жидкости во всех каналах (P — A, B — T, или P — B, A — T).

Управляется гидрораспределитель следующим образом: если управляющий электрический сигнал в виде напряжения имеет отрицательное значение, ток поступает на магнит В, золотник смещается влево на величину пропорциональную силе тока и осуществляет коммутацию P — A, B — T. Если управляющее напряжение имеет положительное значение, ток поступает на магнит А (P — B, A — T). При отсутствии электрического сигнала управления золотник под действием центрирующих пружин устанавливается в нейтральную позицию (все каналы перекрыты).

В зависимости от требований, предъявляемых к конкретному приводу, применяют распределители с различными расходными характеристиками, вид которых определяется формой проточек на буртиках золотника (рис. 8.10).

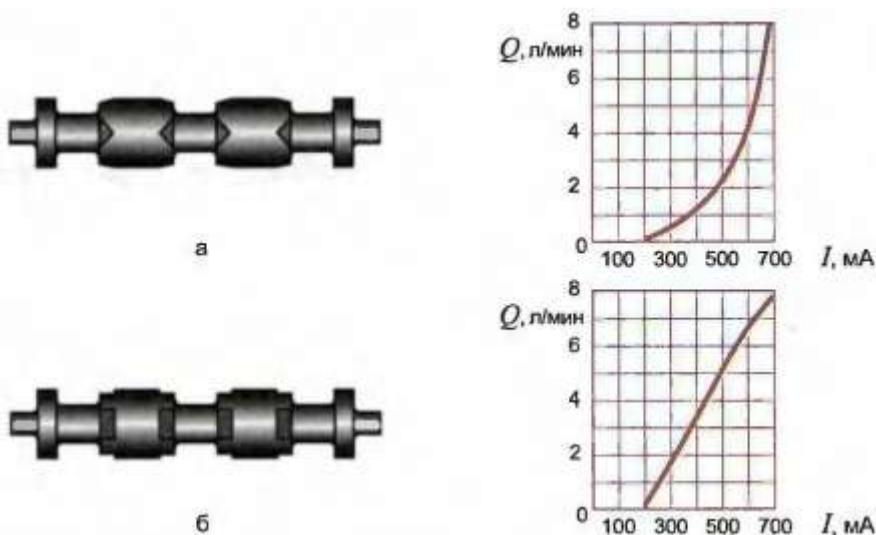


Рисунок 2 - Зависимость расходных характеристик распределителей от формы проточек

Так распределитель, на буртиках золотника которого выполнены проточки треугольной формы (рис. 2, а), имеет расходную характеристику в виде параболы, а золотник с прямоугольными проточкам на буртиках обеспечивает почти линейную расходную характеристику распределителя (рис. 2, б).

Как и в дискретных распределителях, прямое управление применяется для аппаратов с условным проходом до 10 мм. При больших значениях условных проходов применяют распределители с пилотным управлением (рис. 3).

Как правило, в качестве пилота применяют сдвоенные трехлинейные редукционные клапаны с пропорциональным управлением 1. В исходном положении, при отсутствии управляющих сигналов на пропорциональных магнитах пилотного клапана, обе пружинные полости основного распределителя 2 (распределителя второго каскада) связаны со сливом, его золотник 3 находится в нейтральной позиции под действием центрирующих пружин. При подаче управляющего электрического сигнала, например на магнит В пилотного клапана 1, давление в левой пружинной полости основного распределителя 2 возрастет до величины, пропорциональной сигналу управления и золотник 3 основного распределителя, сжимая правую центрирующую пружину, сместится на соответствующую величину вправо. Рабочая жидкость из канала Р начнет поступать в канал В с расходом соответ-

вующим величине смещения золотника. Аналогичным образом происходит коммутация каналов Р и А при подаче управляющего сигнала на пропорциональный магнит А пилотного клапана. Для обеспечения точности управления распределителем 2 обратная связь организуется по положению золотника 3, позиция которого фиксируется датчиком положения 4.

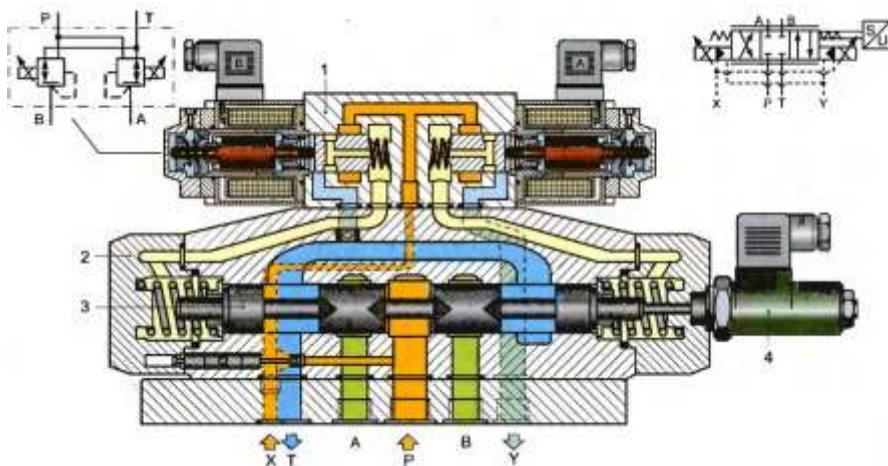


Рисунок 3 - Гидрораспределитель с пропорциональным пилотным управлением

От распределителей с пропорциональным управлением требуется не только точно следовать изменениям входного электрического сигнала, но и достаточно быстро реагировать на эти изменения. Быстрота реакции распределителя, равно как и других гидроаппаратов с пропорциональным управлением, характеризуется двумя параметрами: временем срабатывания и частотой пропускания,

Время срабатывания — время, за которое выходной параметр гидроаппарата примет значение соответствующее входному управляющему сигналу. Время срабатывания гидроаппаратов с пропорциональным управлением лежит в диапазоне от 10 до 100 мс.

Частота пропускания показывает на какое количество изменений (от нуля до максимального значения) входного сигнала в секунду гидроаппарат способен отреагировать. В среднем частота пропускания гидроаппаратов с пропорциональным управлением лежит в интервале от 5 до 100 Гц.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Составить требования к конструкции дросселирующих распределителей.
3. Изучить конструкцию двухкаскадного гидрораспределителя типа 4WRTE фирмы REX Roth
4. Изучить принцип работы
5. Записать в тетрадь название и назначение каждого элемента распределителя.
6. Записать техническую характеристику (P, Мпа, Q, л/мин).
7. Вычертить принципиальные гидросхемы с использованием дросселирующих распределителей различного типа

Форма представления результата:

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

Практическая работа № 2 Изучение электронного блока управления

Формируемые компетенции:

- ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: формирование умений применять оборудование с электронным блоком управления.

Выполнив работу, Вы будете уметь: работать с оборудованием, оснащенным электронным блоком управления.

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ

Задание:

Изучить устройство, принцип работы и техническую характеристику двухкаскадного гидрораспределителя типа 4WRTE фирмы REX Roth

Краткие теоретические сведения:

Конструктивными элементами, придающими гидравлическим аппаратам ранее недоступные свойства, являются пропорциональные электромагниты, которые осуществляют функцию сопряжения электронной системы управления и гидравлической части привода.

Пропорциональные электромагниты разработаны на основе электромагнитов постоянного тока, используемых для дискретного управления гидравлическими распределителями и отличаются от них наличием в конструкции управляющего конуса (рис. 1, а, поз. 2) из немагнитного материала, который изменяет форму линий магнитного поля.

В зависимости от выполняемых функций выпускают пропорциональные электромагниты, регулируемые по силе (рис. 8.2) и по положению (рис. 8.4).

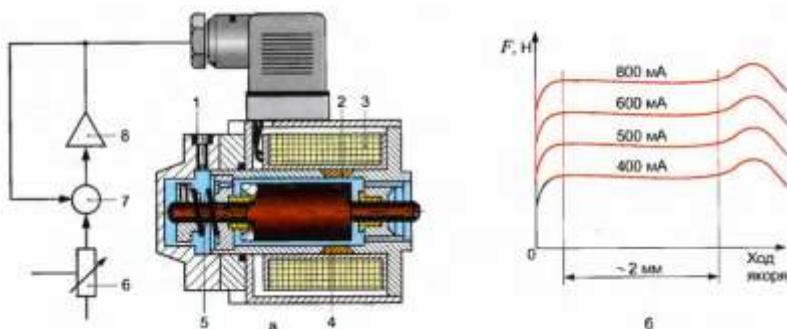


Рисунок 1 - Пропорциональный электромагнит, управляемый по силе, и его характеристика

Электрический входной сигнал, например, от задающего потенциометра 6, в виде напряжения подается на электронный усилитель 8, где преобразуется в соответствии со значением напряжения в электрический ток нагрузки (например, 1 мВ .1 mA). Электрический ток, протекая по обмотке катушки 3, создает электромагнитное поле, которое вызывает продольное смещение ферромагнитного подвижного якоря 4 с силой, пропорциональной силе тока.

Наличие обратной связи по току, значение которого сравнивается с заданным входным сигналом в узле суммирования 7, обеспечивает поддержание силы тока, а таким образом, и силы, развиваемой якорем 4, на заданном уровне даже при изменении внешнего сопротивления якорю. Особенностью электромагнитов, регулируемых по силе, является то, что они развива-

ют постоянное по величине усилие, пропорциональное поданному управляющему сигналу, во всем диапазоне хода якоря (рис. 1, б). Возврат якоря 4 в исходное состояние при снятии управляющего сигнала осуществляется пружиной 5. Поскольку пропорциональные электромагниты работают в масле, в конструкции предусмотрена пробка 1 для удаления воздуха.

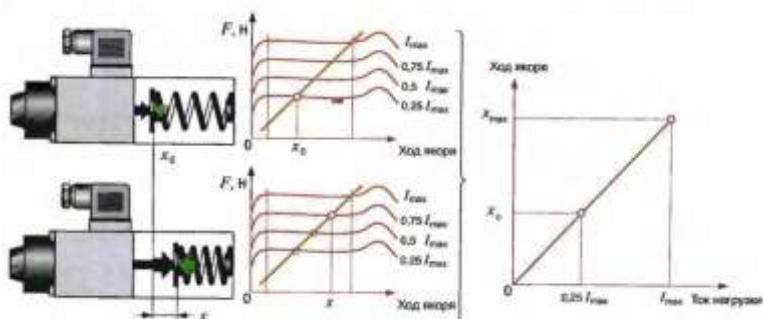


Рисунок 2 - Принцип действия пропорционального магнита, управляемого по силе

В гидроаппаратах с пропорциональным электрическим управлением сила, развиваемая электромагнитом, уравнивается силой пружины, нагружающей ЗРЭ. Рабочей точкой гидроаппарата является точка пересечения характеристик пропорционального магнита и нагружающей пружины (рис. 2).

Наложение линейной характеристики пружины гидроаппарата на характеристику магнита показывает, что величина смещения подпружиненного якоря (величина сжатия нагружающей пружины) пропорциональна току, протекающему через катушку электромагнита.

На стабильность характеристик гидроаппарата с пропорциональным управлением оказывают отрицательное влияние гидродинамические силы, возникающие при обтекании запорно-регулирующего элемента, а также силы трения между подвижными элементами конструкции. Проявление этих факторов может стать причиной плохой повторяемости в работе гидроаппарата, т.е. приводить к тому, что при неоднократной подаче одинаковых по уровню сигналов управления, положение якоря магнита, а, следовательно, и регулируемый гидроаппаратом параметр, может оказываться различным. Таким образом, поддержание требуемых параметров на заданном уровне определяется точностью позиционирования якоря электромагнита. Значительное улучшение точности позиционирования якоря можно получить, если управление магнитом осуществлять не с обратной связью по току, как это реализовано в магнитах с регулированием по силе, а с обратной связью по

положению якоря, как это выполняется в пропорциональных магнитах с управлением по положению (рис. 3, а).

Якорь магнита 3 удерживается в позиции определяемой величиной тока протекающего по катушке, независимо от противодействующей силы (в рабочем диапазоне значений) посредством замкнутого контура регулирования. Сигнал обратной связи генерируется аналоговым индуктивным датчиком положения 1. Величина выходного сигнала датчика зависит от положения жестко связанного с якорем 3 сердечника 2.

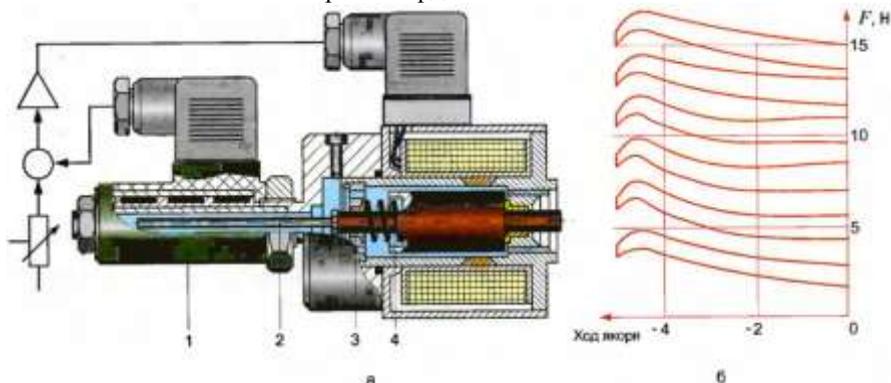


Рисунок 3 - Пропорциональный магнит с управлением по положению

На характеристике магнита, приведенной на рис. 3, б, ось «Ход якоря» выполнена в отрицательном диапазоне значений по причине того, что в свободном состоянии якорь под действием пружины 4 находится в выдвинутой позиции (ход якоря равен 0). При установке магнита на гидроаппарат под действием сопрягаемой детали — пружины или золотника — якорь принудительно сдвигается внутрь катушки, т.е. в область отрицательных значений хода. При подаче управляющего электрического сигнала на катушку якорь начинает выдвигаться, т.е. приближаться к позиции 0.

Характеристика регулируемого по положению магнита не имеет линейных участков, характерных для магнитов, регулируемых по силе, что свидетельствует о зависимости развиваемого магнитом усилия от положения якоря.

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Изучить устройство, принцип работы и особенности пропорциональных электромагнитов
3. Записать в тетрадь название и назначение каждого пропорционального магнита с управлением
4. Вычертить графики линейной характеристики магнита

Форма представления результата:

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

Практическая работа № 3

Чтение принципиальных гидросхем с применением аппаратуры с пропорциональным управлением

Формируемые компетенции:

ПК.4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию

ПК.4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины

ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: формирование умений и навыков чтения принципиальных схем с пропорциональным управлением

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- читать принципиальную схему с пропорциональным управлением

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ
2. Гидросхема

Задание:

Изучить гидросхему с автоматическим управлением

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Вычертить гидросхему
3. Изучить ее устройство и принцип работы.
4. Выписать название и назначение каждого элемента схемы и принцип работы
5. Прочитать гидросхему
6. Выполнить отчет

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Практическая работа № 4

Изучение технической характеристики следящих приводов

Формируемые компетенции:

ПК.4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов

ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию

ПК.4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины

ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: изучение гидросхемы работы следящих приводов

Выполнив работу, Вы будете уметь: читать принципиальную гидросхему следящего привода

Материальное обеспечение:

Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ

Правила технической эксплуатации гидроприводов на предприятиях черной металлургии

Задание: изучить назначение, устройство, принцип работы следящих приводов.

Краткие теоретические сведения:

Под *гидравлическим следящим приводом* понимают регулируемый гидропривод с пропорциональным управлением, ведомое звено гидродвигателя которого перемещается в соответствии с неизвестным заранее задающим воздействием.

Следящий гидропривод обычно включает гидравлический усилитель или гидрораспределитель, гидродвигатель, обратную связь по регулируемому параметру и систему гидропитания. Характерным признаком следящего гидропривода является наличие отрицательной обратной связи по регули-

руемым параметрам, к которым относятся положение объекта управления или его производные (скорость, ускорение).

Простейший гидравлический следящий привод показан на рис. 2. На стойке 2, жестко связанной со станиной 13, установлен гидроцилиндр 1, шток которого перемещает вертикальную каретку 3. На столе 10 станка, который перемещается в процессе обработки в горизонтальном направлении с постоянной скоростью подачи $v_{\text{под}}$, закреплены заготовки 11 и шаблон 9. По шаблону скользит щуп копира 8, который жестко связан с золотником гидрораспределителя 5. Щуп прижимается к шаблону с помощью пружины 4. Питание привода осуществляется от насоса 6, снабженного переливным клапаном 7 для обеспечения постоянства давления питания.

При движении стола 10 копир 8, преодолевая сопротивление пружины 4, перемещает золотник гидрораспределителя 5, который, в свою очередь, перемещает поршень гидроцилиндра 1 вместе с фрезой 12 и гильзой распределителя 5. Исполнительные гидролинии привода соединяют рабочие полости гидроцилиндра 1 и гидрораспределителя 5 таким образом, что фреза 12 следит за положением копира 8, т. е. осуществляется единичная отрицательная обратная связь между относительным положением фрезы и копира.

При такой обработке пространственная фигура разбивается на ряд плоских сечений, которые обрабатывают последовательно.

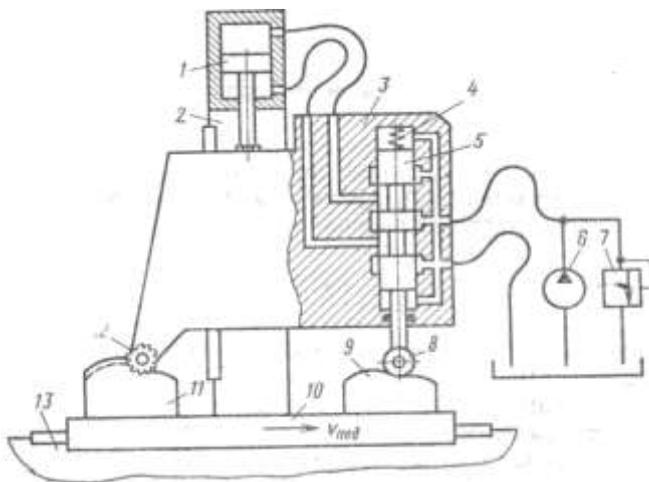


Рис. 2 Схема следящего гидропривода копировально-фрезерного станка

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.

2. Получить у преподавателя исходные данные для выполнения работы в соответствии с вариантом.
3. Составить требования к конструкциям следящих приводов
4. Изучить конструкцию, принцип работы следящих приводов
5. Изучить принципиальные гидравлические схемы с использованием следящих приводов
6. Записать в тетрадь название и назначение каждого элемента
7. Записать техническую характеристику (P, Мпа, Q, л/мин).
8. Вычертить принципиальные гидросхемы с использованием следящих приводов различного типа

Форма представления результата:

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

Тема 4.2 Сервоклапаны

Практическая работа № 5

Изучение двухкаскадного гидрораспределителя типа 4WS2EM фирмы REX Roth

Формируемые компетенции:

- ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4 Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: формирование умений обеспечивать работу сервораспределителя типа 4WS2EM

Выполнив работу, Вы будете уметь: работать с сервораспределителем типа 4WS2EM

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ

3. Правила технической эксплуатации гидроприводов на предприятиях черной металлургии

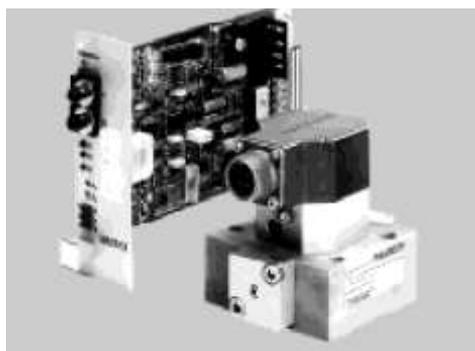
Задание: изучить конструкцию и принцип работы сервораспределителя, теля,

Краткие теоретические сведения:



Тип 4 WS 2 EM 10 A-4X/..B...

с механической обратной связью и автономным электронным блоком (отдельный заказ)



Особенности:

- распределитель для управления положением, силой и скоростью
- распределитель имеет одну или две ступени по блочной системе Rexroth
- 1-я ступень — сопло-заслонка
- вид обратной связи — по выбору
- для монтажа на плате расположение отверстий — по CETOP RP 115 H тип 4

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Вычертить гидросхему
3. Изучить способы управления клапаном непрямого действия с помощью внешних устройств - распределителей.
4. Объяснить принцип работы
5. Выполнить анализ работы системы.

Форма предоставления результата

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Ответы на контрольные вопросы необходимо дать письменно.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем по контрольным вопросам.

Практическая работа № 6

Чтение принципиальных гидросхем с применением сервоклапанов

Формируемые компетенции:

- ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: формирование умений и навыков чтения принципиальных схем со встроенными сервоклапанами

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- читать принципиальную схему с применением сервоклапана

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ
2. Гидросхема

Задание: прочитать принципиальную гидросхему с применением сервоклапана

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Вычертить гидросхему
3. Изучить ее устройство и принцип работы.
4. Выписать название и назначение каждого элемента схемы и принцип работы
5. Прочитать гидросхему
6. Выполнить отчет

Форма представления результата:

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем.

Практическая работа № 7
Гидроприводы металлургического оборудования с использованием сервоклапанов

Формируемые компетенции:

- ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: изучение гидроприводов металлургического оборудования с сервоклапанами

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:

- читать принципиальные гидросхемы металлургического оборудования с пропорциональным управлением (с сервоклапанами).

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ

2. Гидросхемы

Порядок выполнения работы:

1. Изучить методические указания по выполнению работы.
2. Вычертить гидросхему
3. Изучить особенности работы.
4. Объяснить принцип работы
5. Оформить отчет

Форма предоставления результата

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

Тема 4.3 Объемные гидравлические приводы дискретного действия

Практическая работа № 8

Чтение принципиальных гидросхем приводов дискретного действия

Формируемые компетенции:

- ПК 4.2. Участвовать в разработке и внедрении технологических процессов
- ПК.4.3. Разрабатывать и оформлять техническую и технологическую документацию
- ПК.4.4. Обеспечивать соблюдение технологической и производственной дисциплины
- ПК.4.5. Обеспечивать соблюдение техники безопасности

Цель работы: изучение принципиальных гидросхем приводов дискретного действия

Выполнив работу, Вы будете:

уметь:
- читать принципиальные гидросхемы приводов дискретного действия

Материальное обеспечение:

1. Методические указания по выполнению практических занятий и лабораторных работ

3. Гидросхемы

Порядок выполнения работы:

2. Изучить методические указания по выполнению работы.
3. Вычертить гидросхему
4. Изучить особенности работы.
5. Объяснить принцип работы
6. Оформить отчет

Форма предоставления результата

Выполнить работу в письменном виде в тетради для практических работ.

Отчет о проделанной работе выполняется в соответствии с заданием.

Зачет выставляется после устного собеседования с преподавателем по контрольным вопросам.