


Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 09.08.2021 г. № 728).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования 29.01.2026 г., протокол № 4.

Зав. кафедрой  А.Г. Корчунов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ 05.02.2026 г., протокол № 5.

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:
профессор кафедры МиТОДиМ, д.т.н.  В.В. Точилкин

Рецензент:
профессор кафедры ЛПиМ, д.т.н.  А.Н. Емелюшин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 — 2028 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 — 2029 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 — 2030 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 — 2031 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2031 — 2032 учебном году на заседании кафедры Проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования.

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.Г. Корчунов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

1. Формирование у студентов системы знаний по проблемам гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики металлургических заводов.
2. Владение основными принципами построения гидравлических и пневматических схем для решения конкретных конструкторских, технологических и эксплуатационных задач, связанных с системами гидравлического и пневматического приводов в технологических машинах.
3. Формирование знаний по выбору новых эффективных систем гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики машин, агрегатов и оборудования металлургических заводов.
4. Приобретение навыков решения практических задач по расчету и конструированию гидропривода и гидро-, пневмоавтоматики машин, агрегатов и оборудования металлургических заводов.
5. Овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Физика

Сопrotивление материалов

Теория машин и механизмов

Основы гидро- и пневмопривода металлургического оборудования

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|---|
| ПК-4 | Способен составлять графики и карты технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования |
| ПК-4.1 | Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования |
| ПК-5 | Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт |
| ПК-5.1 | Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 8,4 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,4 акад. часов;
- самостоятельная работа – 131,7 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

– подготовка к зачёту – 3,9 акад. час

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Курс | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|--|------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|--|-----------------|
| | | Лек. | Лаб. зан. | Практ. зан. | | | | |
| 1. Гидропривод и гидро- пневмоавтоматика металлургического производства | | | | | | | | |
| 1.1 Насосы и аппаратура гидравлических систем металлургических машин. Условные обозначения, применяемые в гидравлических и пневматических схемах. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах. Устройства преобразования и обработки информации. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах. Булева математика. Реализация логических функций. Устройства обработки информации в электрогидравлических и электропневматических схемах. | 3 | 0,5 | 1 | 0,5 | 22,3 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы, выполнение лабораторной работы | Устный опрос, сдача лабораторной работы, сдача лабораторной работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| 1.2 Гидроприводы с электрическим пропорциональным управлением. Пропорциональные электромагниты. Гидравлические аппараты с электрическим пропорциональным управлением. | | 0,5 | 0,5 | 1 | 20 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы, выполнение лабораторной работы | Сдача практической работы, защита лабораторной работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |

| | | | | | | | | | |
|---------------------|---|---|------|-----|-------|-------|---|--|-------------------|
| 1.3 | Электронные усилители. Электрогидравлические усилители. | 3 | 0,25 | 0,5 | 1 | 20 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы, выполнение лабораторной работы | Сдача практической работы, защита лабораторной работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| 1.4 | Аппаратура пневматических систем металлургических машин. Системы подготовки сжатого воздуха. Пневматические исполнительные устройства, распределительная и регулирующая аппаратура. | | 0,25 | | 0,5 | 20 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы | Сдача практической работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| 1.5 | Пневматические системы управления металлургических машин. Типовые схемы пневмоприводов с цикловым, позиционным и контурным системами управления металлургических машин. | | 0,25 | | 0,5 | 20 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы | Сдача практической работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| 1.6 | Системы управления гидро- и пневмоприводами металлургических машин и технологических комплексов | | 0,25 | | 0,5 | 29,4 | Изучение материала, подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы | Сдача практической работы, проверка контрольной работы | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| 1.7 | Зачет | | | | | | Подготовка к зачету | Зачет | ПК-4.1, ПК-5.1 |
| Итого по разделу | | | 2 | 2 | 4 | 131,7 | | | |
| Итого за семестр | | 2 | 2 | 4 | 131,7 | | зачёт | | |
| Итого по дисциплине | | 2 | 2 | 4 | 131,7 | | зачет | | |

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Гидропривод и гидро-, пневмоавтоматика металлургического производства» используются традиционная, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Передача необходимых теоретических знаний и формирование основных представлений по курсу «Гидро и пневмоавтоматика» происходит с использованием мультимедийного оборудования.

Для проведения лекционных занятий используется презентационное оборудование (проектор, экран, ноутбук).

Для выполнения лабораторных работ используется лабораторный практикум по механике жидкости и газа, который включает в себя:

-учебно-инженерную программу Fluid Sim;

-учебный комплекс «Пневмоавтоматика».

Для выполнения самостоятельных заданий студентам необходим персональный компьютер со стандартным пакетом Microsoft Office (Word, Excel, Power Point).

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Галдин, Н.С. Пневмопривод и пневмоавтоматика: учебное пособие / Н.С. Галдин, И.А. Семенова. - Омск: СибАДИ, 2025. - 99 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/479144> (дата обращения: 27.03.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Точилкин В. В. Гидравлическое оборудование и пневматическое оборудование машин и агрегатов литейно-прокатных комплексов: монография / В.В. Точилкин, С.И. Платов, Д.В. Терентьев. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2024. - 283 с.: ил., табл., схемы. - Библиогр.: с. 275-283 (104 назв.). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/22072>. - ISBN 978-5-9967-3083-4. - Текст : непосредственный. - дата обращения: 27.03.2026.

б) Дополнительная литература:

1. Вербицкий, В. В. Гидро- и пневмопривод в конструкции тракторов и автомобилей : учебное пособие для вузов / В. В. Вербицкий, В. М. Погосян, О. Н. Соколенко. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 100 с. — ISBN 978-5-507-54943-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/512920> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гидравлический привод технологических машин металлургического производства : учебное пособие / В. В. Точилкин, А. И. Курочкин, О. А. Филатова, В. В. Точилкин. — Магнитогорск : МГТУ им. Г.И. Носова, 2021. — 141 с. — ISBN 978-5-9967-2298-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/263759> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Завистовский, С. Э. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учебное пособие / С. Э. Завистовский. — Минск : РИПО, 2020. — 271 с. — ISBN 978-985-7234-87-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/194922> (дата обращения: 27.03.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Сидоров, В. А. Диагностика металлургических машин : учебное пособие / В. А. Сидоров. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. - 172 с. - ISBN 978-5-9729-1440-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2093419> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

5. Сидоров, В. А. Эксплуатация гидропривода металлургических машин : учебное пособие / В. А. Сидоров, Е. В. Ошовская, С. А. Бедарев. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. - 316 с. - ISBN 978-5-9729-0822-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903873> (дата обращения: 27.03.2026). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Основы функционирования гидро- и электроприводов: практикум / А.И. Курочкин, Д.М. Айбашев, А.М. Филатов, С.В. Подболотов; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2591>. - Текст: электронный. - дата обращения: 27.03.2026.

2. Основы функционирования гидравлических систем металлургического оборудования : учебное пособие / А. Д. Кольга, С. А. Иванов, В. В. Точилкин и др. ; Новотроицкий фил. Моск. гос. ин-та стали и сплавов (Технолог. ун-та), МГТУ, [каф. ГМиТТК]. - Магнитогорск, 2011. - 197 с. : ил., схемы, табл. - ISBN 978-5-9967-0224-4. - Текст : непосредственный.

3. Гидромеханика [Электронный ресурс] : практикум / А. Д. Кольга, В. С. Вагин, А. И. Курочкин, Б. М. Габбасов ; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2017 г.]. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3466.pdf&show=dcatalogues/1/1514288/3466.pdf&view=true> - Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|--|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое ПО | бессрочно |
| АСКОН Компас 3D в.16 | Д-261-17 от 16.03.2017 | бессрочно |
| Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод" | К-278-11 от 15.07.2011 | бессрочно |
| Электронные плакаты по курсу "Гидравлика и гидропривод" | К-227-12 от 11.09.2012 | бессрочно |
| Браузер Yandex | свободно распространяемое ПО | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова | https://host.megaprolib.net/MP0109/Web |
| Российская Государственная библиотека. Каталоги | https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/ |
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |
| Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» | URL: http://www1.fips.ru/ |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

В соответствии с учебным планом по дисциплине предусмотрены следующие виды занятий: лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации, зачет.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, ауд. 404, 306, 308:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения занятий для проведения практических занятий, ауд. 404, 308:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, ауд. 326, 308.

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, ауд. 306, 407а:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 404а:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий ауд. 308:

Лаборатория «Пневмо-гидроавтоматики»: Стенд по системам управления и гидро-пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

Лаборатория оснащена:

- Учебные фильмы по гидравлическому приводу и гидро- пневмоавтоматике технологических машин.

- Компьютерные программы по системам управления и гидро- пневмоавтоматике фирмы «Фесто».

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Примерные задания на лабораторных занятиях

1. Разработать гидравлическую (пневматическую) систему управления цилиндром одностороннего действия. Управление не прямое, с использованием роликов. Приложенная масса груза 20 кг.

2. Разработать электрическую систему управления цилиндром одностороннего действия. Приложенная масса груза 50 кг. Предусмотреть регулирование скорости прямого хода штока. При достижении давления в поршневой полости 4,5 МПа, должна загореться сигнальная лампочка. Представить график перемещений, нагрузки, скоростей штока ГЦ.

3. Разработать электрическую систему управления цилиндром двустороннего действия, с управлением от 4/2 распределителя с электромагнитным управлением без пружин (с ручным дублированием). Представить график перемещений и скоростей штока ГЦ.

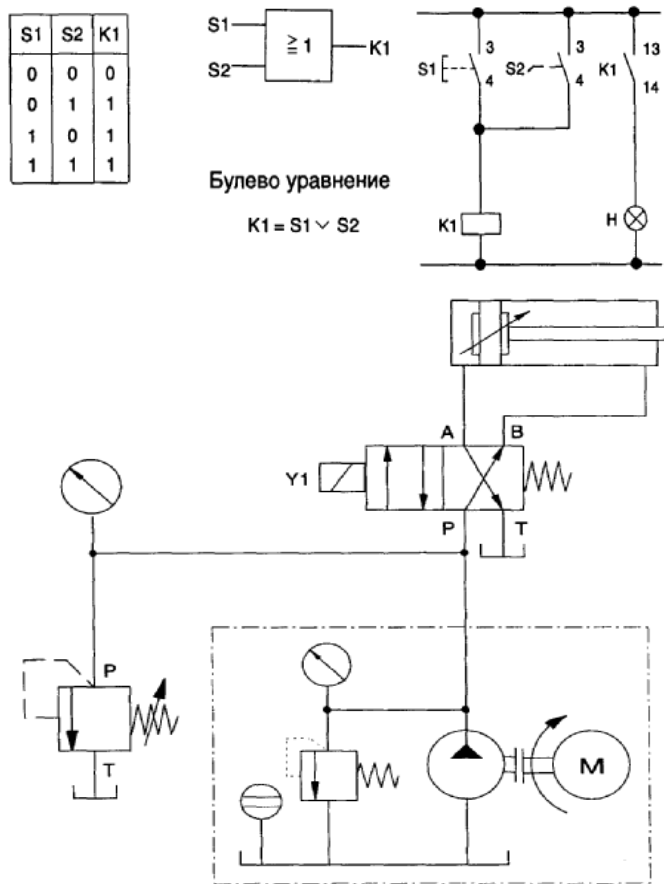
4. Разработать систему управления для последовательной работы двух ГЦ. Второй ГЦ выдвигается после полного выдвижения первого ГЦ и достижения давления в первом ГЦ давления 4 МПа. Предусмотреть дроссельное регулирование скорости, регулирование давления во втором ГЦ на рабочем ходе.

Примерные задания на практических занятиях

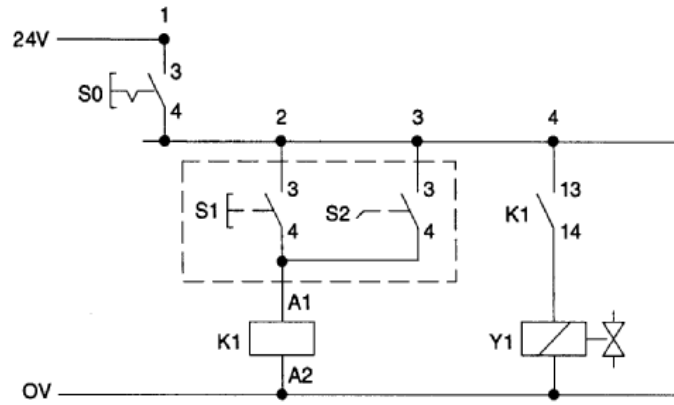
Построить в программе FluidSim электрогидравлические схемы.

Электрогидравлическая схема с применением дизъюнкции

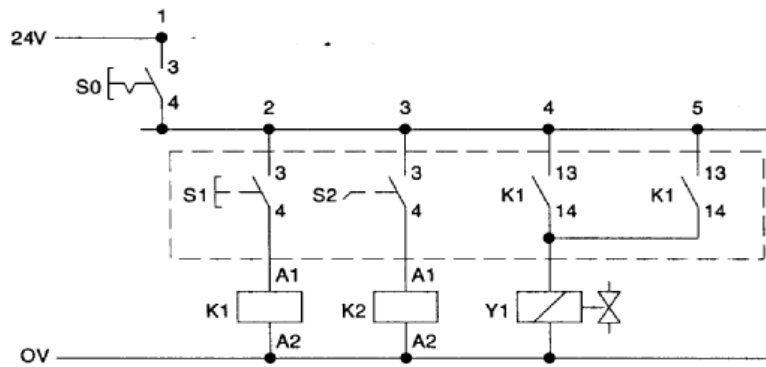
Для загрузки и выгрузки деталей дверь котла должна быть открыта на короткое время. Для открытия и закрытия двери служит двухсторонний цилиндр. Управление цилиндром возможно, как с помощью ручной кнопки, так и от ножной педали. После окончания воздействия на соответствующую кнопку или педаль цилиндр должен совершить обратный ход и закрыть дверь котла.



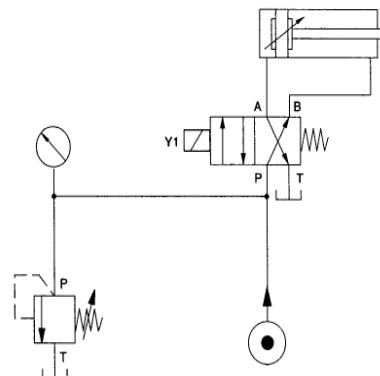
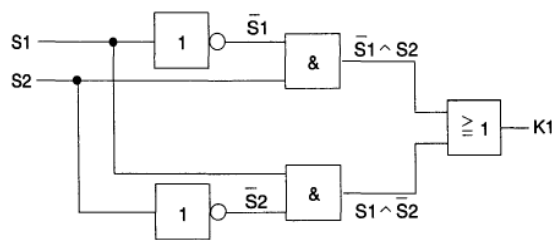
1 электрическая схема



2 электрическая схема

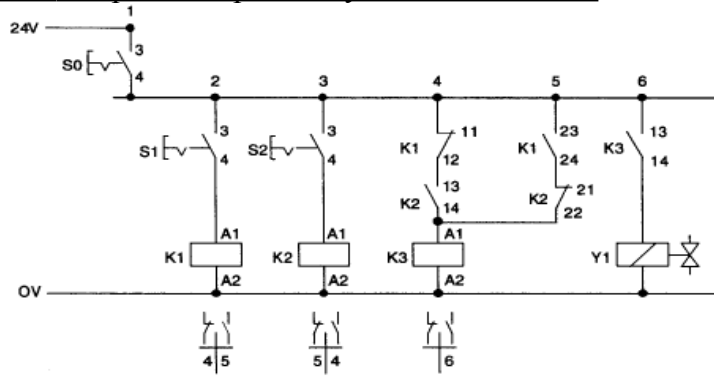


Электрогидравлическая схема с применением логической функции «исключенное «ИЛИ» в схеме (функция НЕ ИЛИ)»



1 электрическая схема с переключающими контактами (самостоятельно)

2 электрическая схема с нормально разомкнутыми контактами



3. Система управления последовательностью действий по давлению и пути Шаг 1

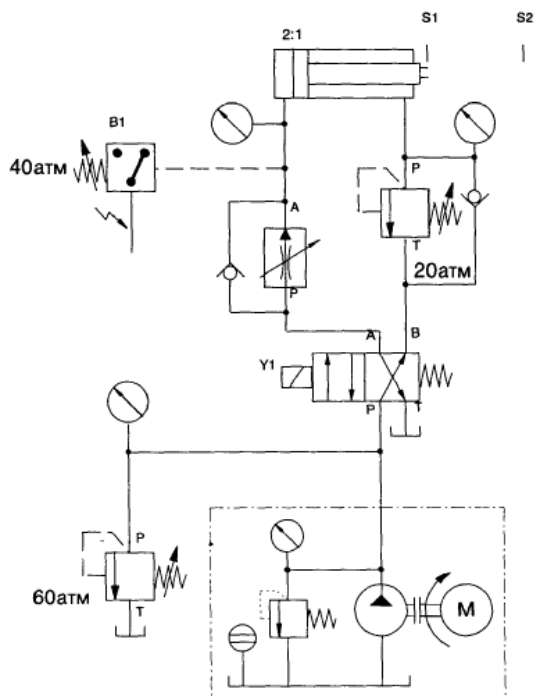
Заполните функциональную диаграмму. Помните, что условия запуска заданы в описании проблемы. Обозначьте конечный выключатель, который контролирует крайнее верхнее положение штока как S1 и S2 для крайнего нижнего положения.

Функциональная диаграмма

| Элементы | | | Время, сек | | | | |
|---------------------|-------------|-----------|------------|---|---|---|---|
| Наименование | Обозначение | Состояние | Шаг | | | | |
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Главный выключатель | S0 | | | | | | |
| Кнопка ПУСК | S1 | | | | | | |
| Распределитель | Y1 | 1 | | | | | |
| | | 0 | | | | | |
| Цилиндр | A1 | 1 | | | | | |
| | | 0 | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Шаг 2. Изобразите гидравлическую схему

- Для управления гидравлическим цилиндром примените 4/2 электромагнитный распределитель с пружинным возвратом.
- Понижение скорости должно производиться для потока, текущего в дросселирующий клапан, а не для потока, текущего из него.
- Помните, что вес запрессовочного приспособления создает растягивающую силу на штоке.
- Положение конечного выключателя на схеме обозначается вертикальной чертой (|).



Шаг 3. Изобразите электрическую схему

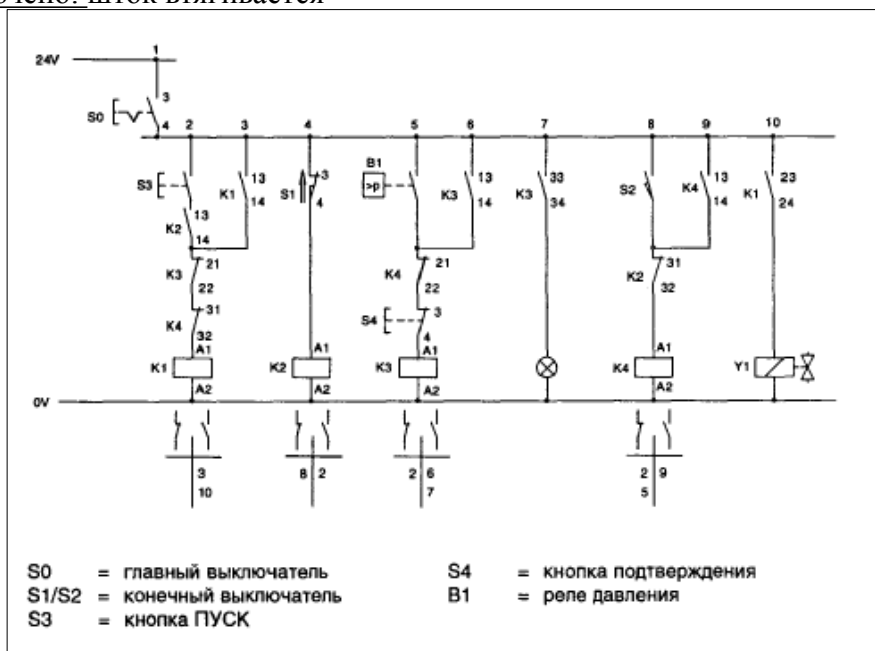
Положения реле:

реле K1 включено: распределитель переключен, шток выдвигается,

реле K2 включено: шток в крайнем втянутом положении,

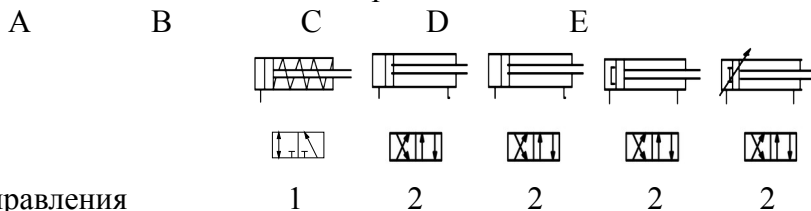
реле K3 включено: превышение давления,

реле K4 включено: шток втягивается



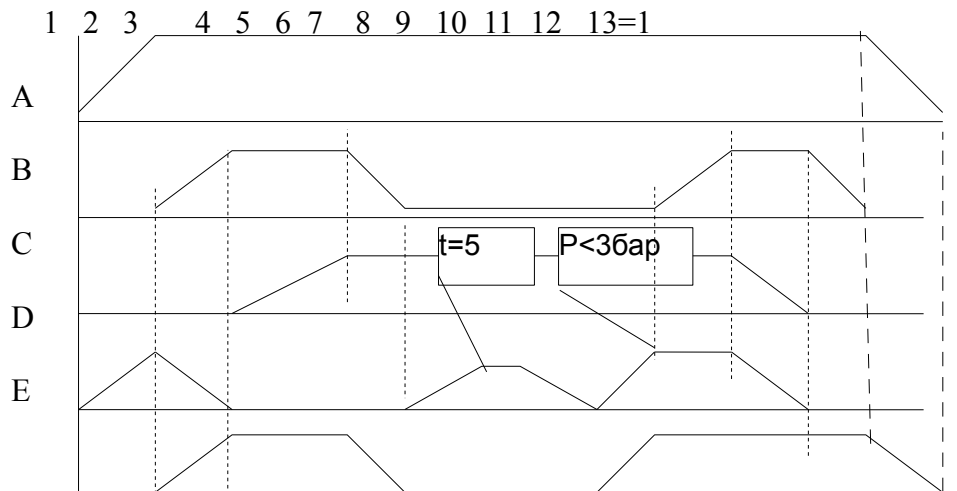
Примерное задание на контрольную работу

Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления. Предусмотреть механическое тормозное устройство для гашения скорости в конце хода пневмоцилиндра E.





| | A | B | C | D | E |
|-----------|------|------|------|-----|-----|
| Усилие, Н | 300 | 600 | 400 | 400 | 600 |
| Ход, м | 0.07 | 0.35 | 0.45 | 0.4 | 0.6 |



При синтезе системы управления:

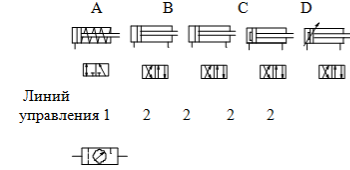
1. Предусмотреть возможность вмешательства оператора в работу системы в любой момент времени.
2. Предусмотреть блокировку системы управления в случае воздействия на датчики с выходными сигналами z_1 и z_2 .

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---|---|--|
| ПК-4: Способен составлять графики и карты технического обслуживания и ремонта металлургического оборудования | | |
| ПК-4.1: | Проявляет навыки составления графика и карты технологического обслуживания и ремонта металлургических машин и вспомогательного оборудования | <p>Перечень теоретических вопросов к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Классификация гидроприводов с пропорциональным управлением. 2. Достоинства и недостатки гидропривода с пропорциональным управлением. 3. Условные обозначения в гидроприводах с пропорциональным управлением. 4. Структура гидропривода с пропорциональным управлением. 5. Гидрораспределители с пропорциональным управлением. 6. Клапаны давления с пропорциональным управлением. 7. Предохранительные клапаны с пропорциональным управлением. 8. Поточные клапаны с пропорциональным управлением. 9. Приборы контроля гидропривода с пропорциональным управлением. 10. Электронные усилители. 11. Электрогидравлические усилители. 12. Пневматические исполнительные устройства 13. Распределительная пневматическая аппаратура 14. Регулирующая пневматическая аппаратура 15. Типовые схема пневмоприводов с цикловым управлением 16. Типовые схема пневмоприводов с позиционным управлением 17. Элементы электрогидравлических и электропневматических схем 18. Устройства ввода информации в электрогидравлических и электропневматических схемах. 19. Устройства преобразования и обработки информации . 20. Устройства преобразования в электрогидравлических и электропневматических схемах 21. Синтез многотактных систем управления 22. Применение клапана выдержки времени 23. Основные положения алгебры логики |
| ПК-5: Способен проверять техническое состояние и остаточный ресурс металлургического оборудования и организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт | | |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---|--|
| ПК-5.1: | Осуществляет организацию осмотров и текущих ремонтов металлургического оборудования и определяет их остаточный ресурс | <p>Практическое задание</p> <p>Составить электрогидравлическую схему по заданию:</p> <p>При литье под давлением в закрытой литейной форме развивается очень высокое давление. От замыкания двух полуформ одна из них (подвижная) оборудуется коленчатым рычажным механизмом. Привод этого механизма осуществляется цилиндром двухстороннего действия.</p> <p>Если в литейной форме нет детали, то при длительном воздействии на кнопку с ручным управлением S1 форма закрывается. Если форма закрыта, автоматически осуществляется процесс литья под давлением. Отлитая деталь воздействует на конечный выключатель S2 и литейная форма открывается. Только если деталь будет вынута из формы, можно начинать новый цикл.</p> <p>Сигналы, идущие от датчиков: «Кнопка вкл» (S1) и "Отливаемая деталь есть в наличии" (S2) – соответствуют входным сигналам по условию задания.</p>  <p>Примерное задание на контрольную работу</p> <p>Выполнить синтез пневматической системы управления и электрорелейной системы управления. Предусмотреть механическое тормозное устройство для гашения скорости в конце хода пневмоцилиндра E.</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---------------------------------|---------------------------------|--|------|-----|-----|---|---|---|-------------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|------|------|------|-----|-----|
| | | <div style="text-align: center;">  <p>Линий управления 1 2 2 2 2</p> </div> <table border="1" data-bbox="798 504 1460 593"> <thead> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> <th>D</th> <th>E</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Усиление, Н</td> <td>300</td> <td>600</td> <td>400</td> <td>400</td> <td>600</td> </tr> <tr> <td>Ход, м</td> <td>0.07</td> <td>0.35</td> <td>0.45</td> <td>0.4</td> <td>0.6</td> </tr> </tbody> </table> <div style="text-align: center;">  </div> <p>При синтезе системы управления:</p> <ol style="list-style-type: none"> Предусмотреть возможность вмешательства оператора в работу системы в любой момент времени. Предусмотреть блокировку системы управления в случае воздействия на датчики с выходными сигналами z_1 и z_2. | | A | B | C | D | E | Усиление, Н | 300 | 600 | 400 | 400 | 600 | Ход, м | 0.07 | 0.35 | 0.45 | 0.4 | 0.6 |
| | A | B | C | D | E | | | | | | | | | | | | | | | |
| Усиление, Н | 300 | 600 | 400 | 400 | 600 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Ход, м | 0.07 | 0.35 | 0.45 | 0.4 | 0.6 | | | | | | | | | | | | | | | |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета и сдачи контрольной работы.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме, включает 1 теоретический вопрос и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания зачета:

«Зачтено» - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания учебного материала по темам курса, знает элементы, описание работы систем гидро-пневмоавтоматики, умеет составлять принципиальные гидравлические и электрические схемы. При этом студент логично и последовательно излагает материал, раскрывает смысл вопроса, дает удовлетворительные ответы на дополнительные вопросы.

«Не зачтено» - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями по темам курса, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу.