

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Университет (РОСБИОТЕХ)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ (РОСБИОТЕХ)»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

МДК.01.01 «УСТАНОВКА И РЕГУЛИРОВКА ЭЛЕМЕНТОВ МЕХАТРОННЫХ СИСТЕМ»

Уровень образования:	Среднее профессиональное образование
Специальность	15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)
Квалификация	Специалист по мехатронике и робототехнике
Форма обучения	Очная
Срок освоения образовательной программы в соответствии с ФГОС (очная форма)	2 г. 10 м. (на базе среднего общего образования)
Год начала подготовки	2026 г.
Период освоения дисциплины	3, 4 семестр
Форма контроля	Экзамен (4 семестр)

Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью программы дисциплины при реализации программы подготовки специалистов среднего звена (ППСЗ) среднего профессионального образования (СПО) по специальности:

15.02.10 Мехатроника и робототехника (по отраслям)

Оценочные фонды разрабатываются для проведения оценки степени соответствия фактических результатов обучения при изучении дисциплины запланированным результатам обучения, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, а также сформированности компетенций, установленных программой подготовки специалистов среднего звена.

Таблица 1

Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Знать:	Уметь:	Владеть навыками (иметь практический опыт):
ПК 1.1.: Выполнять сборку различных узлов мехатронных устройств и систем ПК 1.2.: Выполнять снятие и установку датчиков мехатронных устройств и систем ПК 1.3.: Производить наладку и регулировку различных узлов и агрегатов мехатронных устройств и систем ПК 1.4.: Проводить настройку комплексов следящих приводов в составе мехатронных устройств и систем ПК 1.5.: Выполнять установку программного обеспечения электронных и компьютерных модулей и узлов мехатронных устройств и систем ПК 1.6.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения мехатронных устройств и систем	Устройство и принцип действия отдельных подсистем мехатронных систем Конструктивные особенности манипуляционных систем роботов Технические требования к монтажу и настройке элементов систем Методики проведения пусконаладочных работ Правила эксплуатации компонентов мехатронных систем Принципы работы электро-, пневмо- и гидроприводов Требования техники безопасности при проведении работ	Читать техническую и технологическую документацию Анализировать задачи и выделять их составные части Планировать процесс сборки и настройки систем Пользоваться измерительными приборами и инструментами Выполнять монтаж и настройку электрических устройств Производить установку и регулировку пневматических систем Осуществлять монтаж и настройку гидравлических устройств Проводить проверку работоспособности смонтированных систем	Навыками работы с монтажными инструментами Методами настройки механических узлов Техникой регулировки электронных модулей Практическими навыками монтажа приводов Методами контроля качества сборки Техникой проведения пусконаладочных работ Навыками работы с технологической оснасткой Практическими навыками диагностики неисправностей

ПК 1.7.: Проводить конфигурирование и настройку программного обеспечения клиент-серверных систем сбора и анализа данных (промышленного интернета вещей) ПК 1.8.: Проводить конфигурирование и настройку параметров информационной вычислительной сети мехатронной системы ПК 1.9.: Проводить комплексную настройку мехатронных устройств и систем с использованием программного обеспечения контроллеров и управляющих электронно-вычислительных машин, их устройств управления			
---	--	--	--

Цели и задачи фонда оценочных средств.

Целью ФОС является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта ФГОС СПО по ОПОП.

ФОС предназначен для решения задач контроля достижения целей реализации ОПОП СПО и обеспечения соответствия результатов обучения области, сфере, объектам профессиональной деятельности, области знаний и типам задач профессиональной деятельности.

Задания для промежуточной аттестации с ключами ответов

1. Что такое механическая подсистема мехатронной системы?
 - А) Блок, обеспечивающий движение и позиционирование
 - В) Часть системы, ответственная за обработку сигналов
 - С) Устройство, выполняющее операции контроля и управления
 - Д) Элемент, определяющий функционирование всей системы
2. Какие основные компоненты входят в механическую подсистему мехатронной системы?
 - А) Двигатель и исполнительный механизм
 - В) Источник питания и процессор
 - С) Серводвигатель и привод
 - Д) Память и интерфейс

3. Какой тип привода применяется в большинстве современных мехатронных систем?
 - A) Электрический
 - B) Гидравлический
 - C) Пневматический
 - D) Тепловой
4. Назовите основной элемент механической подсистемы, используемый для преобразования вращательного движения в поступательное.
 - A) Муфта
 - B) Шестерня
 - C) Ремень
 - D) Винтовая пара
5. Принцип действия какого исполнительного механизма основан на изменении длины поршня под действием электрического тока?
 - A) Электромагнитный соленоид
 - B) Серводвигатель
 - C) Гибридный двигатель
 - D) Шаговый двигатель
6. Почему важно учитывать точность установки подшипников в мехатронных устройствах?
 - A) Это влияет на плавность хода и срок службы системы
 - B) Только это обеспечивает правильную передачу усилий
 - C) Так обеспечивается равномерное распределение нагрузки
 - D) Это улучшает внешний вид конструкции
7. Как называется процедура регулировки зазоров и центровки валов в мехатронных установках?
 - A) Центровка
 - B) Балансировка
 - C) Регулировка биения
 - D) Профилирование
8. В каком состоянии механические узлы мехатронных систем требуют дополнительной смазки?
 - A) Перед первым включением
 - B) После длительного простоя
 - C) Во время интенсивной эксплуатации
 - D) Все вышеперечисленное верно
9. Для чего предназначен сервопривод в мехатронных системах?
 - A) Увеличение крутящего момента двигателя
 - B) Быстрая смена направлений вращения
 - C) Высокая точность позиционирования
 - D) Улучшение динамики разгона
10. При установке серводвигателя особое внимание уделяется...
 - A) точности крепления
 - B) длине кабеля питания
 - C) уровню шума
 - D) температуре окружающей среды
11. Регулировка натяжения ремня в трансмиссии необходима для предотвращения...
 - A) вибраций и шумов
 - B) проскальзывания и износа ремня
 - C) поломки зубьев шестерён
 - D) перегрева электромотора
12. Где применяется метод центрирования лазером при регулировке мехатронных установок?

- A) При выравнивании вала относительно оси вращения
 - B) При калибровке оптических сенсоров
 - C) При контроле параллельности плоскостей
 - D) При проверке уровня вибрации мотора
13. Основная задача датчика приближения в мехатронной системе заключается в...
- A) регистрации присутствия объектов вблизи
 - B) контроле температуры рабочей зоны
 - C) фиксации угла поворота вала
 - D) оценке массы перемещаемых грузов
14. Что означает термин «чувствительность» применительно к датчикам мехатронных систем?
- A) Способность реагировать на минимальные изменения параметра
 - B) Время отклика на изменение контролируемого параметра
 - C) Максимальная нагрузка, которую выдерживает датчик
 - D) Частота сигнала выхода
15. Основные показатели исправности и готовности элемента мехатронной системы проверяются с помощью...
- A) инструмента ручной диагностики
 - B) автоматизированных тестов
 - C) визуального осмотра
 - D) всех перечисленных способов
16. Подшипники скольжения предпочтительнее подшипников качения в случаях...
- A) высоких скоростей вращения
 - B) низких нагрузок
 - C) малых размеров
 - D) специальных сред (например, вакуума)
17. Зачем нужен редуктор в мехатронных системах?
- A) Для увеличения скорости вращения
 - B) Для снижения передаваемого усилия
 - C) Для повышения крутящего момента
 - D) Для упрощения конструкции
18. Какие типы двигателей применяют преимущественно в высокоточных мехатронных системах?
- A) Шаговые двигатели
 - B) Двигатели постоянного тока
 - C) Асинхронные двигатели переменного тока
 - D) Серводвигатели
19. Механизм какой группы необходим для удерживания объекта в нужном положении?
- A) Механизм захвата
 - B) Исполнительный механизм
 - C) Перемещающий механизм
 - D) Усиливающее устройство
20. При выборе типа крепежа для деталей мехатронных систем основное внимание уделяют следующим характеристикам:
- A) Размеру резьбы
 - B) Материалу крепежа
 - C) Допустимой нагрузке
 - D) Всем перечисленным характеристикам
21. Основной задачей метода балансировки является устранение...

- A) неравномерности распределения масс
 - B) вибраций и шумов
 - C) проворачивания винтов
 - D) люфта в соединениях
22. Коррекция статической погрешности выполняется путем...
- A) повторной юстировки элементов
 - B) компенсации отклонений через прошивку
 - C) замены изношенных частей
 - D) переустановки подшипников
23. Электромеханические муфты используются для...
- A) ограничения крутящего момента
 - B) быстрого отключения приводов
 - C) уменьшения колебаний
 - D) соединения двух осей
24. Частота срабатывания электромагнитного реле зависит от...
- A) напряжения питания
 - B) характеристик катушки индуктивности
 - C) магнитных свойств сердечника
 - D) обоих вариантов (B и C)
25. Основное назначение амортизационного узла в мехатронных системах заключается в...
- A) снижении ударных нагрузок
 - B) повышении жесткости конструкции
 - C) увеличении скорости движения
 - D) уменьшении габаритов устройства
26. Резонансные явления в мехатронных системах проявляются вследствие...
- A) неправильной настройки частоты управляющего сигнала
 - B) слабых крепёжных соединений
 - C) превышения номинальной нагрузки
 - D) недостаточного количества смазывающих материалов
27. Оптимальной считается установка подшипников при условии, что...
- A) внутренние кольца установлены плотно
 - B) внешние кольца имеют небольшой свободный ход
 - C) ролики располагаются равномерно
 - D) соблюдены температурные условия
28. Для точной установки линейных направляющих используют...
- A) лазерные измерительные приборы
 - B) штангенциркуль
 - C) микрометр
 - D) ультразвуковой дефектоскоп
29. Шаговый двигатель управляется путём подачи импульсов на обмотки в определённой последовательности, что определяет...
- A) скорость вращения
 - B) направление вращения
 - C) угол шага
 - D) всё перечисленное
30. Процесс подбора оптимального коэффициента усиления сервопривода включает оценку...
- A) быстродействия системы
 - B) стабильности работы

- С) энергопотребления
- Д) обеих первых характеристик

Правильные ответы:

- 1. А
- 2. АС
- 3. А
- 4. D
- 5. А
- 6. ABC
- 7. А
- 8. D
- 9. С
- 10. А
- 11. АВ
- 12. А
- 13. А
- 14. А
- 15. D
- 16. BD
- 17. С
- 18. AD
- 19. А
- 20. D
- 21. АВ
- 22. АВ
- 23. D
- 24. D
- 25. А
- 26. А
- 27. CD
- 28. А
- 29. D
- 30. D

Примерные контрольные вопросы для экзамена

- 1. Что понимается под мехатронной системой и какими характеристиками она обладает?
- 2. Перечислите основные элементы мехатронных систем и охарактеризуйте их функции.
- 3. Объясните понятие механической подсистемы и назовите её ключевые составляющие.
- 4. Охарактеризуйте основные типы механических передач и укажите сферы их применения.
- 5. Каково предназначение сервоприводов в мехатронных системах и каковы их конструктивные особенности?
- 6. Какой порядок действий необходимо соблюдать при установке серводвигателя?
- 7. Назовите правила безопасной установки и эксплуатации электроприводов в мехатронных системах.
- 8. Раскройте принципы работы шагового двигателя и его отличия от других видов двигателей.
- 9. Как правильно установить и отрегулировать подшипники в мехатронных конструкциях?

10. В чём состоит разница между подшипниками качения и скольжения, и где они находят применение?
11. Опишите основные виды редукторов, используемых в мехатронных системах, и приведите их сравнительную характеристику.
12. Какие меры принимаются для устранения люфта и биения в механических узлах мехатронных систем?
13. По каким критериям выбирают кинематические пары и как определяют их пригодность для конкретных задач?
14. Как регулируется положение винтовых пар и что необходимо учесть при их установке?
15. Что представляют собой направляющие и как обеспечить их точную установку в мехатронных агрегатах?
16. Что такое кинематическая цепь и как она связана с точностью функционирования мехатронных систем?
17. Перечислите методы обнаружения и устранения дефектов механической части мехатронных систем.
18. Как выполняется балансировка роторов и зачем это необходимо?
19. Назовите и дайте определение основным видам деформаций механических конструкций и укажите пути их минимизации.
20. Как проводятся мероприятия по устранению резонансных явлений в мехатронных установках?
21. Какие причины приводят к выходу из строя механических элементов и как предупредить преждевременный износ?
22. Как выбрать подходящий способ закрепления деталей в мехатронных устройствах?
23. Какие проблемы возникают при неправильной установке линейных направляющих и как их избежать?
24. Что представляет собой кинематический расчет и какую роль он играет при разработке мехатронных систем?
25. Какие устройства обеспечивают компенсацию теплового расширения в мехатронных изделиях?
26. Перечислите специальные требования к материалам, применяемым в мехатронных системах, и объясните их значение.
27. В чём состоят различия между методами калибровки и тарировки и почему важно выбирать правильный метод?
28. Какие автоматические системы используются для контроля состояния мехатронных агрегатов и какова их роль?
29. Что подразумевают под процедурой юстировки и какие задачи она решает?
30. Перечислите и объясните базовые требования к качеству сборки мехатронных изделий.
31. Как организуется ремонт мехатронных систем и какие профилактические меры способствуют увеличению срока их службы?
32. Назовите основные этапы установки и регулировки элементов мехатронных систем.
33. Какие приспособления и инструменты используются при проведении ремонтных операций в мехатронных системах?
34. Перечислите современные тенденции и перспективы развития мехатронных систем.
35. В чём проявляется особенность технологического подхода к сборке и монтажу мехатронных машин?
36. Какие обязательные знания и навыки требуются специалисту по установке и регулировке элементов мехатронных систем?
37. Какими способами устраняется дисбаланс в поворотных механизмах мехатронных систем?

38. В чём отличие этапов установки от этапа регулировки мехатронных компонентов?
39. Какие меры предпринимаются для улучшения эксплуатационных характеристик мехатронных устройств?
40. Объясните разницу между механическим и электрическим резервированием в мехатронных системах и какую цель преследует каждое из них.

Критерии и шкалы оценивания

Текущий контроль по дисциплине

Оценивание обучающегося на занятиях осуществляется в соответствии с локальным актом университета (положением), регламентирующим проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся и организации учебного процесса с применением балльно-рейтинговой системы оценки качества обучения.

Промежуточная аттестация по дисциплине

Форма промежуточной аттестации – Экзамен

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно, демонстрирует авторскую позицию студента.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены две-три ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

Результат обучения по дисциплине считается достигнутым при получении обучающимся оценки «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично» по каждому из контрольных мероприятий, относящихся к данному результату обучения.

Критерии оценки образовательных результатов обучающихся на зачете по дисциплине

Качество освоения ОПОП -рейтинговые баллы	Оценка зачета с оценкой (нормативная) в 5-балльной шкале	Уровень достижений компетенций	Критерии оценки образовательных результатов

85-100	Зачтено, 5, отлично	Высокий (продвинутый)	<p>ЗАЧТЕНО, ОТЛИЧНО заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 85-100.</p> <p>При этом, на занятиях, обучающийся исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагал учебно-программный материал, умел тесно увязывать теорию с практикой, свободно справлялся с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, предусмотренные программой. Причем обучающийся не затруднялся с ответом при видоизменении предложенных ему заданий, правильно обосновывал принятое решение, демонстрировал высокий уровень усвоения основной литературы и хорошо знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «отлично» выставляют обучающемуся, усвоившему взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значение для приобретаемой профессии, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
--------	---------------------	--------------------------	---

70-84	Зачтено, 4, хорошо	Хороший (базовый)	<p>ЗАЧТЕНО, ХОРОШО заслуживает обучающийся, обнаруживший осознанное (твердое) знание учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 70-84.</p> <p>На занятиях обучающийся грамотно и по существу излагал учебно-программный материал, не допускал существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применял теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владел необходимыми навыками и приёмами их выполнения, уверенно демонстрировал хороший уровень усвоения основной литературы и достаточное знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины.</p> <p>Как правило, оценку «хорошо» выставляют обучающемуся, показавшему систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	--------------------	----------------------	---

60-69	Зачтено, удовлетворительно	3, (минимальный)	Достаточный (минимальный)	<p>ЗАЧТЕНО, УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО заслуживает обучающийся, обнаруживший минимальные (достаточные) знания учебно-программного материала на занятиях и самостоятельной работе. При этом, рейтинговая оценка (средний балл) его текущей аттестации по дисциплине входит в диапазон 60-69.</p> <p>На занятиях обучающийся демонстрирует знания только основного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей профессиональной работы, слабое усвоение деталей, допускает неточности, в том числе в формулировках, нарушает логическую последовательность в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий и работ, знакомый с основной литературой, слабо (недостаточно) знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой.</p> <p>Как правило, оценку «удовлетворительно» выставляют обучающемуся, допускавшему погрешности в ответах на занятиях и при выполнении заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.</p> <p>Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).</p>
-------	-------------------------------	---------------------	------------------------------	--

Менее 60	Не зачтено, 2, но	Неудосточный (ниже минимального)	НЕ ЗАЧТЕНО, НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО выставляется обучающемуся, который не знает большей части учебно-программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы на занятиях и самостоятельной работе. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающемуся продемонстрировавшего отсутствие целостного представления по дисциплине, предмете, его взаимосвязях и иных компонентов. При этом, обучающийся не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на недостаточном уровне или не сформированы. Рейтинговые баллы назначаются обучающемуся с учётом баллов текущей (на занятиях) и (или) рубежной аттестации (контроле).
----------	-------------------	----------------------------------	--

Промежуточная аттестация может проводиться в форме компьютерного тестирования. Обучающемуся отводится для подготовки ответа на один вопрос открытого и закрытого типа не менее 5 минут.

Итоговая оценка при проведении зачёта и экзамена выставляется с использованием следующей шкалы.

Оценка	Правильно решенные тестовые задания (%)
«отлично»	90-100
«хорошо»	66-89
«удовлетворительно»	50-65
«неудовлетворительно»	0-49

Примеры лабораторных работ

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы установки для штамповки деталей.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему производственной установки для штамповки деталей.

Примечание: схема установки для штамповки деталей и алгоритм ее работы определяются по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида установки для штамповки деталей и ее

технологических параметров.

Методические рекомендации:

На специальном столе (рисунок 1) штампуются детали. Привод пуансона штампа производится от пневматического цилиндра. При нажатии на два кнопочных переключателя шток цилиндра выдвигается, в результате чего происходит выдавливание детали. При отпускании кнопок шток возвращается в исходное положение.

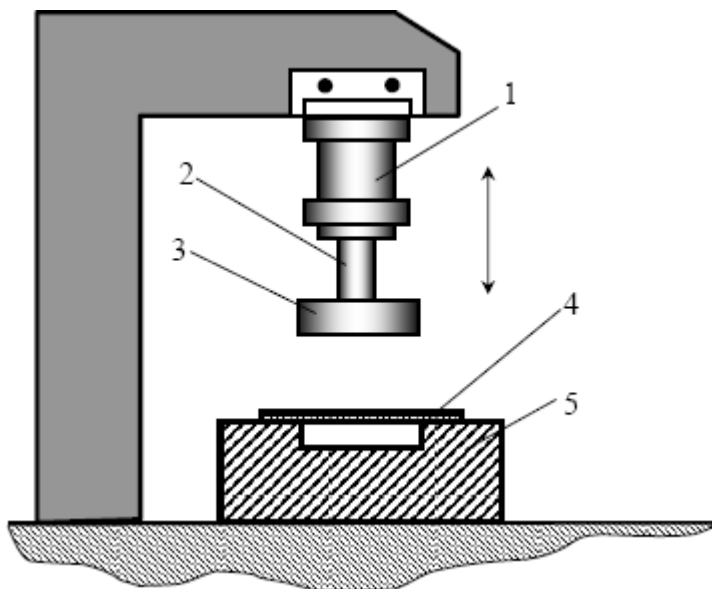


Рисунок 1 – Эскиз объекта управления

1 – пневматический цилиндр; 2 – шток; 3 – пуансон; 4 – заготовка (лист); 5 – матрица

Пример выполнения практической работы

При одновременном или последовательном нажатии на оба кнопочных переключателя S1 и S2 (рисунки 2, 3) замыкается электрическая цепь подачи тока на обмотку электромагнита Y1, при этом 3/2-(5/2) распределитель включается. Шток цилиндра одностороннего (двустороннего) действия выдвигается. При отпускании кнопок S1 и S2 цепь управления электромагнитом Y1 размыкается, и распределитель возвратной пружиной переключается в исходное положение. Шток цилиндра втягивается.

Следует помнить, что представленное описание является только реализацией логической функции «И», но не является примером безопасного управления двумя руками.

Перечень используемых элементов приведен в таблицах 4 и 5.

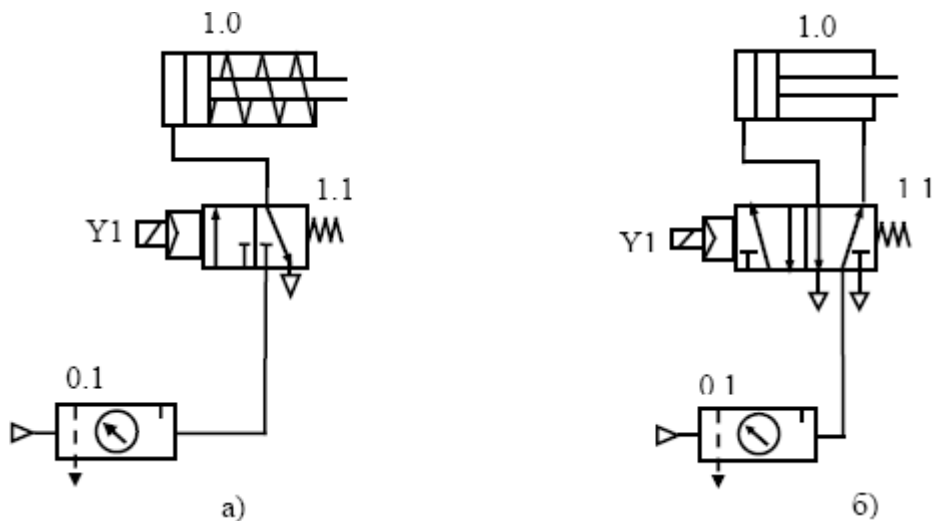


Рисунок 2 – Принципиальная пневматическая схема:

а – использование 3/2 распределителя и цилиндра одностороннего действия; б – использование 5/2 распределителя и цилиндра двустороннего действия

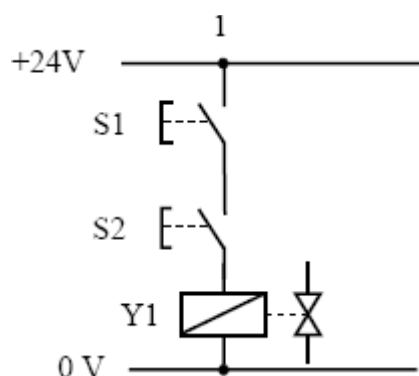


Рисунок 3 – Принципиальная электрическая схема

Задание для самостоятельного выполнения:

В целях обеспечения безопасности производства (например, если применение электрических систем запрещено), необходимо по заданному преподавателем условию задачи разработать схему установки для безопасной штамповки деталей, используя только пневматические элементы.

Таблица 4 –

Перечень элементов пневматической схемы

Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
ESN-25-50P	Цилиндр одностороннего действия	1.0	1
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двухстороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
D.ER-MFH-3-3,3	3/2-распределитель с односторонним электромагнитным управлением, нормально закрытый	1.1	1
MFH-5-PK-3	5/2-распределитель с односторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Таблица 5 –

Перечень элементов электрической схемы

Наименование	Количество
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1

Вопросы для контроля:

1. Какие основные параметры характеризуют электроприводы мехатронных систем?
2. Приведите примерные зависимости предельных значений мощности и момента на валу электродвигателя от скорости.
3. Поясните сущность комбинированного принципа управления электроприводом мехатронных систем.
4. Какие функции выполняет рабочая среда в пневмоприводе?
5. На чем основан мультипликационный эффект объемного гидропривода?

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы устройства для передачи деталей между конвейерами.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему пневматического устройства для передачи деталей между конвейерами.

Примечание: схема устройства для передачи деталей и алгоритм работы определяются по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида устройства для передачи деталей и его технологических параметров.

Методические рекомендации:

С помощью передаточного устройства (рисунок 4) детали передаются с одного рольганга на другой. При нажатии на кнопочный переключатель рама передаточного устройства передвигается с линии одного рольганга на линию другого. При этом деталь передается с одного рольганга на другой, по которому она движется в противоположном направлении. При нажатии на другой переключатель рама возвращается в исходное положение.

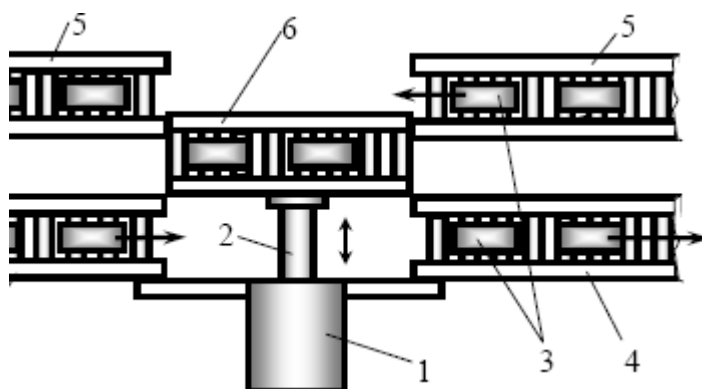


Рисунок 4 – Эскиз объекта управления:

1 – пневматический цилиндр; 2 – шток; 3 – перемещаемые детали; 4 – рольганг прямого направления; 5 – рольганг обратного направления; 6 – рама передаточного устройства

Пример выполнения практической работы

При нажатии на кнопочный переключатель S1 (рисунки 5, 6) замыкается электрическая цепь подачи тока на обмотку электромагнита Y1, который переключает 5/2-распределитель с двусторонним управлением. Шток цилиндра одностороннего (двустороннего) действия выдвигается. При отпускании кнопки S1 электрическая цепь электромагнита Y1 размыкается. При нажатии кнопочного переключателя S2 замыкается цепь подачи тока на электромагнит Y2, который переключает распределитель в исходное положение. Шток цилиндра втягивается. После отпускания кнопки S2 размыкается электрическая цепь электромагнита Y2. Перечень используемых элементов приведен в таблицах 6, 7.

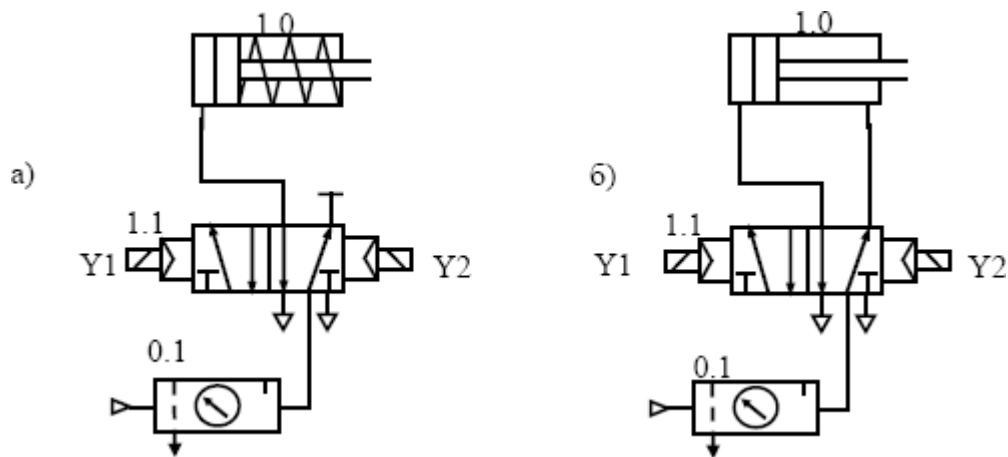


Рисунок 5 – Принципиальная пневматическая схема: а – использование цилиндра одностороннего действия; б – использование цилиндра двустороннего действия

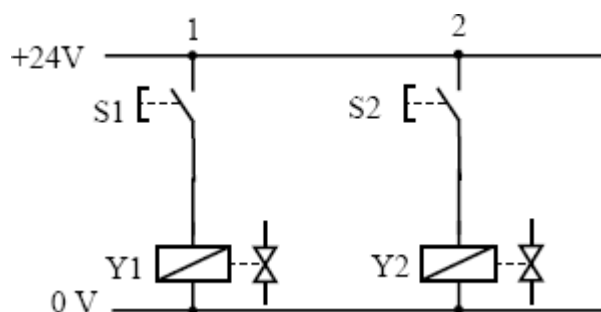


Рисунок 6 – Принципиальная электрическая схема Таблица 6 –

Перечень элементов пневматической схемы

Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
ESN-25-50P	Цилиндр одностороннего действия	1.0	1
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двустороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
D.ER-IMFH-5-3.3	5/2-распределитель с двусторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Таблица 7 –

Перечень элементов электрической схемы

Наименование	Количество
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1

Задание для самостоятельного выполнения:

В целях обеспечения безопасности производства (например, применение электрических систем запрещено), необходимо по заданному преподавателем условию задачи разработать схему установки для передаточного устройства, используя только пневматические элементы.

Вопросы для контроля:

1. Какие параметры следящего привода с дроссельным управлением позволяют уменьшить ошибку слежения?
2. Каковы преимущества автономного электрогидравлического привода с объемно-дроссельным регулятором и цифровым управлением?
3. Назовите преимущества цифровым систем управления электроприводами мехатронных систем по сравнению с аналоговыми.
4. Назовите виды объемных приводов в зависимости от задачи управления.
5. Назовите три составные части следящего пневмопривода.

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы системы управления загрузкой бункера сыпучим материалом.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему системы управления загрузкой бункера сыпучим материалом.

Примечание: схема системы управления загрузкой бункера сыпучим материалом и алгоритм ее работы определяется по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида системы управления загрузкой бункера сыпучим материалом и ее технологических параметров.

Методические рекомендации:

Сыпучий материал (рисунок 7) следует удалить из бункера. При нажатии на кнопочный переключатель бункер открывается, и материал из него высыпается. При нажатии на другой переключатель бункер снова закрывается. Открытием и закрытием створок бункера управляет пневматический цилиндр.

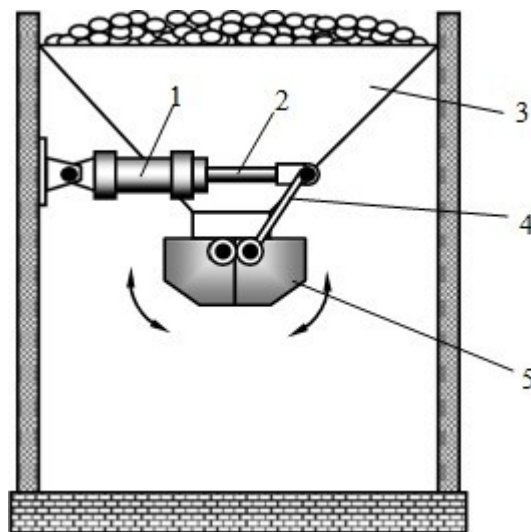


Рисунок 7– Эскиз объекта управления:

1 – пневматический цилиндр; 2 – шток; 3 – бункер; 4 – рычаг; 5 – ковш

Пример выполнения практической работы

При нажатии на кнопочный переключатель (рисунки 8, 9) S1 замыкается цепь подачи тока на обмотку реле K1. Контакты K1 замыкаются и пропускают ток на обмотку электромагнита Y1, который переключает 5/2-распределитель с двусторонним управлением. Шток цилиндра одностороннего (двустороннего) действия выдвигается. При отпускании кнопки S1 электрическая цепь реле K1, а за ней и цепь с электромагнита Y1 размыкаются.

Перечень используемых элементов приведен в таблицах 8, 9.

Задание для самостоятельного выполнения:

Для дозировки поступления шлама из бункера необходимо обеспечить любое фиксированное положение створок бункера. Необходимо разработать схему, удовлетворяющую данному условию, используя имеющиеся элементы.

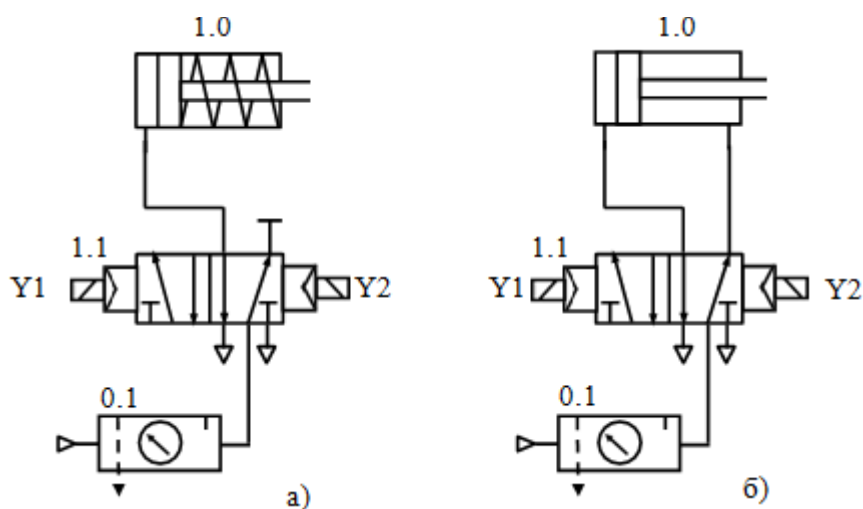


Рисунок 8 – Принципиальная пневматическая схема: а – использование цилиндра одностороннего действия; б – использование цилиндра двустороннего действия

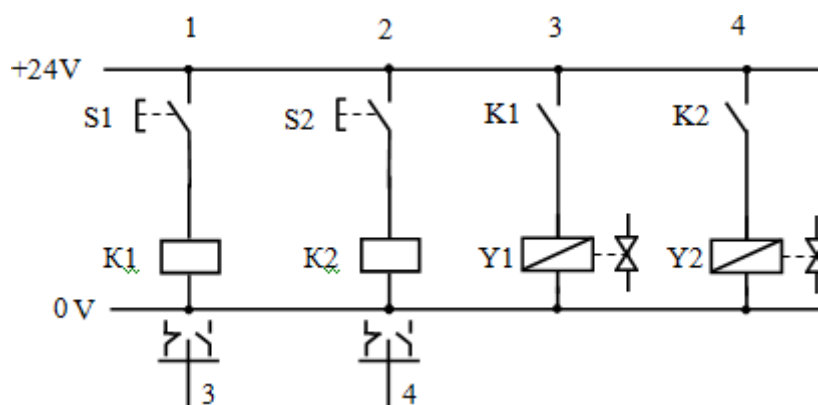


Рисунок 9 – Принципиальная электрическая схема

Таблица 8 –

Перечень элементов пневматической схемы

Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
ESN-25-50P	Цилиндр одностороннего действия	1.0	1
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двухстороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
D.ER-IMFH-5-3.3	5/2-распределитель с двухсторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Таблица 9 –

Перечень элементов электрической схемы

Наименование	Количество
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1
Панель с реле	1

Вопросы для контроля:

1. Что определяет постоянная времени электрического блока управления следящего привода?
2. Каким типовым динамическим звеньям соответствует передаточная функция исполнительного механизма объемного привода?
3. Каким требованиям должны удовлетворять рабочие жидкости гидрофицированного оборудования?
4. Какие законы управления используются в аналоговых системах управления электроприводов мехатронных систем?
5. Как влияет коэффициент демпфирования на качество переходного процесса в электроприводе мехатронных систем?

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы системы управления поворотным столом для перемещения продукции.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему системы управления поворотным столом для перемещения продукции.

Примечание: схема системы управления поворотным столом для перемещения продукции и алгоритм ее работы определяется по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида системы управления поворотным столом для перемещения продукции и ее технологических параметров.

Методические рекомендации:

С помощью поворотного стола с фиксацией положения по углу поворота (рисунок 10) пластмассовые канистры перемещаются с одинаковым шагом. При нажатии на кнопочный переключатель с фиксацией стол поворачивается с равным угловым шагом за счет возвратно-поступательного перемещения штока цилиндра, присоединенного к столу через кривошип. При повторном нажатии на переключатель движение прекращается.

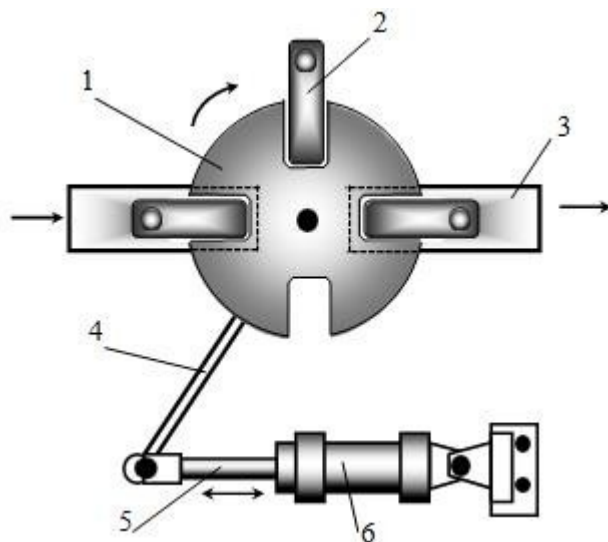


Рисунок 10 – Эскиз объекта управления

1 – поворотный стол с прорезями; 2 – канистра;

3 – подвижная площадка; 4 – кривошип; 5 – шток; 6 – цилиндр

Пример выполнения практической работы

При срабатывании выключателя S2 замыкается цепь подачи тока на обмотку реле K2, контакты K2 которого, замыкаясь, подают ток на электромагнит Y2, и 5/2-распределитель переключается в исходное положение. Шток цилиндра втягивается и в исходном положении снова нажимает на концевой выключатель S1.

С началом движения штока в обратном направлении концевой выключатель S2 отключается, размыкая электрическую цепь питания обмотки реле K2, после чего размыкается и цепь питания электромагнита Y2.

При возврате штока в исходное положение, благодаря НАЖАТОЙ кнопке S3 и срабатыванию выключателя S1, снова включается реле K1, замыкая цепь электромагнита Y1. 5/2-распределитель снова переключается, шток цилиндра опять начинает выдвигаться.

Перечень используемых элементов приведен в таблицах 10, 11.

Задание для самостоятельного выполнения:

Для предотвращения аварии необходимо прервать движение штока поворотного стола. Остановка штока должна происходить при нажатии кнопки «СТОП», с последующей световой сигнализацией об аварийной остановке. Помимо этого, необходимо знать, втянут или вытянут шток. Необходимо разработать схему, удовлетворяющую данному условию.

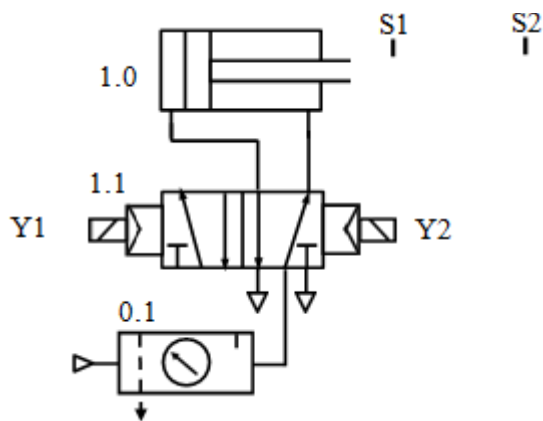


Рисунок 11 – Принципиальная пневматическая схема

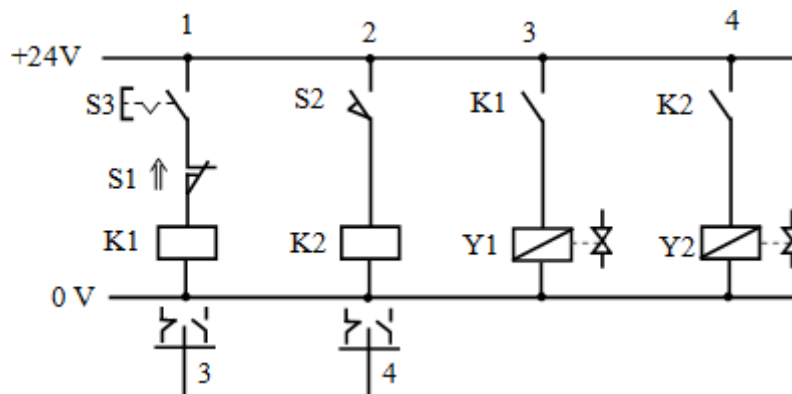


Рисунок 12 – Принципиальная электрическая схема Таблица 10 –

Перечень элементов пневматической схемы

Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двухстороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
D.ER-IMFH-5-3.3	5/2-распределитель с двухсторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Таблица 11 –

Перечень элементов электрической схемы

Наименование	Кол-во
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1
Панель с реле	1
Концевой выключатель, электрический, с включением слева	1
Концевой выключатель, электрический, с включением справа	1

Вопросы для контроля:

1. Мехатронные технологические машины в машиностроении.
2. Уровни интеграции мехатронных систем.
3. Современные тенденции развития мехатронных систем.
4. Этапы проектирования мехатронных систем и модулей.

5. Схема процесса проектирования мехатронных систем.

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы пневматического зажимного устройства для деталей.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему пневматического зажимного устройства для деталей.

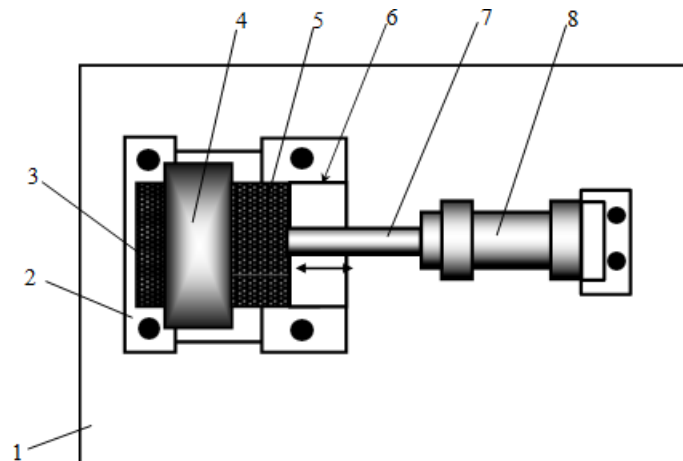
Примечание: схема пневматического зажимного устройства для деталей и алгоритм работы определяется по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида пневматического зажимного устройства для деталей и его технологических параметров.

Методические рекомендации:

Детали зажимаются с помощью тисков с пневматическим приводом (рисунок 16). При нажатии на кнопочный переключатель подвижная часть тисков перемещается вперед и зажимает деталь. При нажатии на другой кнопочный переключатель подвижная часть возвращается в исходное положение (тиски разжаты).

Рисунок 16 – Эскиз объекта управления:



1 – стол; 2 – основание тисков; 3 – неподвижные губки тисков; 4 – деталь; 5 – подвижные губки тисков; 6 – направляющая подвижных губок; 7 – шток; 8 – пневматический цилиндр

Пример выполнения практической работы

При нажатии на кнопочный переключатель S1 (ВКЛ) (рисунки 17, 18) замыкается цепь подачи тока на обмотку реле K1. Контакты K1 (13, 14) через нормально замкнутые контакты переключателя S2 (ВЫКЛ) обеспечивают

«самоподхват», удерживая замкнутой цепь подачи тока на обмотке реле K1 даже после отпускания кнопки S1, а контакты (23, 24) обеспечивают подачу тока на обмотку электромагнита Y1, который переключает 3/2-(5/2) распределитель. Шток цилиндра одностороннего (двустороннего) действия выдвигается.

При срабатывании переключателя S2 (ВЫКЛ) размыкается цепь подачи тока на реле K1, контакты K1, которого размыкаются, прекращая подачу тока на электромагнит Y1. 3/2-(5/2) распределитель пружиной возвращается в исходное положение. Шток цилиндра втягивается.

Перечень используемых элементов приведен в таблицах 12, 13.

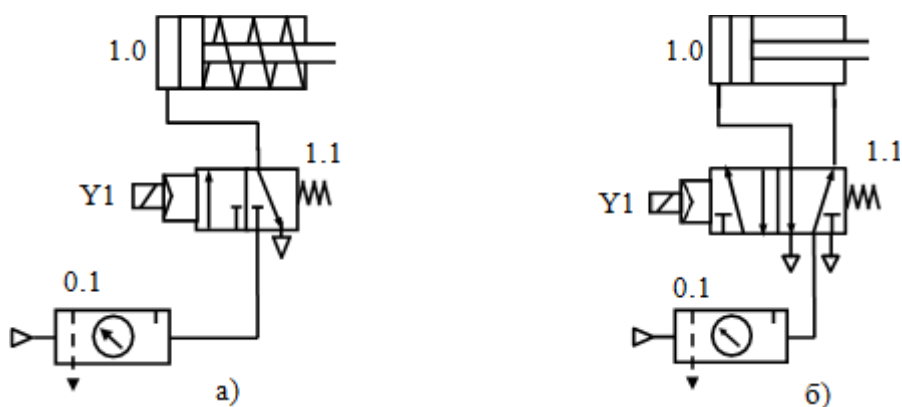


Рисунок 17 – Принципиальная пневматическая схема:

а – использование 3/2 распределителя и цилиндра одностороннего действия; б – использование 5/2 распределителя и цилиндра двустороннего действия

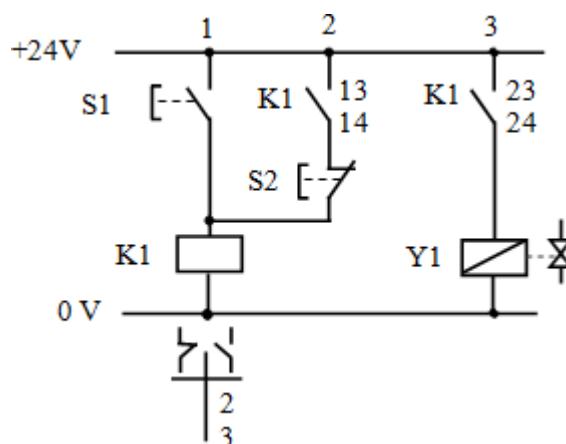


Рисунок 18 – Принципиальная электрическая схема

Задание для самостоятельного выполнения:

Модернизировать представленные выше схемы так, чтобы при одновременном нажатии кнопок S1 и S2 происходило втягивание штока (доминирующее выключение), затем разработать схему, удовлетворяющую данному условию.

Таблица 12 –

Перечень элементов пневматической схемы

Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
ESN-25-50P	Цилиндр одностороннего действия	1.0	1
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двухстороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
D.ER-MFH-3-3,3	3/2-распределитель с односторонним электромагнитным управлением, нормально закрытый	1.1	1
MFH-5-PK-3	5/2-распределитель с односторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Таблица 13 –

Перечень элементов электрической схемы

Наименование	Количество
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1
Панель с реле	1

Вопросы для контроля:

1. Как производится выбор регулирующей и направляющей пневмоаппаратуры?
2. Для чего служит распределитель?
3. Чем осуществляется регулирование давления в системе?
4. Какие способы регулирования скорости рабочего органа существуют?
5. Перечислите особенности пневматического привода, его достоинства и недостатки.

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы системы управления мехатронной передаточной станцией.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему системы управления мехатронной передаточной станцией.

Примечание: схема системы управления мехатронной передаточной станцией и алгоритм ее работы определяется по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида системы управления мехатронной передаточной станцией и ее технологических параметров.

Методические рекомендации:

С помощью передаточной станции нужно перемещать блоки из магазина на станцию обработки (рисунок 19).

Блоки выталкиваются из магазина цилиндром А, а затем передаются на

станцию обработки цилиндром **В**. Шток цилиндра **В** может вернуться в исходное положение только после того, как втянется шток цилиндра **А**.

Для определения наличия блоков в магазине установлен концевой переключатель. Если блоков в магазине нет, новый цикл начать невозможно. Об этом свидетельствует звуковой сигнал. Система управления должна работать в режиме одиночного цикла, т. е. по команде система должна совершить один цикл и остановиться.

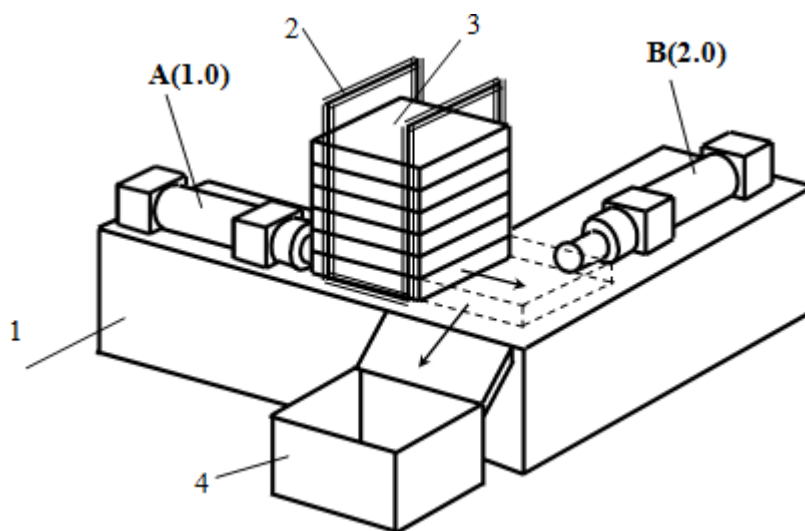


Рисунок 19 – Эскиз объекта управления

1 – основание; 2 – магазин; 3 – детали; 4 – станция обработки;
А, В – пневматические цилиндры (в скобках указано их обозначение на пневматической схеме)

Пример выполнения практической работы

Для имитации концевой выключатель, определяющего наличие блоков в магазине, необходимо использовать кнопочный переключатель с фиксацией (имеется на панели ввода сигналов), т. е. при нажатии на переключатель имитируется наличие блоков в магазине.

Пустой магазин

Если кнопка с фиксацией **S3 не нажата** (рисунки 20, 21), через контакты S3 (31,32) замкнута цепь звукового сигнала Н1. Электрическое питание в систему не подается, так как контакты S3 (13,14) разомкнуты.

Заполненный магазин

При нажатой кнопке S3 цепочка звукового сигнала разомкнута, а питание в систему подается через замкнувшиеся контакты S3 (13,14).

Шаг 1.

При нажатии на кнопочный переключатель S4, замыкается цепь подачи тока на обмотку реле K1, контакты которого K1 при этом замыкаются. Контакт K1 (13, 14) обеспечивает «самоподхват» реле, удерживающий его включенным даже после отпускания кнопки S4, а контакт K1 (23, 24) обеспечивает подачу тока на электромагнит Y1, включающий 5/2-распределитель с односторонним управлением. Шток цилиндра А выдвигается и в крайнем положении включает датчик В2.

Шаг 2.

Замыкается электрическая цепь обмотки реле K2, контакт которого K2 пропускает ток на электромагнит Y2. 5/2-распределитель с двусторонним управлением переключается, шток цилиндра B выдвигается и в крайнем положении нажимает на концевой выключатель S2. С началом движения штока концевой выключатель S1 выключается и размыкает цепь питания обмотки реле K1, контакты которого K1 размыкаются и обесточивают электромагнит Y1. 5/2-распределитель с односторонним управлением пружиной возвращается в исходное положение, шток цилиндра A втягивается, включая в исходном положении датчик B1.

Шаг 3.

С началом движения поршня цилиндра A датчик B2 выключается, размыкая цепь питания обмотки реле K2. Контакты K2 размыкают электрическую цепь электромагнита Y2. При нажатии на кнопку S2 в крайнем выдвинутом положении штока цилиндра B и включенном датчике B1 при исходном положении штока цилиндра A включается реле K3, контакты которого замыкают электрическую цепь питания с электромагнита Y3. 5/2-распределитель с двусторонним управлением переключается в исходное положение, шток цилиндра B втягивается. Как только шток сходит с концевой выключателя S2, выключается реле K3, размыкаются контакты K3, и далее отключается электромагнит Y3.

Перечень используемых элементов приведен в таблицах 14, 15.

Задание для самостоятельного выполнения:

Для технологических нужд потребовалось, чтобы скорость выдвижения штоков цилиндров регулировалась. Разработать схему, удовлетворяющую данному условию.

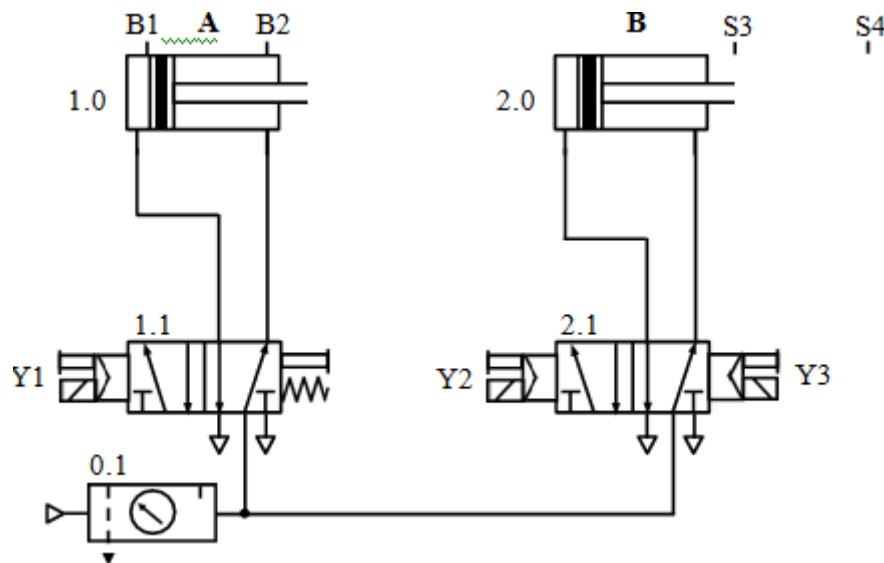


Рисунок 20 – Принципиальная пневматическая схема

Лабораторная работа

Цель: получение практических умений и навыков по разработке принципиальной пневматической и электрической схемы системы управления прессом.

Задание по практической работе: разработать принципиальную пневматическую схему и принципиальную электрическую схему системы управления прессом.

Примечание: схема системы управления прессом и алгоритм ее работы определяется по согласованию студента с преподавателем.

Контрольные вопросы: зависят от конкретного вида системы управления прессом и ее технологических параметров.

Методические рекомендации:

Запрессовка стальных штифтов в деталь производится цилиндром двустороннего действия (рисунок 22).

Для обеспечения требований безопасности при управлении прессом необходимо задействовать обе руки (для получения сигнала на включение пресса нужно нажать на две кнопки). Причем, чтобы исключить возможность искусственной, преднамеренной блокировки одной из двух кнопок, временной интервал между их нажатиями не должен превышать 0,5 сек. Шток цилиндра должен немедленно отводиться при отжатии одной или обеих кнопок.

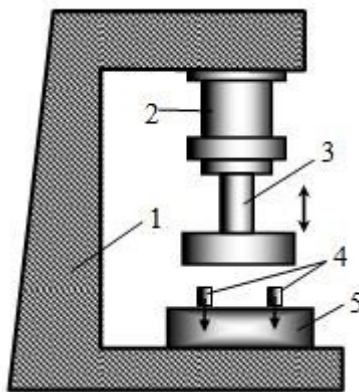


Рисунок 22 – Эскиз объекта управления

1 – станина пресса; 2 – пневматический цилиндр; 3 – шток; 4 – прессуемые штифты; 5 – деталь

Пример выполнения практической работы

При нажатии на кнопочный переключатель S1 контакты S1 (23–24) замыкают цепь подачи тока на обмотку реле времени K2 (рисунок 24), реле времени начинает отсчет установленного интервала времени, кроме того, контакты S1(13–14) замыкают цепь подачи тока на кнопочный переключатель S2.

При нажатии на переключатель S2 в течение промежутка времени срабатывания реле времени K2, т. е. пока контакт K2 замкнут, происходит замыкание контактов S2 (13–14), и электрический ток через нормально замкнутые контакты реле времени K2 подается на обмотку реле K1. Контакты реле K1 (13–14) обеспечивают «самоподхват», удерживая замкнутой цепь подачи тока на обмотку реле K1. Даже при срабатывании реле времени (по истечении установ-

ленного интервала времени нормально замкнутые контакты реле времени К2 разомкнутся) контакты К1 (23–24) обеспечивают подачу тока на обмотку электромагнита Y1, который переключает 5/2-распределитель. Шток цилиндра двухстороннего действия выдвигается. Перечень используемых элементов приведен в таблицах 16, 17.

Задание для самостоятельного выполнения:

В целях обеспечения безопасности производства (например, применение электрических систем запрещено) по условию задачи следует разработать схему установки для штамповки деталей, используя только пневматические элементы.

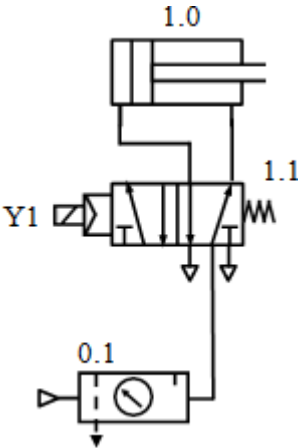


Рисунок 23 – Принципиальная пневматическая схема

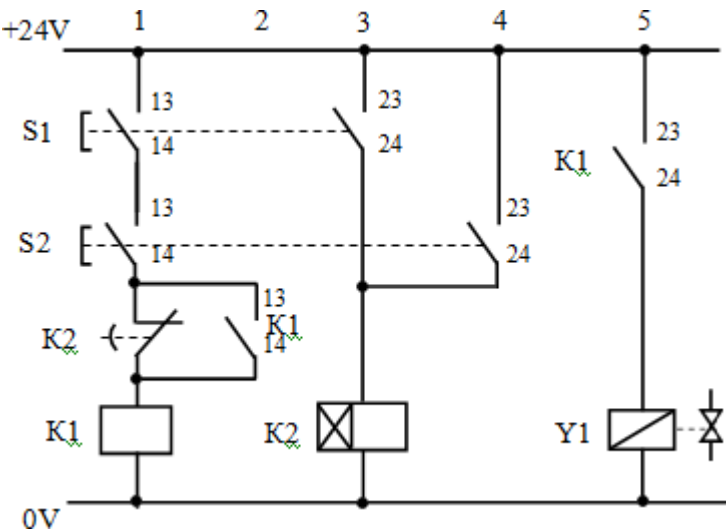


Рисунок 24 – Принципиальная электрическая схема Таблица 16 –

Перечень элементов пневматической схемы			
Маркировка	Наименование	Номер на схеме	Кол-во
ESN-25-50P	Цилиндр одностороннего действия	1.0	1
DSNN-25-100PPV-A	Цилиндр двухстороннего действия	1.0	1
FRC-1/8S	Блок подготовки воздуха	0.1	1
MFH-5-PK-3	5/2-распределитель с односторонним электромагнитным управлением	1.1	1

Перечень элементов электрической схемы

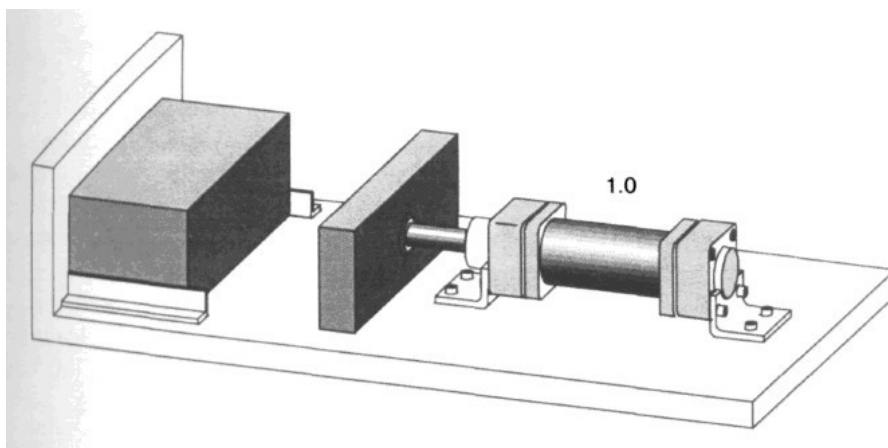
Наименование	Количество
Панель ввода сигналов, электрическая	1
Панель индикаторов и коллектор, электрическая	1
Панель с реле	1

Вопросы для контроля:

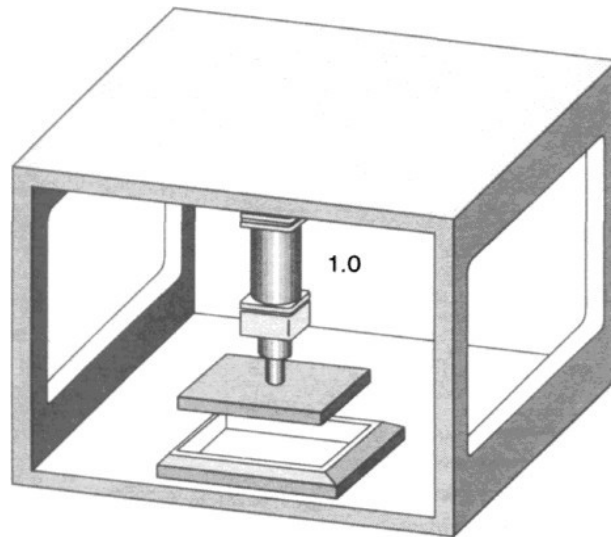
1. Чем осуществляется управление «входом»?
2. Что такое «степень усиления выхода»?
3. Какие существуют виды обратной связи между «входом» и «выходом»?
4. Что такое многокаскадное усиление?
5. Приведите блок-схему следящего привода.

Задания для контрольной работы (3 семестр)

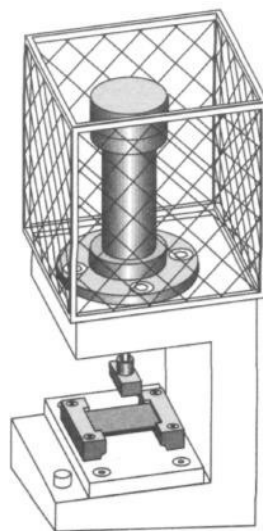
Задача № 1. По эскизу объекта управления составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Цилиндр одностороннего действия с диаметром поршня 25 мм при нажатии на пневмокнопку должен зажимать деталь. Пока кнопка удерживается в нажатом положении, шток цилиндра остается в крайнем выдвинутом положении. При отпускании кнопки деталь освобождается за счет отвода штока.



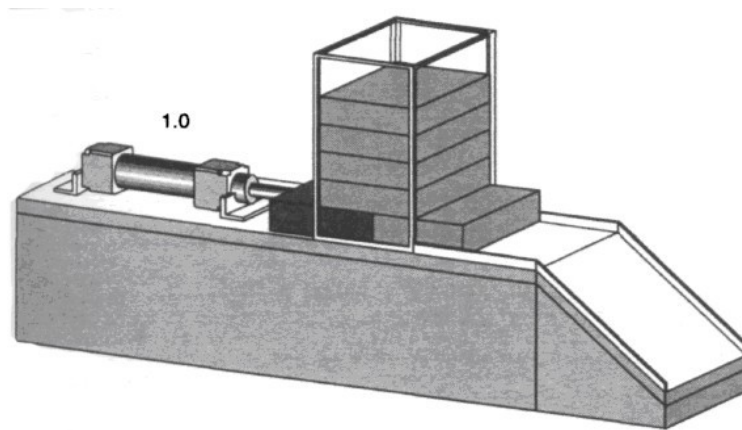
Задача № 2. По эскизу объекта управления составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Шток цилиндра двустороннего действия должен выдвигаться при нажатии на кнопку и втягиваться после ее отпускания. Цилиндр имеет диаметр поршня 250 мм и потребляет большой расход воздуха.



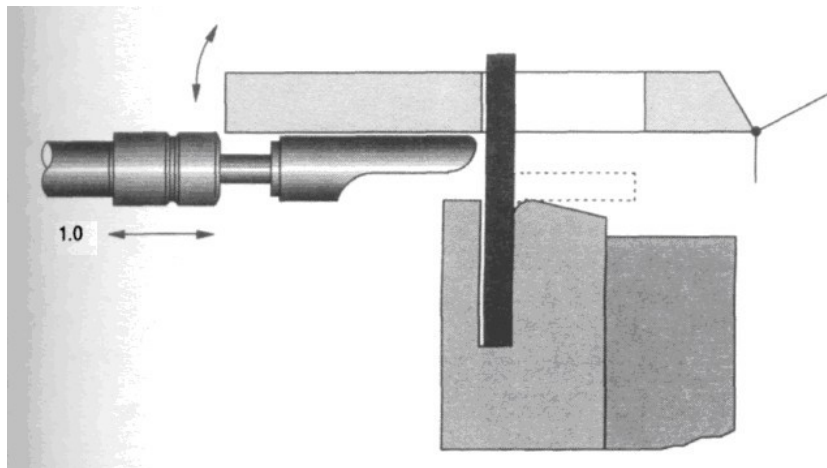
Задача № 3. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Шток поршня цилиндра должен выдвигаться только в том случае, если деталь установлена на станке, защитная сетка опущена и оператором нажата кнопка распределителя. После отпускания кнопки распределителя или смещения защитной сетки из ее нижнего положения поршень цилиндра должен вернуться в свое исходное положение.



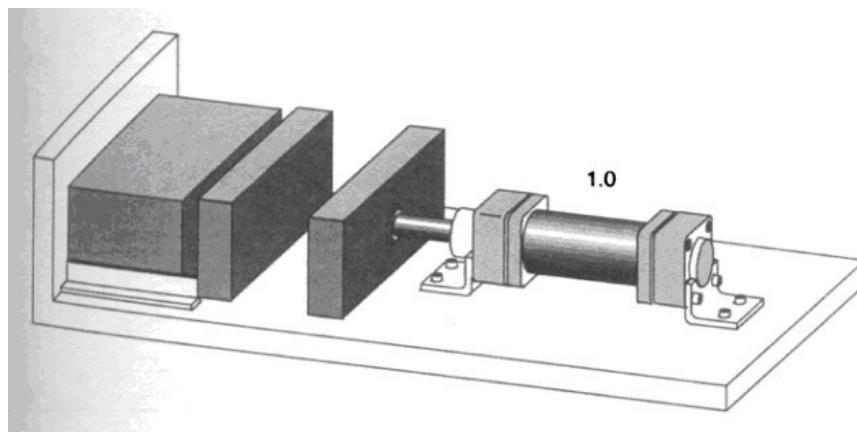
Задача № 4. Для подачи деталей из магазина используется цилиндр двустороннего действия. Шток поршня цилиндра выдвигается полностью при нажатии на кнопку или на ножную педаль. При достижении крайнего выдвинутого положения шток должен начать втягиваться. Для опроса конечного положения должен использоваться 3/2-распределитель с управлением от рычага с роликом.



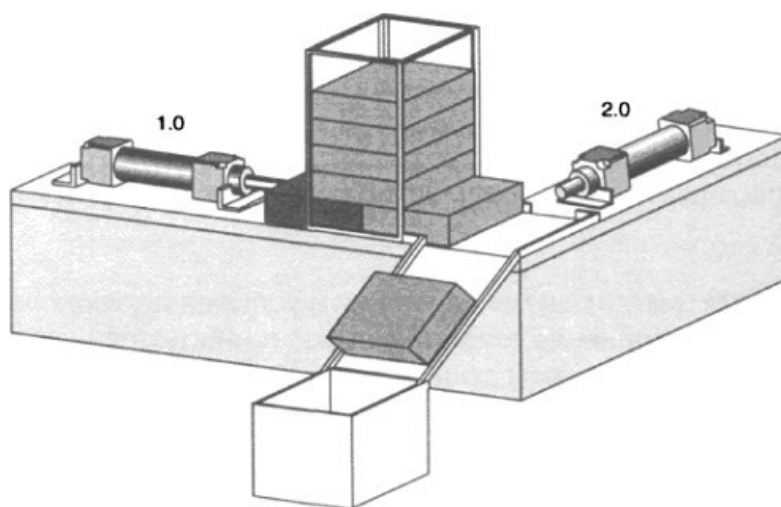
Задача № 5. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. При совместном срабатывании распределителя с управлением от кнопки и концевого выключателя, управляемого рычагом с роликом, гибочный инструмент наезжает на кромку заготовки и кантует материал. Инструмент приводится в движение штоком цилиндра двустороннего действия. Для повышения скорости выдвижения штока в схеме должен быть использован клапан быстрого выхлопа. Скорость втягивания штока поршня должна быть регулируемой. Если какая-либо из кнопок будет отпущена, шток цилиндра медленно возвращается в исходное положение.



Задача № 6. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Для прижатия склеиваемых деталей друг к другу используется цилиндр двустороннего действия. После нажатия кнопки шток цилиндра должен медленно выдвигаться. В крайнем выдвинутом положении шток цилиндра должен оставаться в течение 6 секунд, а затем должен автоматически вернуться в исходное положение. Скорость выдвижения штока должна быть регулируемой. Новое срабатывание цилиндра возможно только при условии возвращения штока в исходное положение.



Задача № 7. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Для перемещения деталей из магазина на лоток используются два цилиндра двустороннего действия. При нажатии кнопки шток первого цилиндра выдвигается, выталкивая деталь из магазина и перемещая ее в зону действия второго цилиндра, расположенного напротив лотка. Как только шток первого цилиндра полностью выдвинется, выдвигается шток второго цилиндра, сталкивая деталь на лоток, по которому она перемещается в коробку. После этого шток первого, а за ним и второго цилиндров втягиваются. Для надежной транспортировки деталей должно обеспечиваться координированное (согласованное) движение штоков цилиндров. Для этого проводится опрос достижения штоками цилиндров исходного и всех конечных положений.



Оценка результатов выполнения заданий по контрольной работе производится при представлении студентом отчета. Результаты защиты контрольной работы оцениваются преподавателем по двухбалльной шкале «зачтено – не зачтено». Студент, самостоятельно выполнивший не менее 60 % от каждого задания и продемонстрировавший знания, получает по контрольной работе оценку «зачтено».