



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ, ГИДРАВЛИЧЕСКИЕ И МЕХАТРОННЫЕ СИСТЕМЫ»**

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
**15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

агроинженерии и пищевых систем  
кафедра инжиниринга технологического оборудования

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ПК-1: Способен оперативно управлять процессами механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции</p>	<p>Пневматические, гидравлические и мехатронные системы</p>	<p><u>Знать:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные элементы пневматических, гидравлических и мехатронных систем, принципы их функционирования; основные алгоритмы управления технологическими машинами, реализуемые системами автоматизации; программное обеспечение электропневматических и гидравлических систем;</li> <li>- основы построения надежных систем управления технологическим оборудованием на базе средств пневматики, гидравлики и электромеханики.</li> </ul> <p><u>Уметь:</u> выбрать состав и структуру мехатронной системы, исходя из требований управления и надежности; реализовать алгоритм управления технологическим оборудованием посредством программного обеспечения; настраивать и эксплуатировать современные мехатронные системы.</p> <p><u>Владеть:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами, приемами и технологиями разработки мехатронных систем автоматизированного управления технологическими процессами и установками;</li> <li>- методами, приемами и технологией разработки программного обеспечения для мехатронных систем; основами программирования микроконтроллеров и средств для создания и отладки программ.</li> </ul>

1.2. К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.
- задания по контрольным работам (для заочной формы обучения).;

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий закрытого и открытого типов.

### 1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
				поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Компетенция ПК-1: Способен оперативно управлять процессами механизации, автоматизации и роботизации промышленных линий по производству пищевой продукции.

### Тестовые задания открытого типа:

1. Сигнал, оповещающий микроконтроллер мехатронной системы о возникновении ситуации, требующей его вмешательства, о необходимости прекращения выполнения текущей программы и перехода к программе, реализующей реакцию системы в данной ситуации, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: запрос прерывания**

2. Устройство, которое управляет процессом прохождения пневматического сигнала давления или расхода воздуха, а также запирает, открывает или изменяет направление движения сжатого воздуха, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: пневмораспределитель**

3. Совокупность команд на языке программирования, соответствующая заданному алгоритму функционирования мехатронной технологической машины по обработке конкретной заготовки, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: управляющая программа**

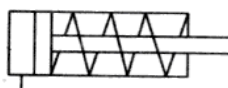
4. Двоичный код, служащий для настройки программно-управляемого устройства на выполнение заданной операции, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: команда**

5. В напорной магистрали компрессора, обеспечивая безопасность его работы, а также в целях безопасности ограничивая давление в аккумуляторе сжатого воздуха и поддерживая необходимое значение давления питания пневмосети, устанавливается \_\_\_\_\_.

**Ответ: предохранительный клапан**

6. Условное обозначение на рисунке соответствует устройству, которое называется цилиндр \_\_\_\_\_.



**Ответ: одностороннего действия**

7. Периферийные устройства подключаются к блоку управления мехатронной системы через \_\_\_\_\_.

**Ответ: порт**

8. Для логической обработки выходного сигнала информационных элементов в системе пневмоавтоматики используется \_\_\_\_\_.

**Ответ: релейный элемент**

9. Воздух сжимается и дальше передается в систему трубопроводов воздуха с помощью устройства, которое называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: компрессор**

10. Для снижения колебаний давления в системе должно устанавливаться устройство, которое называется \_\_\_\_\_ сжатого воздуха.

**Ответ: аккумулятор**

11. Для удаления из пневмосети твердых включений, а также конденсата, предназначен \_\_\_\_\_.

**Ответ: фильтр сжатого воздуха**

12. Для обогащения воздуха дозированным количеством масла, если это необходимо для функционирования пневматической установки, предназначен \_\_\_\_\_.

**Ответ: маслораспылитель**

13. Свойство системы пневмоавтоматики сохранять свою работоспособность в течение требуемого промежутка времени называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: надежность**

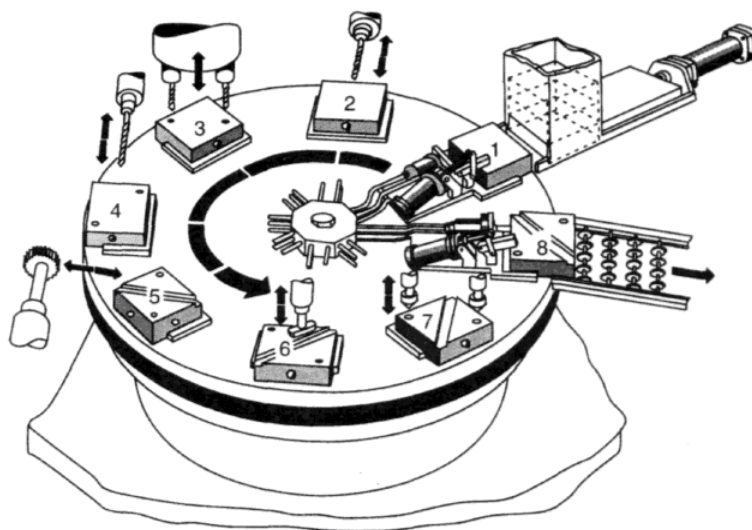
14. Для предотвращения самопроизвольного движения и для надежной фиксации рабочего органа машины предназначен \_\_\_\_\_.

**Ответ: гидрозамок**

15. При программно-управляемом обмене данными каждое слово (байт) данных обязательно проходит через микроконтроллерные \_\_\_\_\_.

**Ответ: регистры**

16. Устройство, показанное на рисунке и обеспечивающее движение изделий по окружности с рядом фиксированных значений угла поворота, называется \_\_\_\_\_.



**Ответ: поворотный шаговый стол**

17. Совокупность гидравлических устройств, предназначенных для приведения в движение механизмов и машин с помощью рабочей жидкости под давлением, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: гидропривод**

18. Распределитель, который включает две линии подвода/отвода воздуха и две позиции переключения, а также в основном используется как отсечной (запорный), называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: 2/2-распределитель**

19. Такое управление, при котором между входной (задающей) и выходной величинами устанавливается однозначная взаимосвязь, а внешние возмущающие переменные не должны вызывать недопустимых отклонений, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: следящее управление**

20. После снятия или нового введения задающей величины, в особенности после отработки рассогласования, выходная величина сохраняет (запоминает) достигнутое значение при \_\_\_\_\_.

**Ответ: управлении с запоминанием**

21. Вычислительно-управляющее устройство, предназначенное для выполнения функций логического контроля и управления периферийным оборудованием, выполненное в виде одной БИС и сочетающее в себе микропроцессорное ядро и набор встроенных устройств ввода-вывода, называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: микроконтроллер**

22. Выходной вал приводится во вращение попеременно срабатывающими под действием сжатого воздуха поршнями в устройстве, которое называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: поршневой пневмомотор**

23. Объемный гидродвигатель, предназначенный для преобразования энергии потока рабочей жидкости в механическую энергию выходного звена (штока или гильзы), называется \_\_\_\_\_.

**Ответ: гидроцилиндр**

24. Для поддержания давления в пневматической системе или в отдельных ее частях предназначен \_\_\_\_\_.

**Ответ: клапан давления**

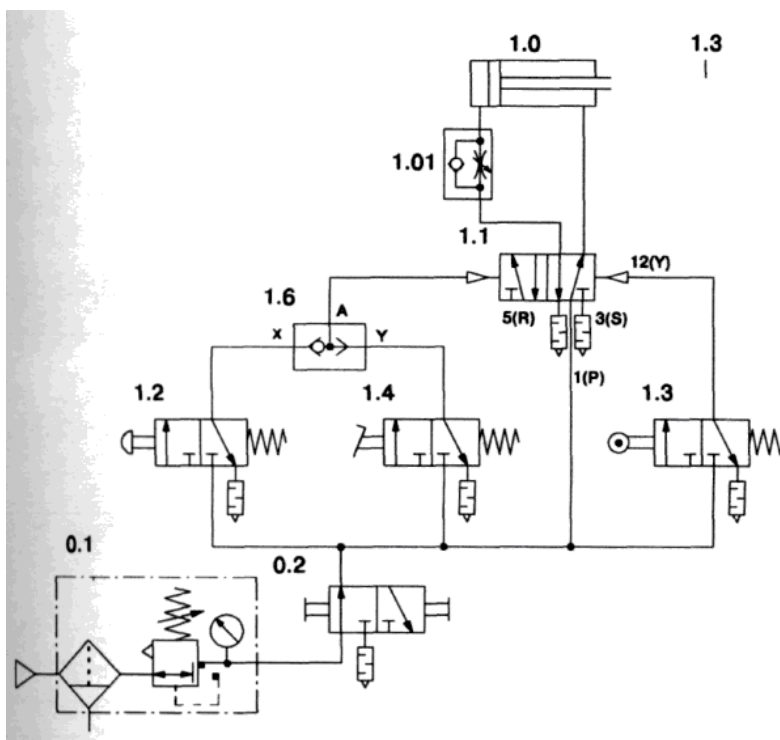
**Тестовые задания закрытого типа:**

25. Укажите соответствие типов регулирующих гидроаппаратов:

- |   |                                |     |   |
|---|--------------------------------|-----|---|
| 1 | Предохранительные клапаны      | [1] | Предназначены для направления потока рабочей жидкости в одном направлении и свободном пропуски его в другом направлении   |
| 2 | Редукционные клапаны           | [2] | Предназначены для поддержания установленной скорости перемещения рабочих органов независимо от нагрузки в гидросистеме  |
| 3 | Регуляторы потока              | [3] | Предназначены для поддержания установленного давления, сниженного по отношению к давлению, создаваемому насосом   |
| 4 | Дроссели с обратными клапанами | [4] | Устанавливаются в напорной гидролинии насоса (разгружающие насос) и в гидролинии после распределителя для ограничения максимального давления в полости гидродвигателя |

**Ответ: 1 – 4; 2 – 3; 3 – 2; 4 – 1**

26. Соотнесите компоненты системы пневмоавтоматики с их обозначениями, показанными на рисунке:



- |   |     |     |                                  |
|---|-----|-----|----------------------------------|
| 1 | 1.0 | [1] | Блок подготовки сжатого воздуха; |
| 2 | 1.1 | [2] | Управляющий элемент;             |



3 1.3

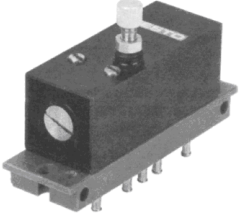
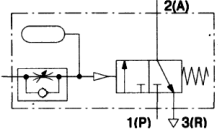
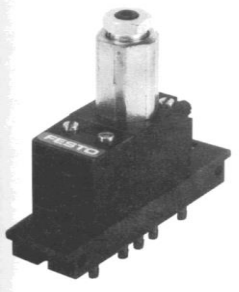
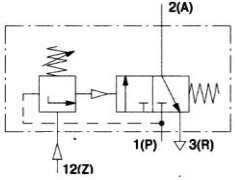
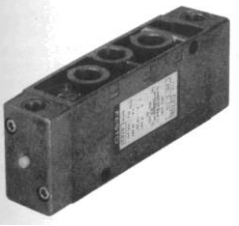
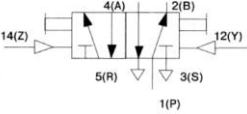
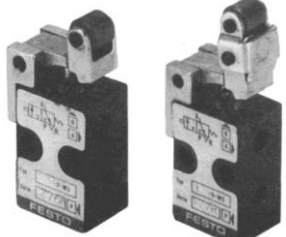
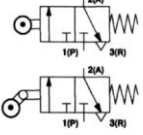
[3] Информационный (входной) элемент;

4 0.1

[4] Исполнительный элемент.

**Ответ: 1 – 4; 2 – 2; 3 – 3; 4 – 1**

27. Соотнесите типы пневмоаппаратов с их изображением:

1			[1] Клапан последовательности (реле давления)
2			[2] Клапан выдержки времени
3			[3] 3/2-распределитель с роликовым рычагом и ломающимся роликовым рычагом
4			[4] Пневматический 5/2-распределитель с двусторонним пневматическим и вспомогательным ручным управлением

**Ответ: 1 – 2; 2 – 1; 3 – 4; 4 – 3**

28. Нормальному функционированию пневматической системы способствуют:

- 1 **Защита пневмосистемы от загрязнения**
- 2 Повышение давления воздуха в пневмосистеме
- 3 **Демпфирование механических ударов, возникающих при работе исполнительных устройств**
- 4 Нагревание элементов пневмосистемы
- 5 **Сокращение длины трубопроводов**
- 6 Повышение влажности воздуха

29. Укажите преимущества пневматических систем автоматики:

- 1 Сжимаемость воздуха
- 2 **Способность воздуха к аккумулярованию**

- 3 Подготовка сжатого воздуха
- 4 Нечувствительность к перегрузкам**
- 5 Ограничения по усилию
- 6 Экологическая чистота**
- 7 Уровень шума

30. Пневматические средства автоматики включают следующие группы изделий:

- 1 Датчики и входные устройства**
- 2 Инструментальную оснастку
- 3 Средства обслуживания и ремонта пневмодвигателей
- 4 Логико-вычислительные элементы**
- 5 Цифровые двойники оборудования
- 6 Модули системы управления**

31. Блок подготовки воздуха включает следующие элементы:

- 1 Пневмораспределитель
- 2 Пневоцилиндр
- 3 Фильтр сжатого воздуха с влагоотделителем**
- 4 Пневмомотор
- 5 Регулятор давления**
- 6 Компрессор
- 7 Маслораспылитель**
- 8 Манометр**

32. Установите последовательность этапов жизненного цикла пневматической системы:

- 1 Оценка системы (проверка соответствия системы совокупности технических требований)
- 2 Планирование и проектирование (разработка технического решения пневматической системы)
- 3 Реализация проекта (изготовление, монтаж, испытание и ввод в эксплуатацию системы)
- 4 Обслуживание (обслуживание системы для обеспечения надежной работы)
- 5 Анализ (постановка задачи)
- 6 Модернизация (изменение или улучшение системы в случае необходимости)

**Ответ: 5, 2, 3, 1, 4, 6**

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/ КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

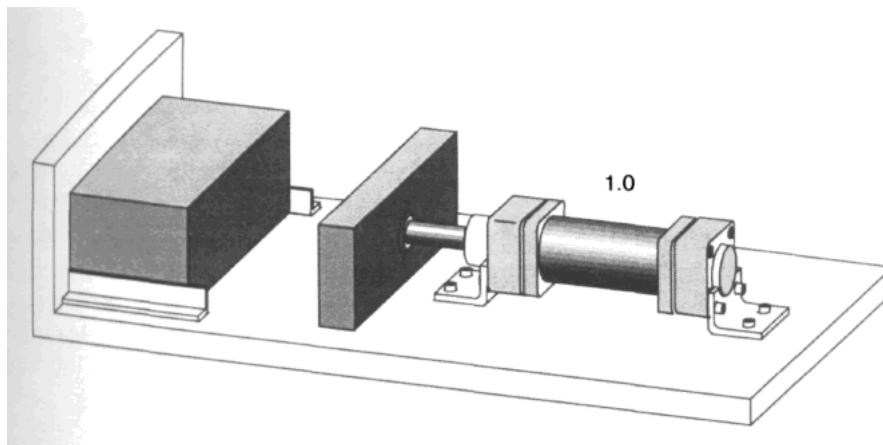
Учебным планом для студентов заочного отделения предусмотрено выполнение контрольной работы.

Задание по контрольной работе направлено на формирование навыков владения методикой расчета мехатронных пневмоавтоматических систем и предусматривает решение двух задач.

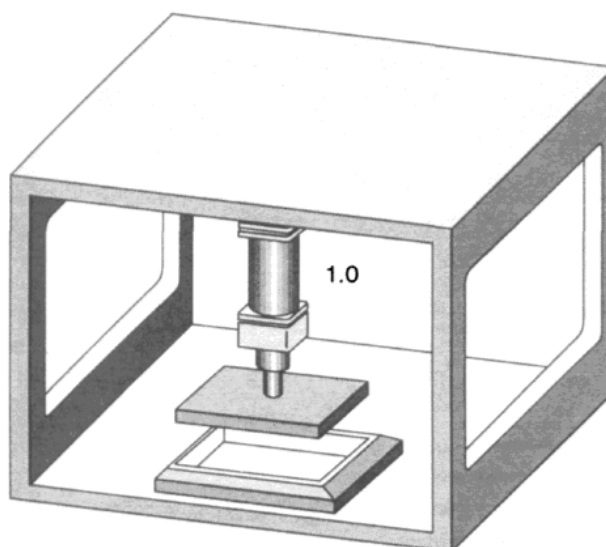
Положительная оценка «зачтено» выставляется при решении двух задач, если расчёты проведены верно, составлены правильные схемы, или получены неверные схемы из-за ошибок в обозначении, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.

Типовые задачи для выполнения контрольной работы приведены ниже:

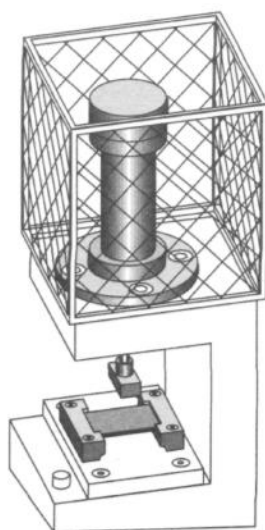
Задача № 1. По эскизу объекта управления составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Цилиндр одностороннего действия с диаметром поршня 25 мм при нажатии на пневмокнопку должен зажимать деталь. Пока кнопка удерживается в нажатом положении, шток цилиндра остается в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



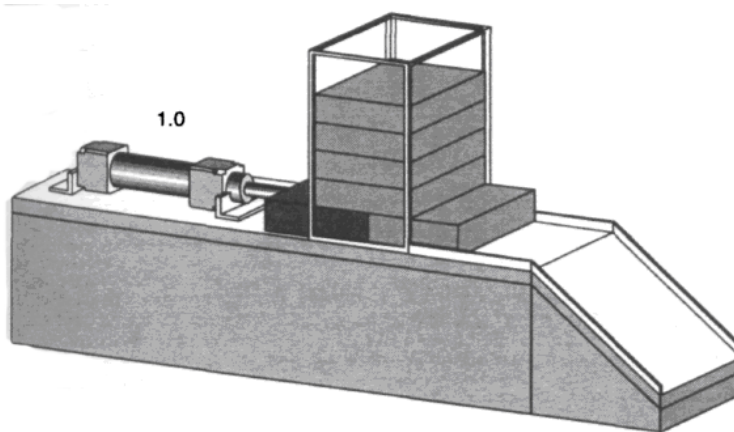
Задача № 2. По эскизу объекта управления составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Шток цилиндра двустороннего действия должен выдвигаться при нажатии на кнопку и втягиваться после ее отпускания. Цилиндр имеет диаметр поршня 250 мм и потребляет большой расход воздуха.



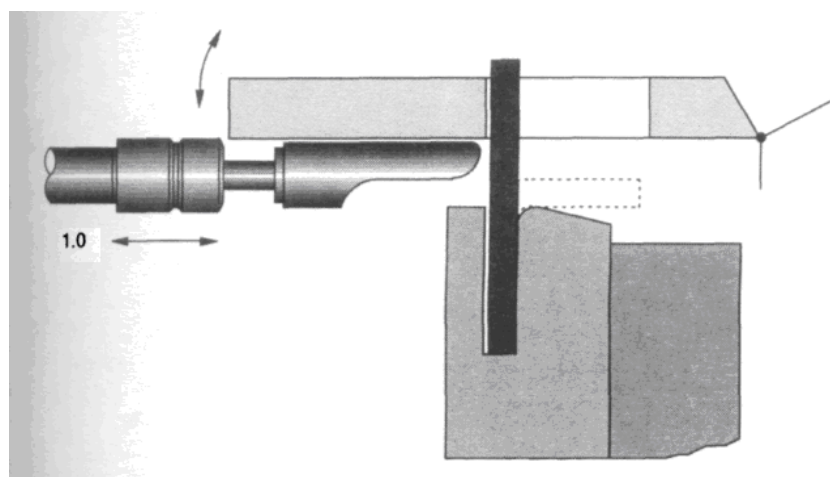
Задача № 3. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. Шток поршня цилиндра должен выдвигаться только в том случае, если деталь установлена на станке, защитная сетка опущена и оператором нажата кнопка распределителя. После отпускания кнопки распределителя или смещения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



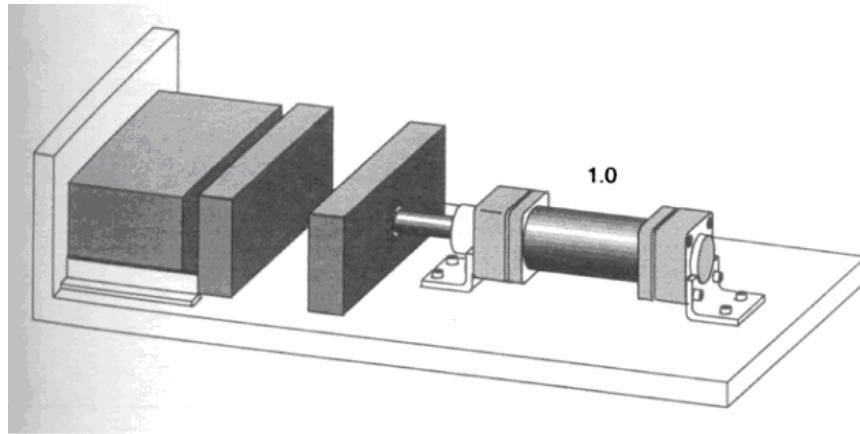
Задача № 4. Для подачи деталей из магазина используется цилиндр двустороннего действия. Шток поршня цилиндра выдвигается полностью при нажатии на кнопку или на ножную педаль. При достижении крайнего выдвинутого положения шток должен начать втягиваться. Для опроса конечного положения должен использоваться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



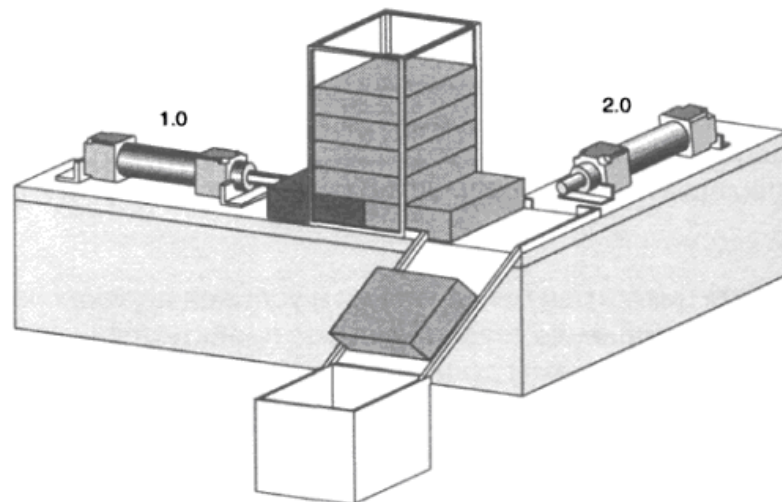
Задача № 5. Составьте принципиальную схему пневмоавтоматической системы и опишите ее работу. При совместном срабатывании распределителя с управлением от кнопки и концевого выключателя, управляемого рычагом с роликом, гибочный инструмент наезжает на кромку заготовки и кантует материал. Инструмент приводится в движение штоком цилиндра двустороннего действия. Для повышения скорости выдвигания 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 выдвигания 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.



**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Пневматические, гидравлические и мехатронные системы» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование.

Преподаватель-разработчик - Агеев О.В., профессор, д.т.н.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на кафедре инжиниринга технологического оборудования.


И.о. заведующего кафедрой



С.Б. Перетятко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института агроинженерии и пищевых систем (протокол № 07 от 27 августа 2024 г).

Председатель методической комиссии



М.Н. Альшевская