

Лабораторная работа

ИЗУЧЕНИЕ ОСНОВНЫХ СПОСОБОВ УПРАВЛЕНИЯ ПНЕВМАТИЧЕСКИМИ ПРИВОДАМИ

Цель работы: Изучение принципов построения и способов управления пневматическими приводами.

Тематика:

1. Изучение основных способов управления пневматическими приводами по скорости и положению
2. Реализация логических функций при управлении пневматическими приводами
3. Исследование пневмоприводов, управляемых по времени
4. Исследование пневмоприводов, управляемых по давлению
5. Исследование пневмоприводов, управляемых с помощью пневматических генераторов импульсов

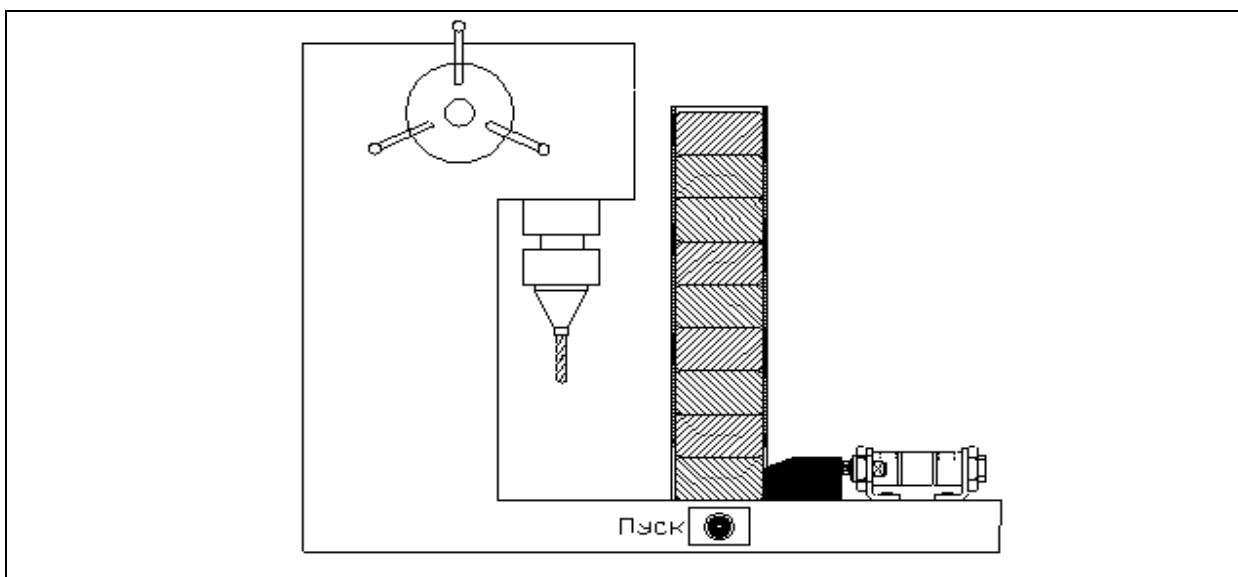
Лабораторная работа

Задача 1

Постановка задачи Обеспечить подачу с помощью пневматического цилиндра заготовок из накопителя на рабочую позицию сверлильного станка.

При нажатии на пневматическую кнопку «Пуск» шток цилиндра должен выдвинуться и переместить заготовку из накопителя в рабочую позицию.

После отпускания пусковой кнопки шток должен возвратиться в исходную позицию.



Задание

Разработать принципиальные пневматические схемы привода на базе пневмоцилиндров одностороннего и двустороннего действия и с использованием трёхлинейных и пятилинейных пневматических распределителей. Применить прямое управление пневмоцилиндрами.

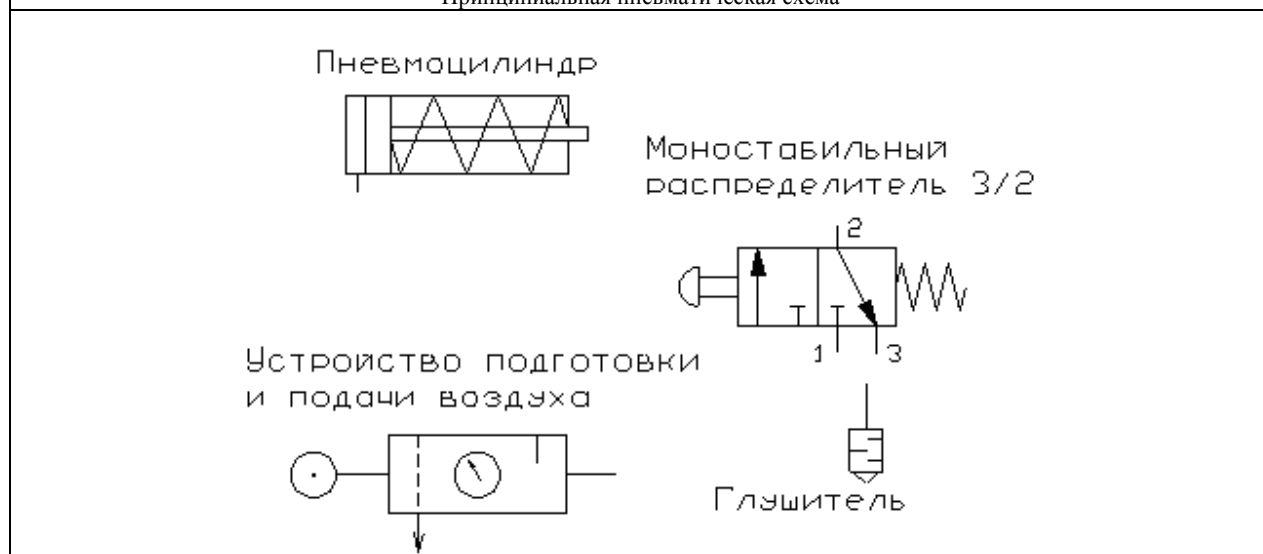
Смоделировать варианты пневмопривода подачи заготовок на стенде-тренажёре.

Лабораторная работа

Решение

Использование пневмоцилиндра одностороннего действия и трёхлинейного двухпозиционного моностабильного пневмораспределителя

Принципиальная пневматическая схема



Лабораторная работа

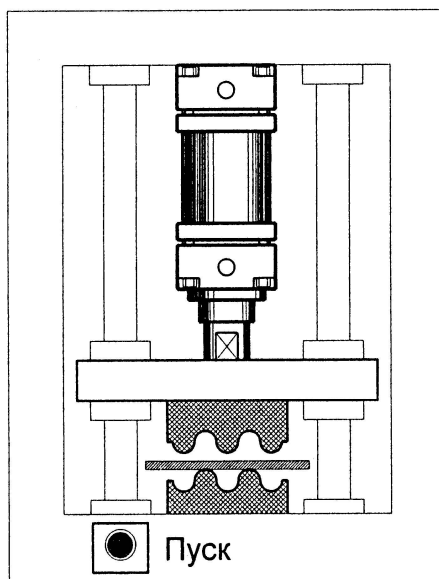
Задача 2

Постановка задачи Снабдить пресс для штамповки гофрированного металлического листа пневматическим приводом.

При нажатии на пневматическую кнопку «Пуск» шток цилиндра должен выдвинуться и, опуская пуансон, произвести операцию штамповки.

После отпускания пусковой кнопки шток должен возвратиться в исходную позицию.

Схема прессы, оснащённого пневматическим приводом, для гофрирования металлического листа.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления прессы на базе пневмоцилиндра двустороннего действия и моностабильного 5/2 пневмораспределителя.

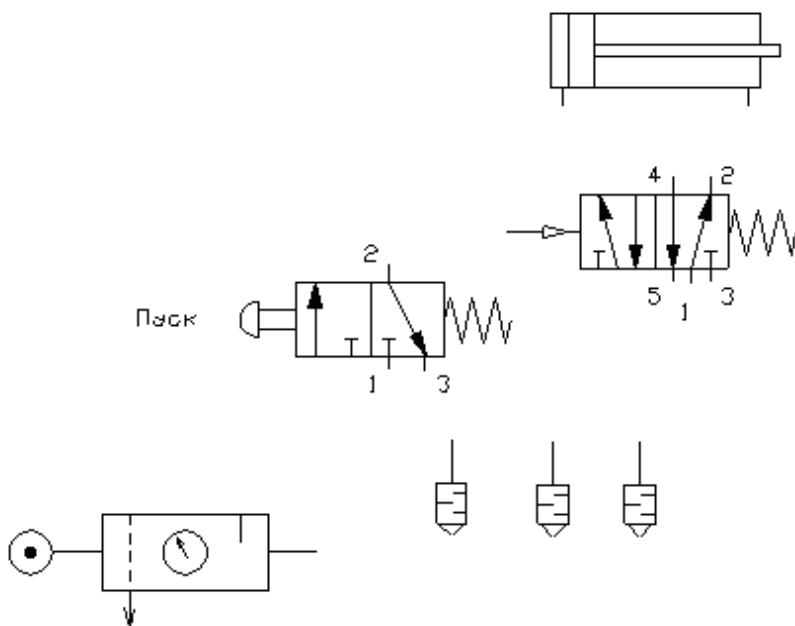
Смоделировать систему управления на стенде.

Лабораторная работа

Решение

Для обеспечения необходимого усилия прессования должен быть использован цилиндр достаточно большого диаметра. При прямом управлении расход сжатого воздуха через пневматическую кнопку будет недостаточен для обеспечения быстрого выдвижения штока цилиндра, следовательно, необходимо применить не прямое управление пневмоцилиндром.

Применение непрямого управления пневмоцилиндром двустороннего действия с использованием моностабильных распределителей

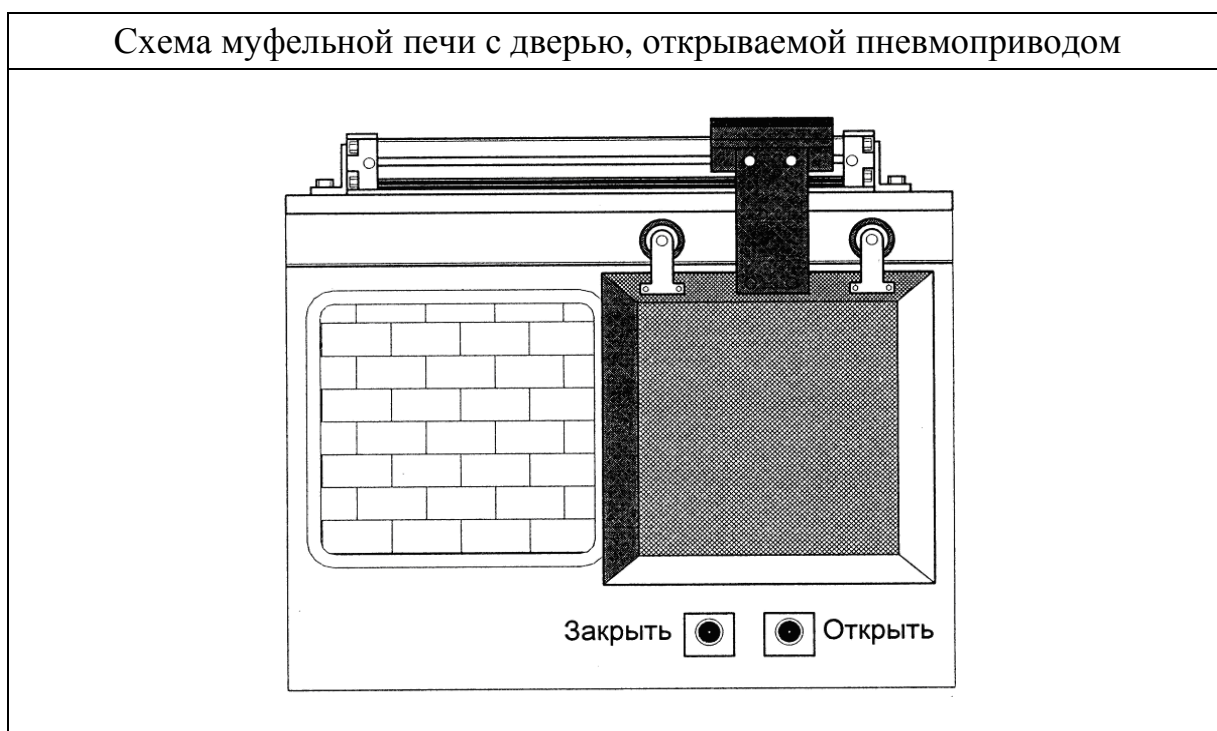


Лабораторная работа

Задача 3

Постановка задачи Дверь муфельной печи должна приводиться в движение пневмоприводом на базе бесштокового пневмоцилиндра.

Открытие и закрытие двери происходит при кратковременном нажатии пневмокнопок «Открыть» и «Закрыть», соответственно.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему привода для управления дверью муфельной печи на базе пневмоцилиндра двустороннего действия.

Смоделировать пневмопривод на стенде-тренажёре.

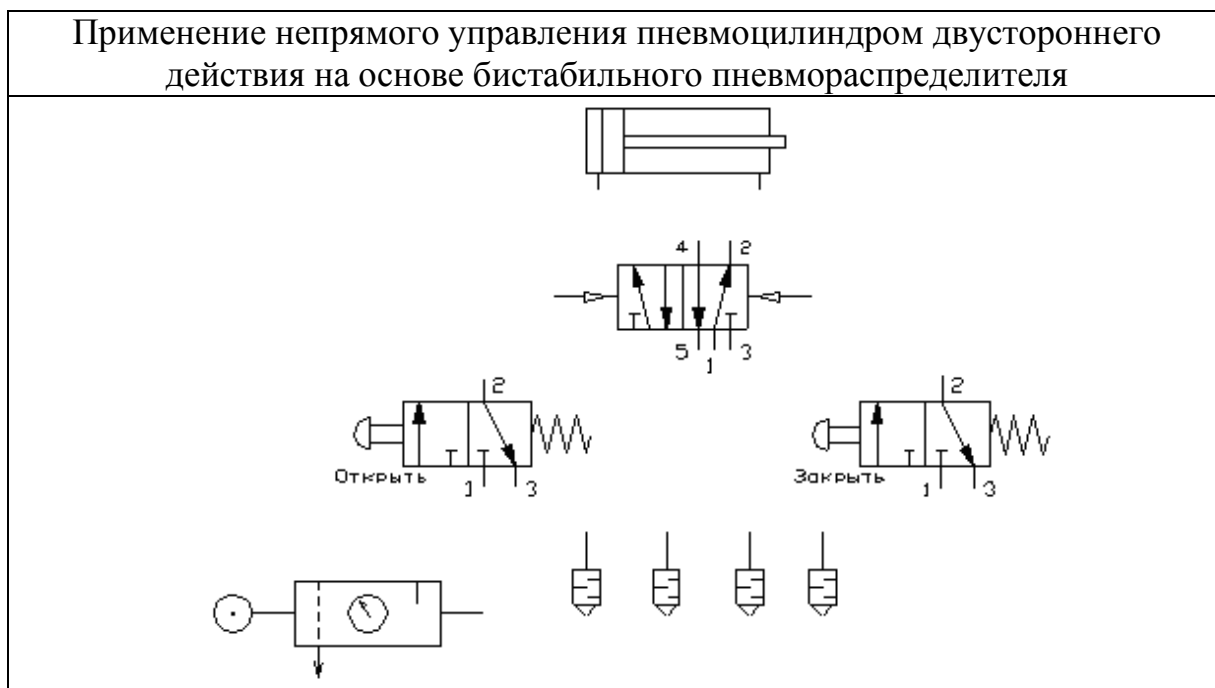
Лабораторная работа

Рекомендации

Для того чтобы дверь муфельной печи оставалась в положении «открыто» или «закрыто» после кратковременного нажатия соответствующих кнопок, управлять пневмоцилиндром рекомендуется с помощью бистабильного 5/2 распределителя.

Если в составе стенда-тренажёра отсутствует бесштоковый пневмоцилиндр, то предлагается моделировать схему, используя пневмоцилиндр двустороннего действия традиционной конструкции.

Решение



Лабораторная работа

Задача 4

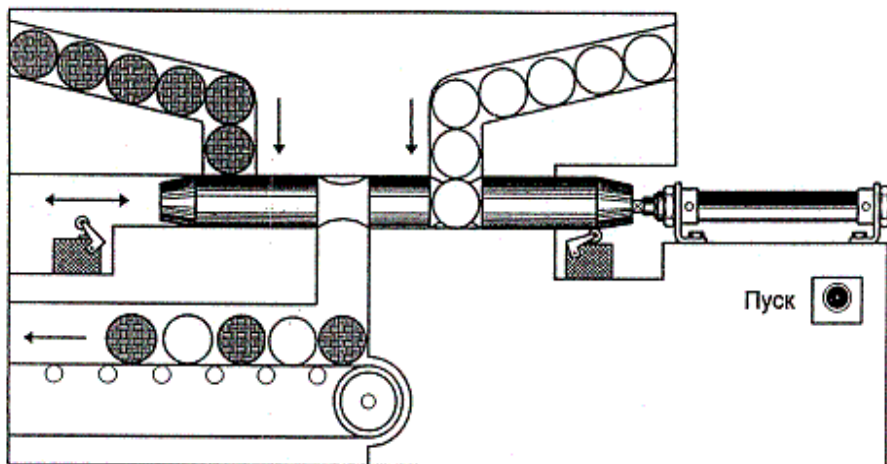
Постановка задачи Оснастить пневмоприводом устройство для поочередной подачи деталей из двух накопителей на конвейер.

При включенной пневмокнопке «Пуск» плунжер загрузки совершает возвратно-поступательные движения в автоматическом режиме.

После отпускания кнопки «Пуск» происходит остановка плунжера в любом крайнем положении.

Обеспечить независимое регулирование скоростей выдвижения и втягивания штока пневмоцилиндра.

Схема устройства для поочередной подачи деталей из двух накопителей на конвейер



Задание

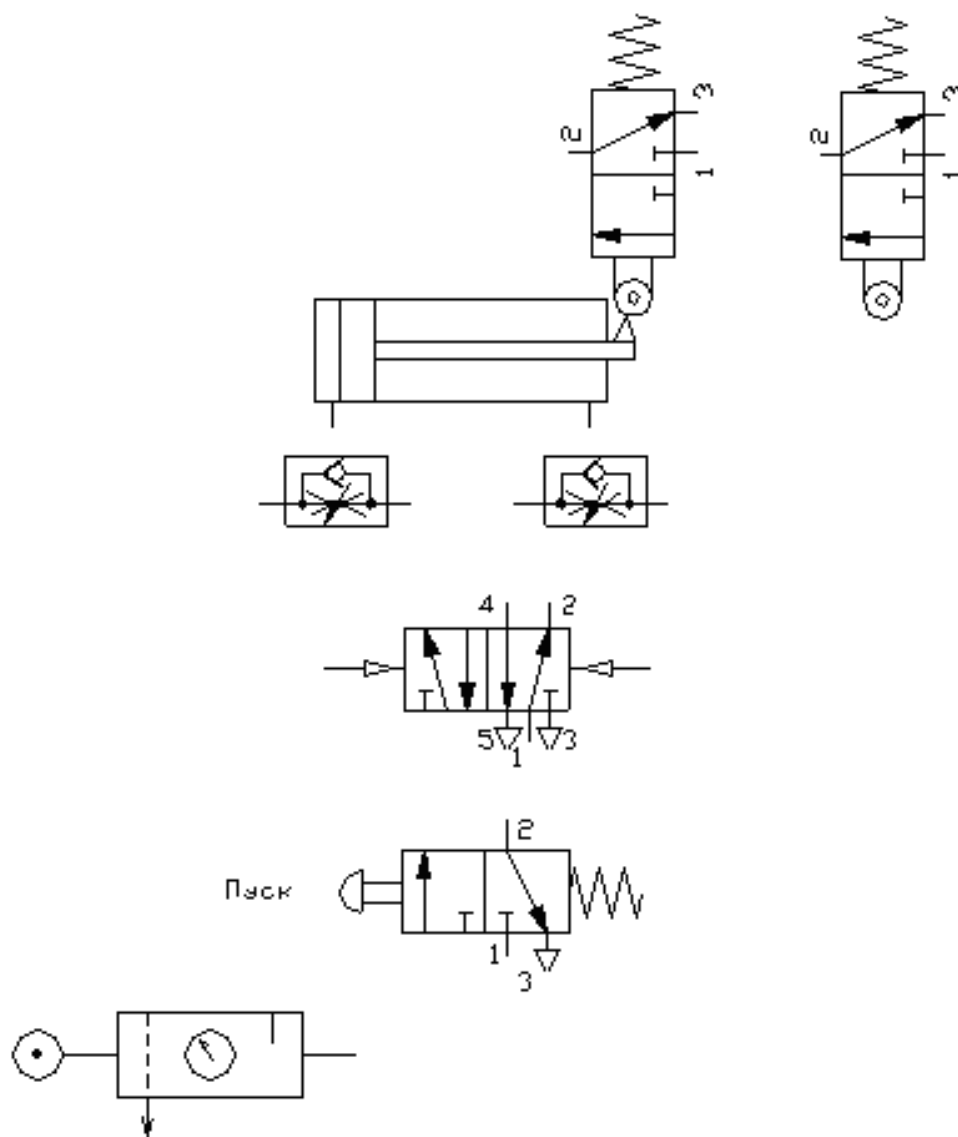
Разработать принципиальную пневматическую схему пневмопривода на основе цилиндра двустороннего действия с применением клапанов, выступающих в роли конечных выключателей.

Смоделировать пневматическую систему управления на стенде-тренажёре.

Лабораторная работа

Решение

Управление приводом по положению и скорости движения
с использованием конечных выключателей



Лабораторная работа

ПРИМЕНЕНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ

Виды пневматических логических клапанов и таблицы истинности

нет

X	0	1
A	1	0

да

X	0	1
A	0	1

или

P1	0	1	0	1
P2	0	0	1	1
A	0	1	1	1

и

P1	0	1	0	1
P2	0	0	1	1
A	0	0	0	1

Пример устройства, в котором реализуется логическая операция «ИЛИ»

Задача 5

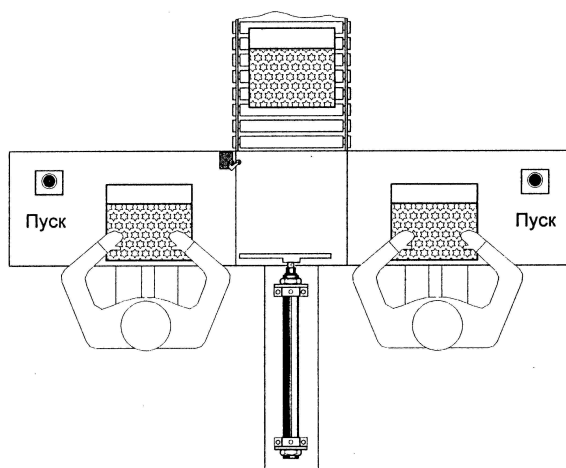
Постановка задачи Коробки с конфетами подаются на транспортный конвейер с двух упаковочных рабочих мест с помощью пневматического толкателя.

Выдвижение штока толкателя должно производиться с левого или с правого рабочего места при кратковременном нажатии на любую из двух кнопок «Пуск».

Возврат толкателя в исходную позицию осуществляется автоматически.

Лабораторная работа

Схема пневматического толкателя, обслуживающего два рабочих места

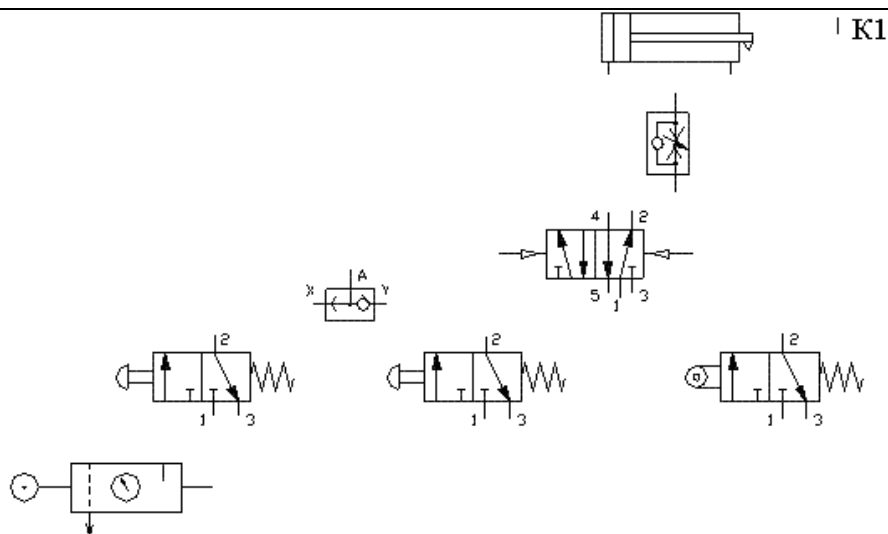


Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления толкателем с двумя альтернативными пусковыми кнопками на базе пневмоцилиндра двустороннего действия. Исследовать работу пневмосистемы на стенде-тренажёре.

Решение

Схема пневмопривода с использованием логического пневмоклапана «ИЛИ».



Лабораторная работа

Исследование приводов, управляемых по времени

Задача 6

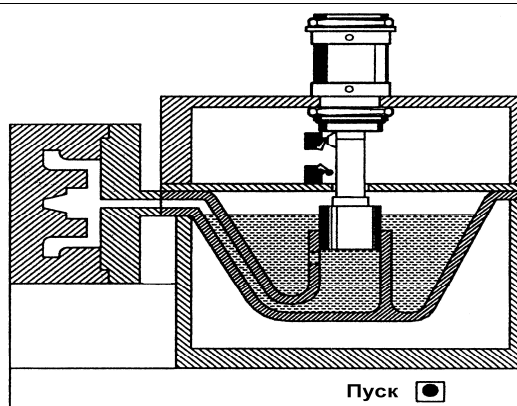
Постановка задачи В машине для литья под давлением металл подается в пресс-форму поршнем, который приводится в движение пневмоцилиндром.

При кратковременном нажатии на кнопку «Пуск» поршень опускается и вытесняет металл из камеры прессования в пресс-форму. В выдвинутом положении шток находится 5 секунд для того, чтобы образовалась отливка. После временной выдержки поршень возвращается в исходную позицию.

В крайнем выдвинутом положении шток воздействует на конечный выключатель, который запускает таймер.

Скорости прямого и обратного хода должны быть регулируемыми. Выдвижение штока цилиндра возможно только в том случае, если он находится в крайнем втянутом положении.

Схема машины для литья под давлением с пневмоприводом подачи металла

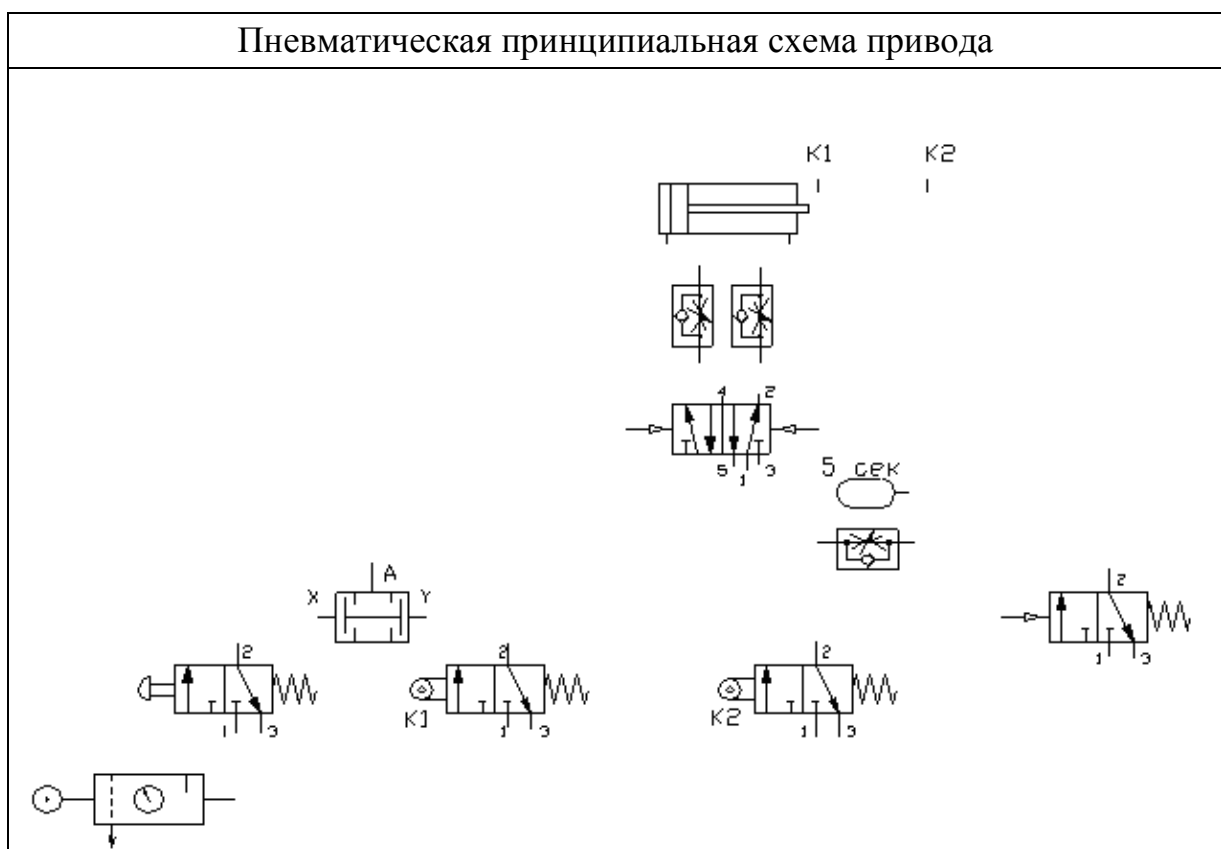


Лабораторная работа

Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему машины для литья под давлением на базе пневмоцилиндра двустороннего действия и пневмомеханического таймера.
Собрать систему на стенде-тренажёре и изучить её работу.

Решение



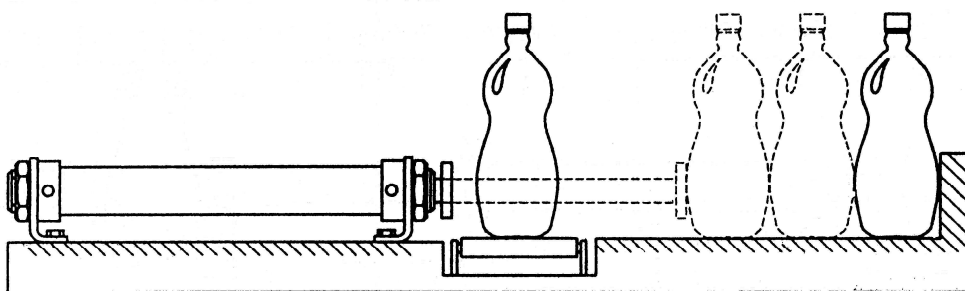
Лабораторная работа

Исследование приводов, управляемых по давлению

Задача 7

Постановка задачи Пластиковые бутылки, поступающие по конвейеру в рабочую зону установки, сдвигаются в позицию упаковки по команде оператора. Команда на возврат цилиндра в исходную позицию формируется автоматически при достижении давлением в бесштоковой полости значения, равного 1,5 бар.

Схема установки для формирования комплектов бутылок с помощью пневматического привода



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему установки для формирования комплектов бутылок. Смоделировать пневмопривод на тренажере и изучить особенности его функционирования.

Рекомендация

При моделировании привода предлагается воспользоваться трехлинейным редукционным клапаном и бистабильным распределителем с пневматическим управлением, выступающим в роли пневматического триггера.

Решение может быть основано на свойстве бистабильных распределителей при одновременной подаче двух управляющих сигналов переключаться в позицию, определяемую сигналом с большим давлением.

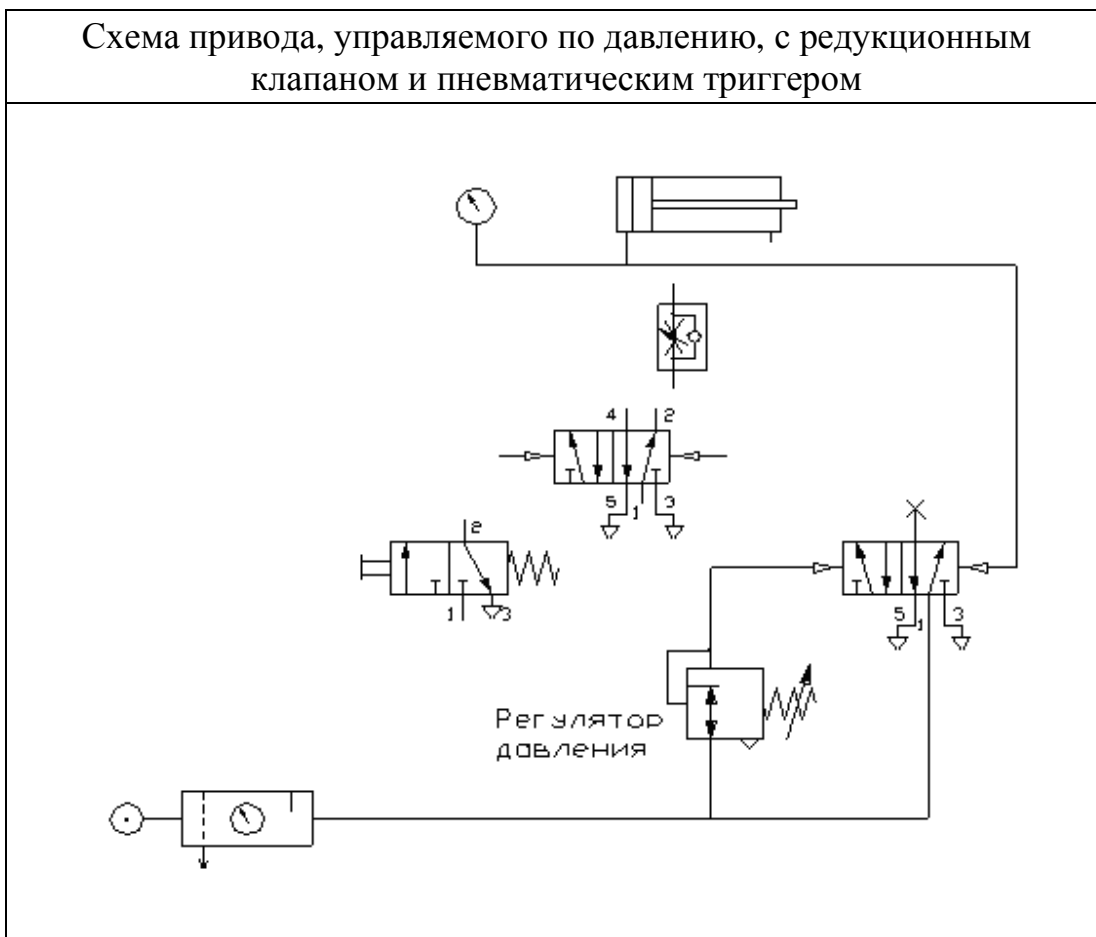
Лабораторная работа

Примечание

Для более удобного контроля процесса изменения давления в бесштоковой полости цилиндра управление скоростью выдвижения штока предлагается осуществлять путём дросселирования потока воздуха, поступающего в бесштоковую полость.

Уровень давления в бесштоковой полости, при котором начинается возврат поршня в исходное положение, необходимо обеспечить настройкой редукционного клапана.

Решение

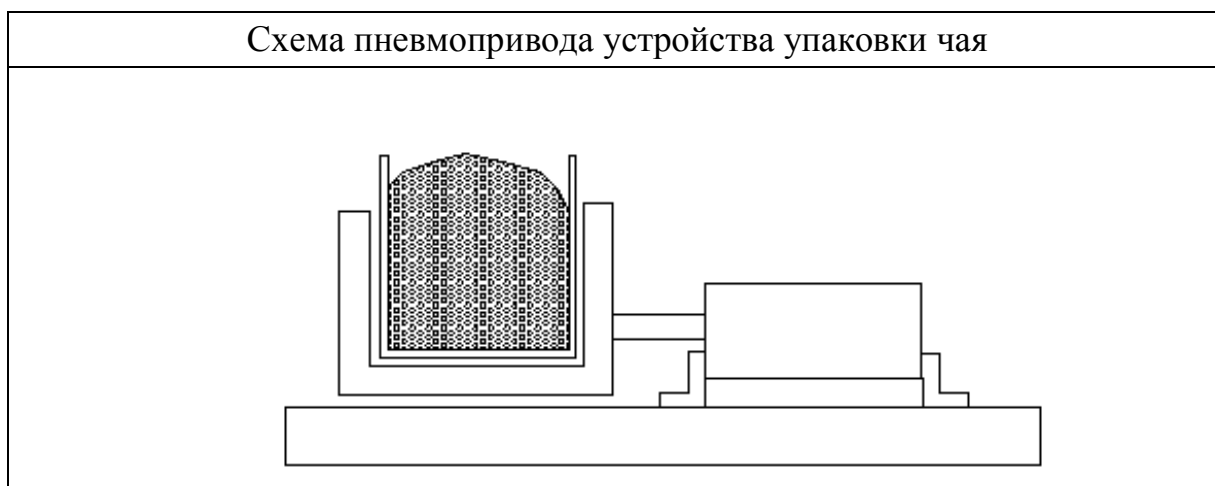


Лабораторная работа

**Исследование пневмоприводов, управляемых
с помощью пневматических генераторов импульсов**

Задача 8

Постановка задачи После включения кнопки «Пуск» шток пневмопривода устройства упаковки чая должен совершать периодические импульсные движения для создания наиболее плотного состава чая в упаковке. Интенсивность и частота повторения движений штока задаётся длительностью и частотой следования импульсов давления на выходе пневматического мультивибратора.



Задание

Смоделировать пневмопривод с пневматическим мультивибратором на стенде-тренажере, изучить особенности его функционирования, предложить способы настройки длительности и частоты следования импульсов.

Объяснить назначение двух регулирующих блоков, состоящих из дросселей с обратными клапанами.

Определить диапазоны регулирования частоты и амплитуды колебаний штока привода.

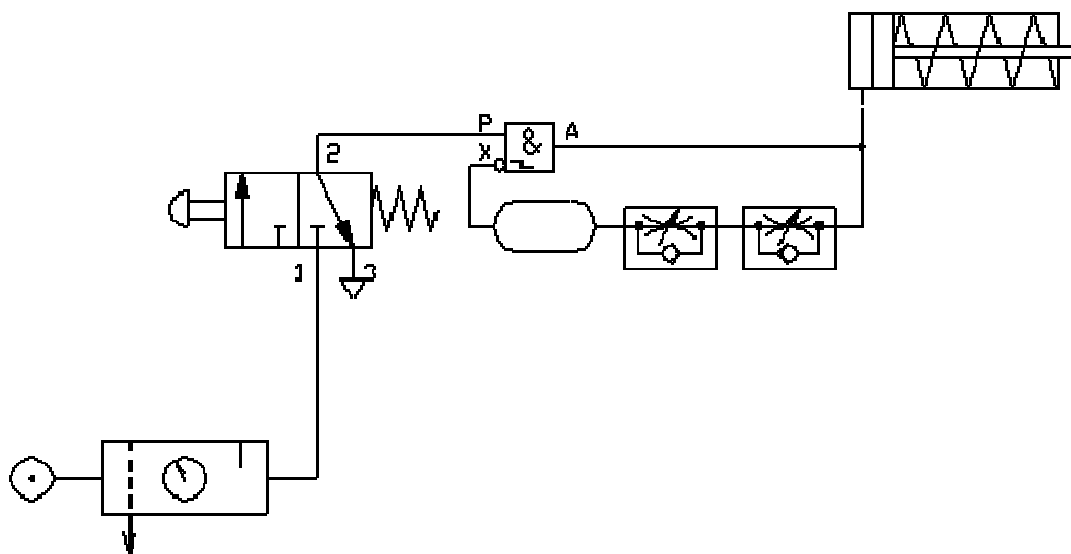
Лабораторная работа

Рекомендация

В качестве ресиверов времязадающих элементов могут выступать внутренние пространства соединительных трубопроводов.

Решение

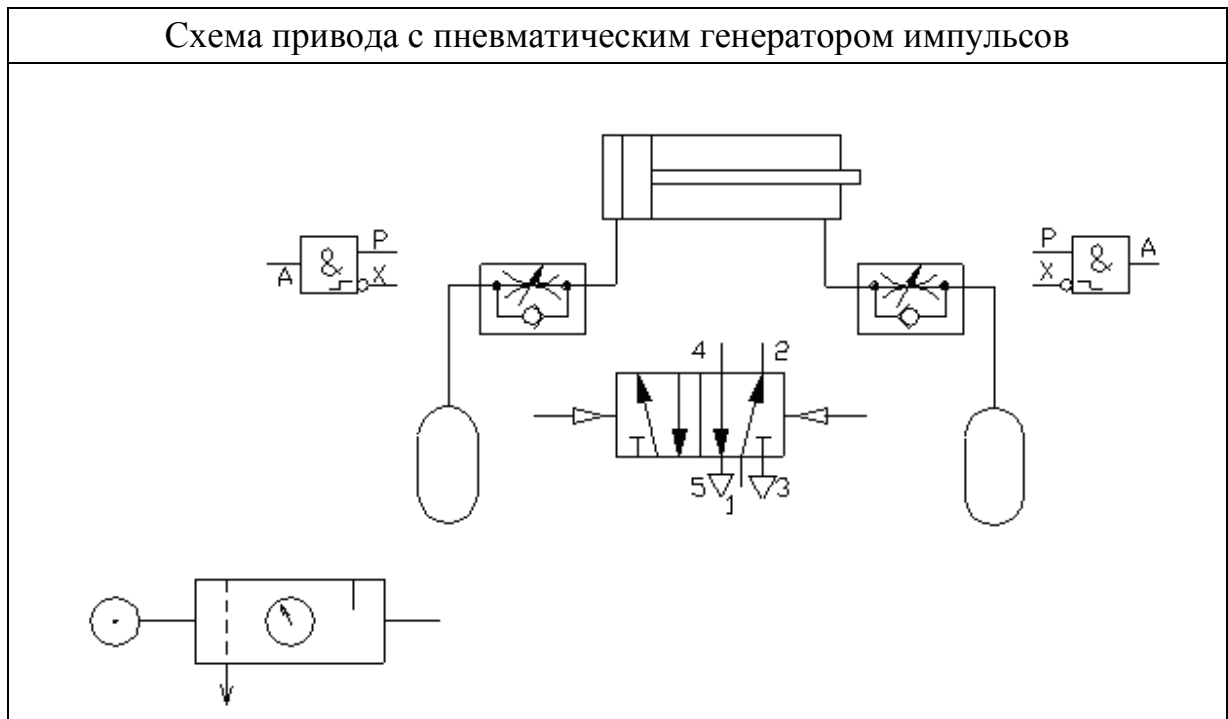
Пневматическая принципиальная схема привода с пневматическим мультивибратором



Лабораторная работа

Задача 9

Постановка задачи При включении источника пневмопитания поршень пневмопривода должен совершать периодические движения из одного крайнего положения в другое, причём в крайних положениях поршень должен оставаться неподвижным в течение заданных промежутков времени. При этом применение конечных выключателей не допускается. Должны регулироваться период колебаний и длительность движений в обоих направлениях. Предусмотреть возможность регулирования длительностей нахождения поршня в крайних положениях.



Задание

Разработать пневматическую принципиальную схему пневмопривода.

Смоделировать пневмопривод на стенде-тренажёре, изучить особенности его функционирования и предложить способы настройки параметров.