

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

КАФЕДРА МАШИНОВЕДЕНИЯ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**к выполнению практических работ по дисциплине
«Пневматика и пневмоавтоматика»**

для студентов специальностей:

*1 – 36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»,*

1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,

1 – 37 01 07 «Автосервис»,

1 – 37 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств»

Часть 2

УДК 621.54

Методические указания предназначены для оказания помощи студентам при выполнении практических работ по дисциплинам «Гидравлика и пневматики», «Гидравлика и гидропривод» «Гидро- и пневмопривод технологического оборудования». Приведены учебные и справочные материалы по выполнению всех практических работ. Предназначены для студентов дневной формы обучения специальностей: 1 – 36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей», 1 – 37 01 07 «Автосервис», 1 – 37 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств».

Издается в двух частях. Часть 2.

Составители: В. М. Голуб, доцент, к.т.н.,
А. С. Жук, ассистент.

Рецензент: зам. главного инженера, начальник конструкторско-технологического отдела ОАО «Брестмаш» Г. В. Юдчиц.

Практическая работа № 1
Изучение основных способов и схемотехнических решений
для управления пневмоцилиндром с помощью 3/2-распределителей

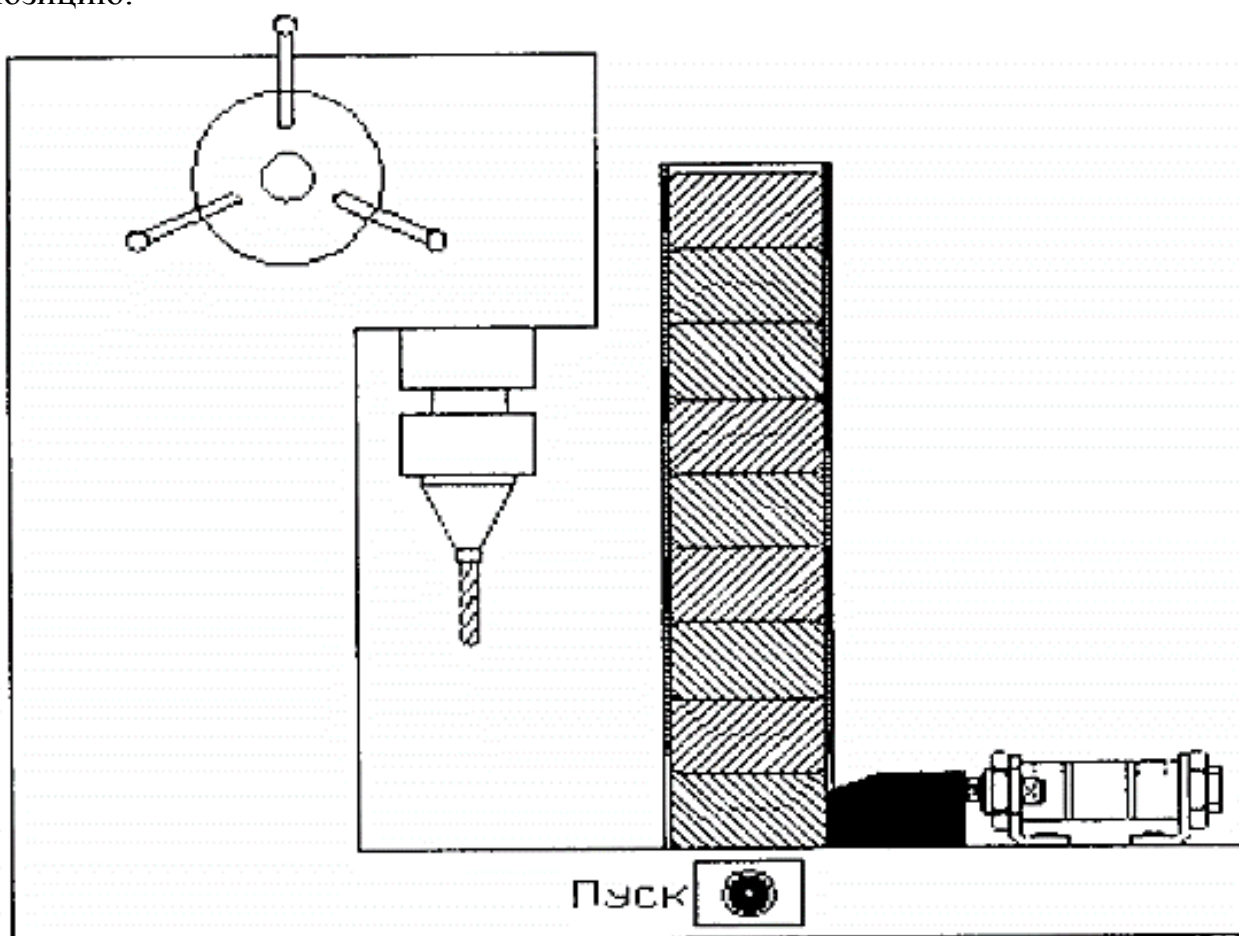
Задача № 1

Постановка задачи

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

При нажатии и удержании пневматической кнопки «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 принципиальную пневматическую схему привода на базе пневмоцилиндра одностороннего действия и с помощью трехлинейного пневматического распределителя. Применять прямое управление пневмоцилиндром.

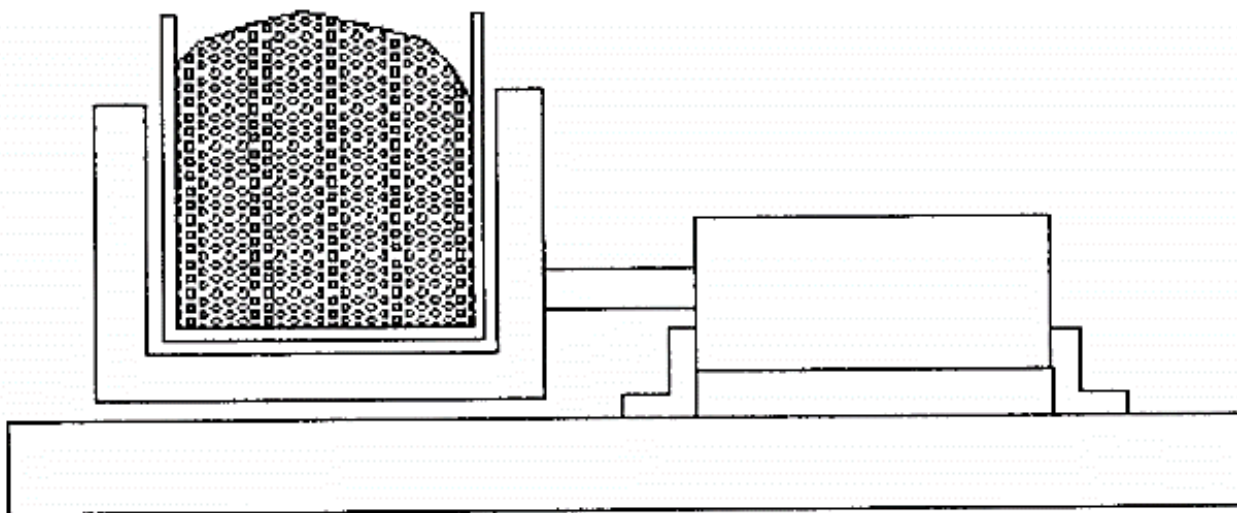
Задача № 2

Постановка задачи

Обеспечить подачу с помощью пневматического цилиндра упаковки чая к месту выгрузки.

При нажатии и удержании пневматической кнопки «Пуск» шток цилиндра втягивается и перемещает упаковку чая к месту загрузки.

После отпускания пусковой кнопки шток должен возвратиться в исходную позицию.

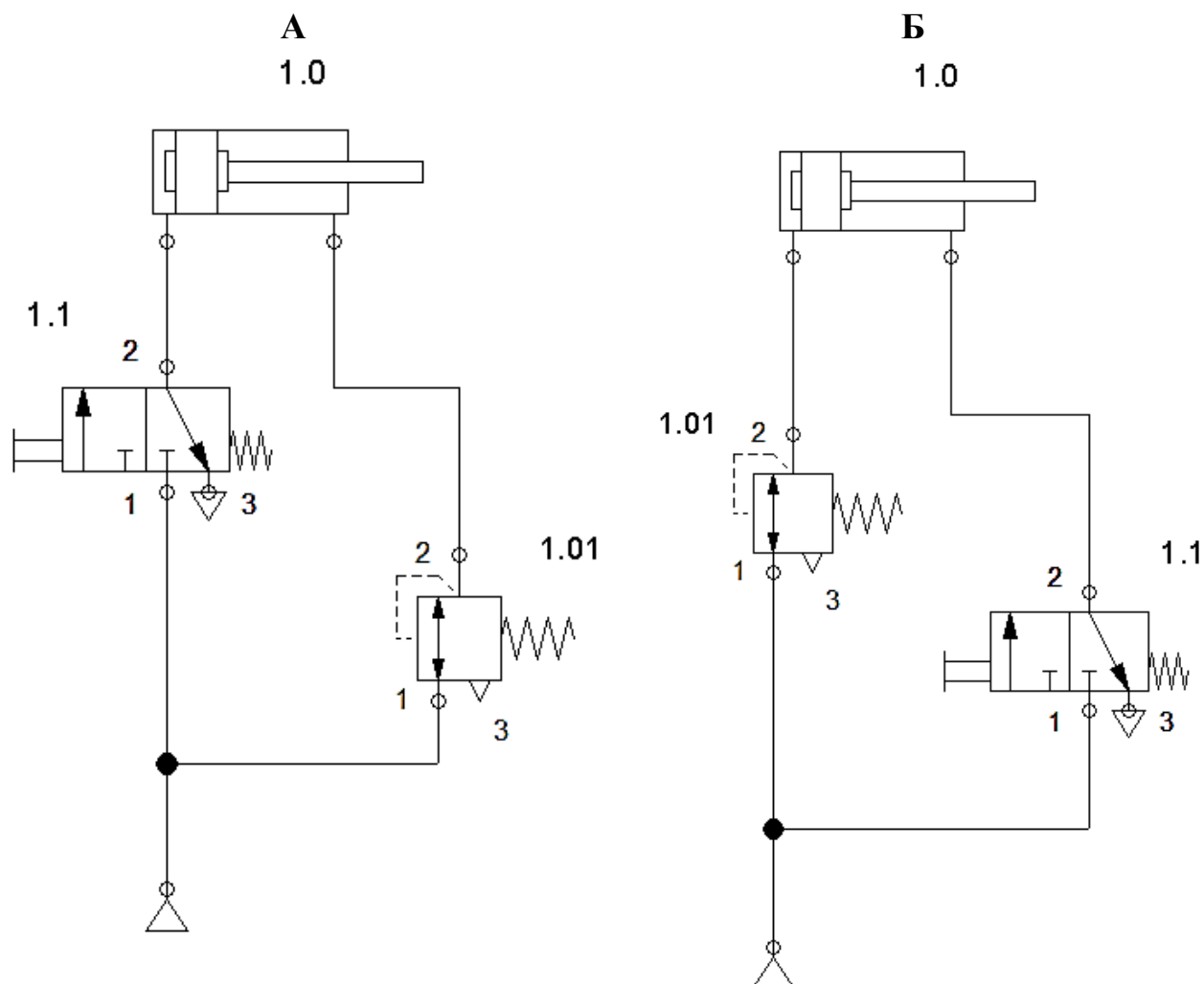


Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему привода на базе пневмоцилиндра одностороннего действия и с помощью трехлинейного пневматического распределителя. Применять прямое управление пневмоцилиндром.

Задача № 3

Постановка задачи



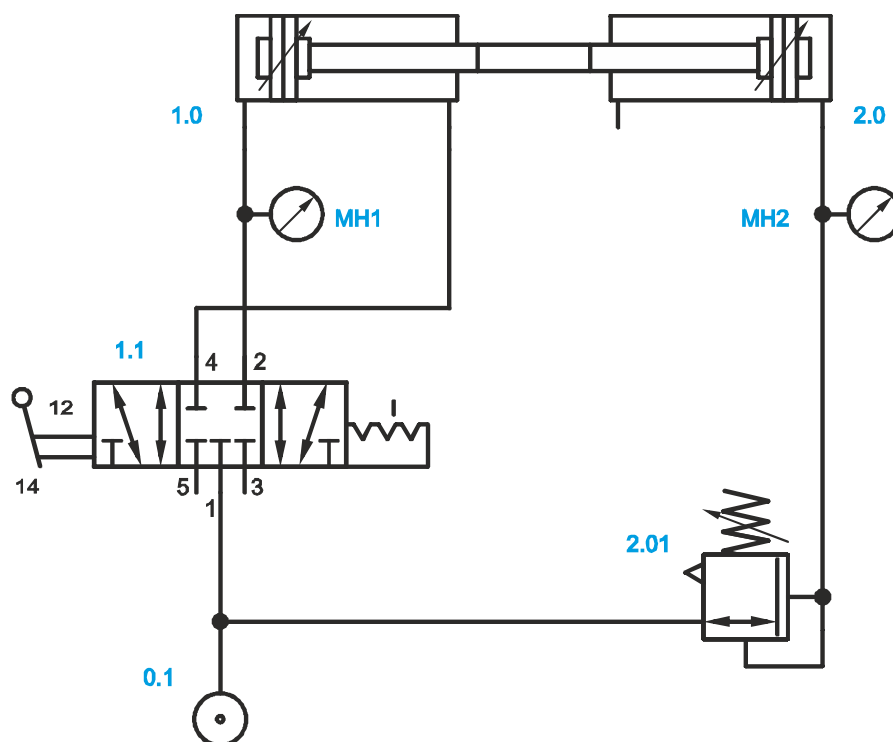
Задание

Собрать на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

Задача № 4

Постановка задачи

Два цилиндра двустороннего действия соединены между собой наконечником-соединителем, как показано на схеме.



Задание

1. Соберите схему на пневмостенде.
2. Определите недостающие параметры пневмоцилиндра и занесите их в таблицу

Параметр	Единицы измерения	Значение параметра
тип цилиндра	-	двустороннего действия
максимальное рабочее давление	bar	10
внутренний диаметр цилиндра	м	0,016
ход штока	м	0,1
диаметр штока	м	
максимальный объем штоковой полости	м ³	

3. Опытным путем определите минимальную величину давления, необходимую для начала движения штока пневмоцилиндра при определенной величине нагрузки. Данные занесите в таблицу.

N	Измерено			Определено			
	МН1	МН2	t, с	ΔP, кПа	V, м/с	F1, Н	F2, Н
	P1, кПа	P2, кПа					
1							
2							
3							
...							

Практическая работа № 2
Изучение основных способов и схмотехнических решений
для регулирования скорости движения поршня пневмоцилиндра

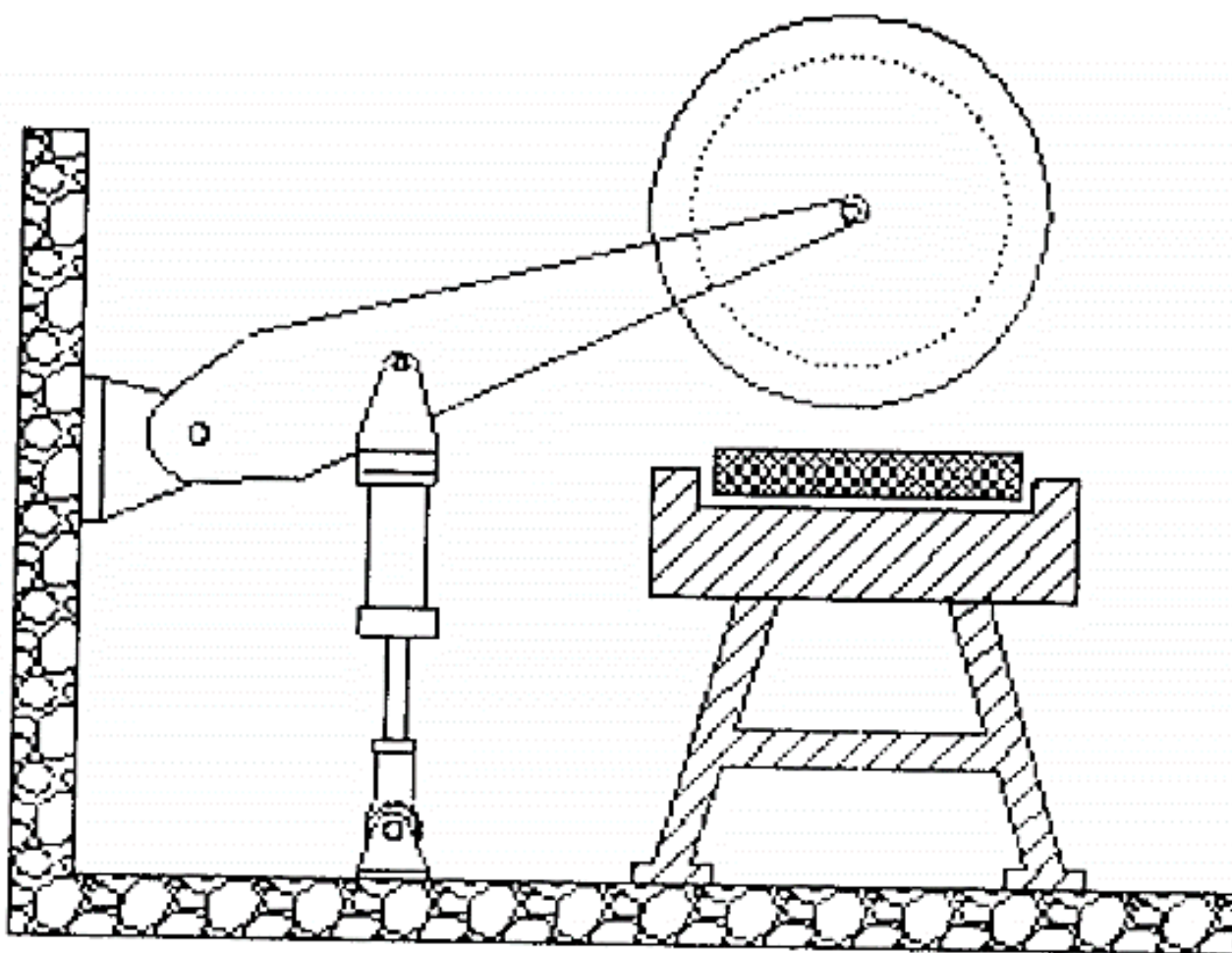
Задача № 1

Постановка задачи

При включении и удержании пневматической кнопки «Пуск» пневмопривод инструмента распиловочной машины должен переместить пилу из исходного положения в положение резки доски.

При нажатии и удержании пневматической кнопки «Возврат» пила должна возвращаться в исходное положение.

Скорость возврата пилы должна быть регулируемой.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления подачей рабочего инструмента на основе пневмоцилиндра двустороннего действия. Обеспечить регулирование скорости возврата инструмента в исходное положение.

Смоделировать систему на пневмостенде.

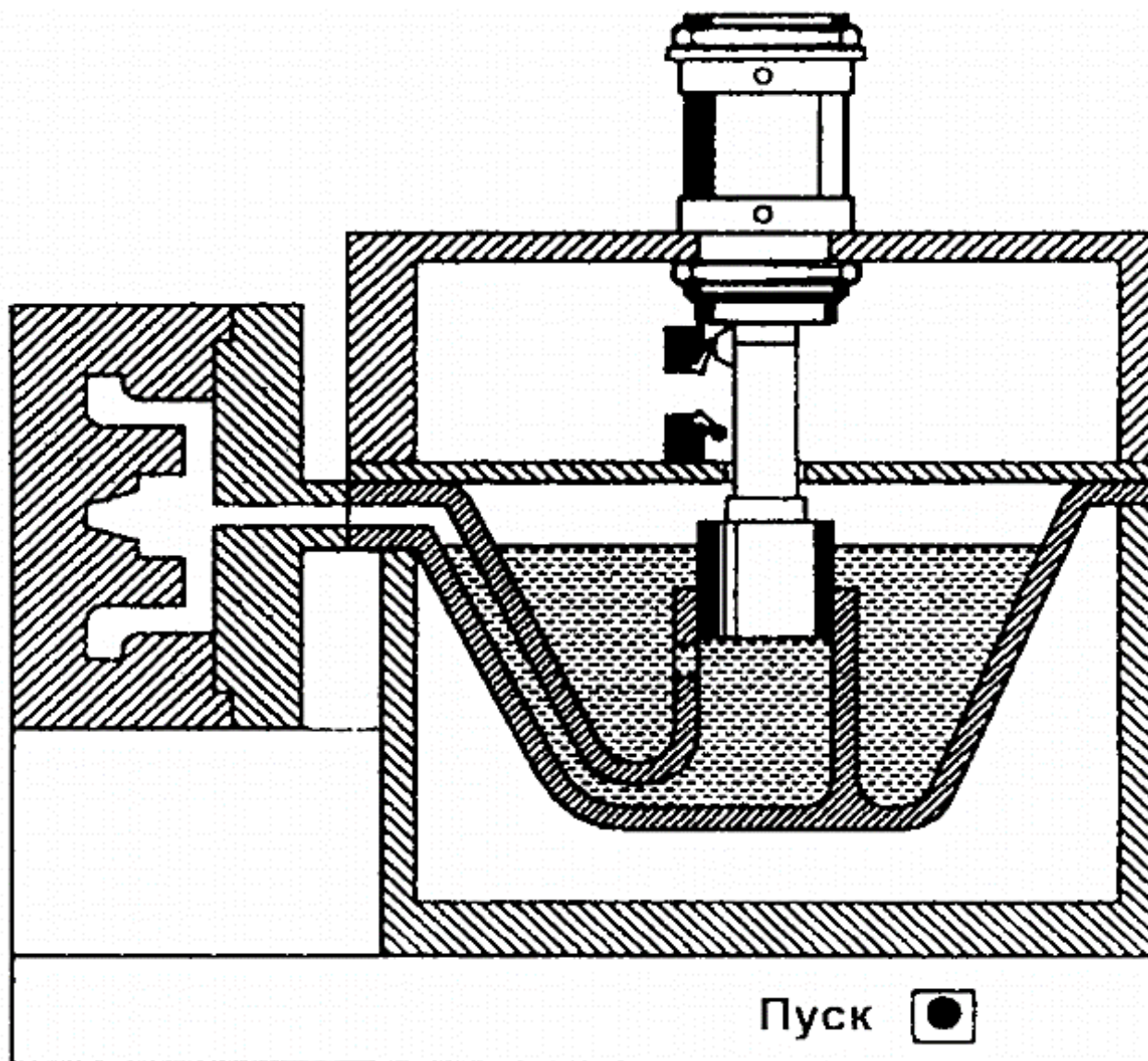
Задача № 2

Постановка задачи

В машине для литья под давлением металл подается в пресс-форму поршнем пневмоцилиндра.

При перемещении тумблера в положение «Опускание» поршень опускается и вытесняет металл из камеры прессования в пресс-форму. При перемещении тумблера в положение «Поднятие» поршень возвращается в исходное положение.

Скорость прямого и обратного хода поршня должно быть регулируемым.



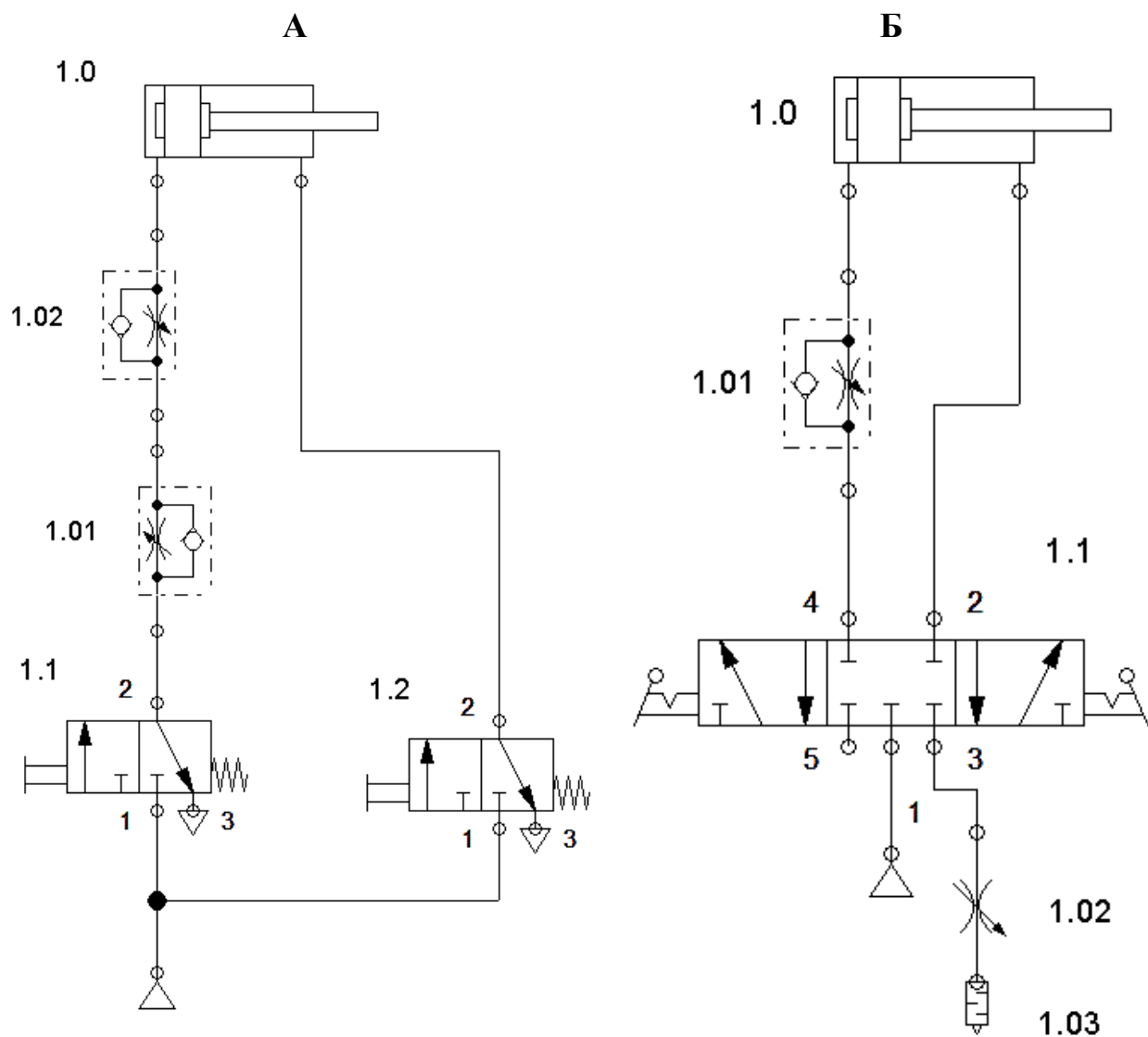
Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему машины для литья под давлением на базе пневмоцилиндра двустороннего действия и 5/3-распределителя с ручным управлением (тумблером).

Собрать систему на пневмостенде.

Задача № 3

Постановка задачи



Задание

Объясните способ регулирования скорости движения штока при его выдвигении и втягивании.

Собрать на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

Практическая работа № 3

Изучение основных способов и схемотехнических решений при управлении цилиндром двустороннего действия с помощью 5/2-распределителей

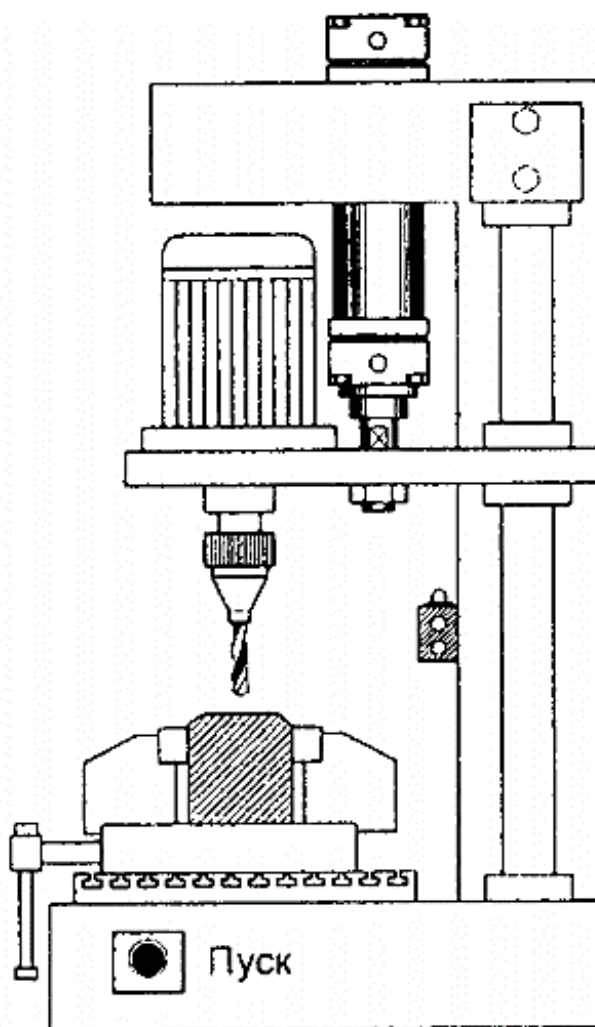
Задача № 1

Постановка задачи

Обеспечить подачу рабочего инструмента сверлильного станка с помощью пневмопривода.

При нажатии и удержании пневматической кнопки «Пуск» патрон с инструментом совершает рабочую операцию.

После отпускания пусковой кнопки патрон с инструментом возвращается в исходную позицию.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления подачей рабочего инструмента на основе пневмоцилиндра двустороннего действия.

Обеспечить регулирование скорости движения инструмента в обоих направлениях.

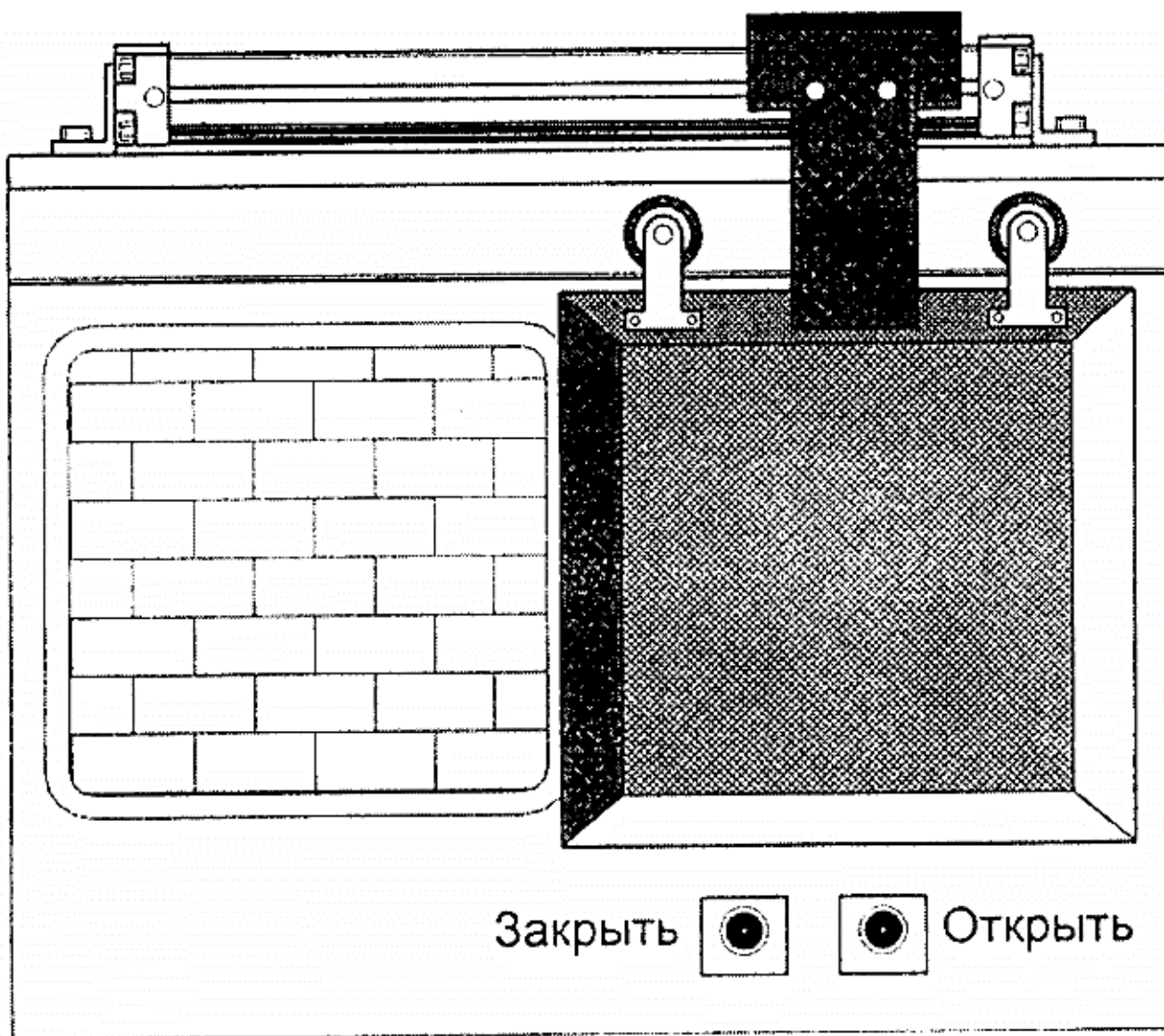
Смоделировать систему на пневмостенде.

Задача № 2

Постановка задачи

Дверь печи должна приводиться в движения пневмоприводом.

Закрытие и открытие двери производится кратковременным нажатием электромагнитных кнопок «Открыть» и «Заккрыть».



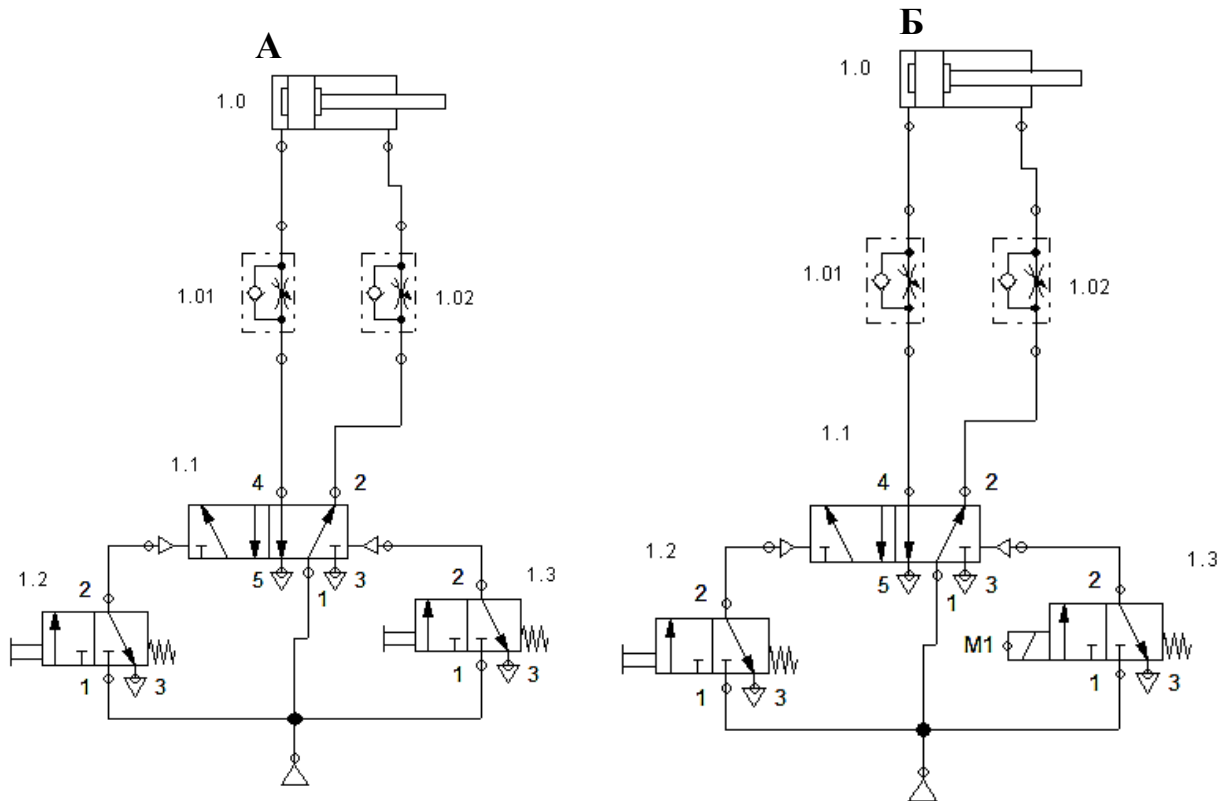
Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему привода для управления дверью печи на базе пневмоцилиндра двустороннего действия и бистабильного 5/2-распределителя с электромагнитным управлением.

Обеспечить регулирование скорости движения двери в обоих направлениях. Смоделировать пневмопривод на пневмостенде.

Задача № 3

Постановка задачи



Задание

Собрать на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

Практическая работа № 4

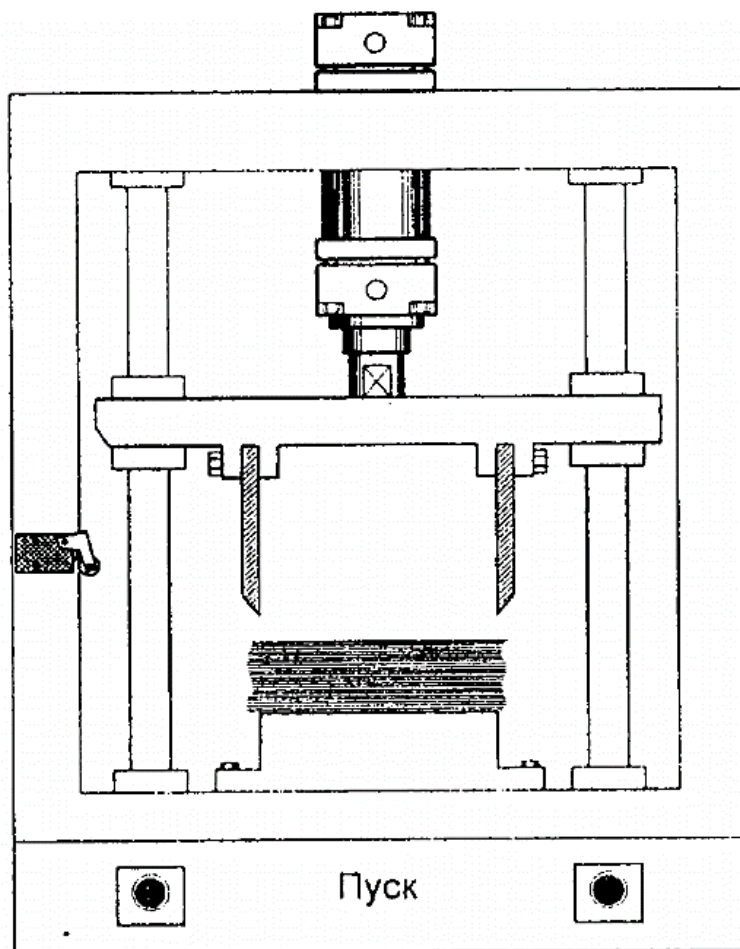
Изучение пневматических компонентов и типовых схмотехнических решений для реализации логической «И»-функции в пневмоприводе

Задача № 1

Постановка задачи

Машина для обрезки листов бумаги до заданного формата снабжена пневматическим приводом на основе цилиндра двустороннего действия.

Для обеспечения безопасности работы оператора пуск должен производиться только при нажатии двух кнопок «Пуск». Возврат инструмента производится при нажатии на кнопку «Остановка» (на рисунке не показана).



Задание

Разработать две принципиальные пневматические схемы бумагорезательной машины на базе пневмоцилиндра двустороннего действия и бистабильного 5/2-распределителя.

В первом варианте использовать логический клапан «И», во втором не использовать.

Обеспечить регулирование скорости движения инструмента в обоих направлениях.

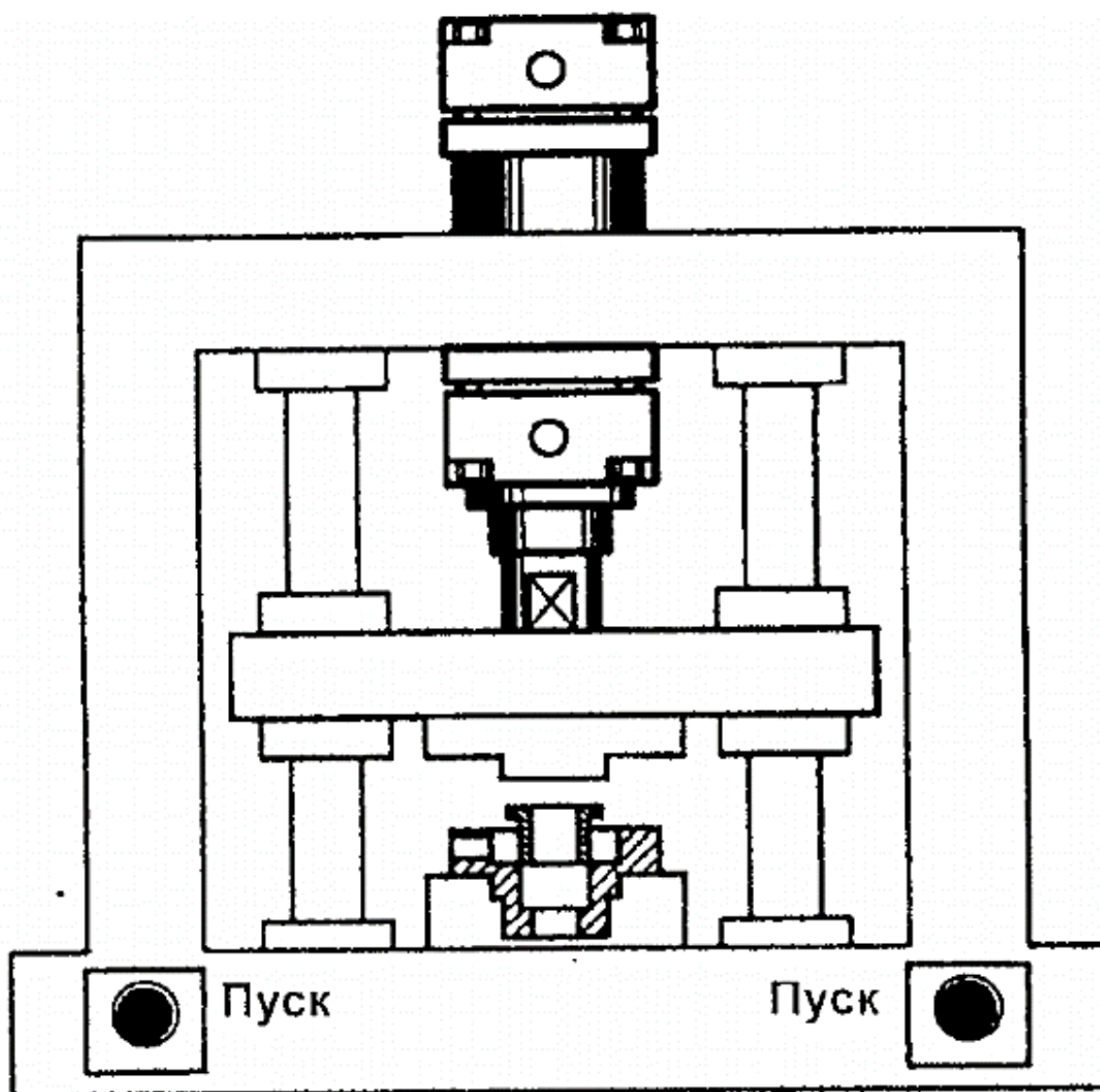
Смоделировать два привода на пневмостенде.

Задача № 2

Постановка задачи

Запрессовка бронзовой втулки в крышку цилиндра осуществляется с помощью пресса, оснащенного пневмоприводом.

Для того, чтобы не допустить попадание рук оператора в опасную зону при рабочем ходе пресса, его запуск осуществляется нажатием двух кнопок (одна из кнопок имеет электромагнитный привод). Возврат инструмента производится при нажатии на кнопку «Остановка» (на рисунке не показана).



Задание

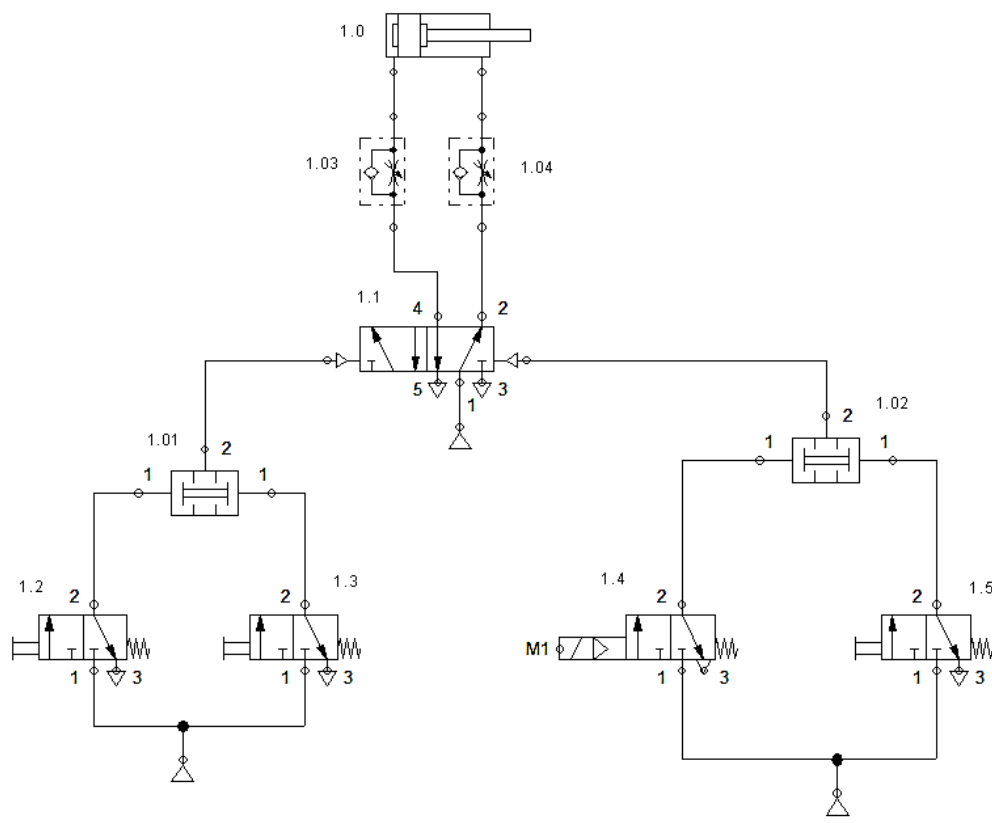
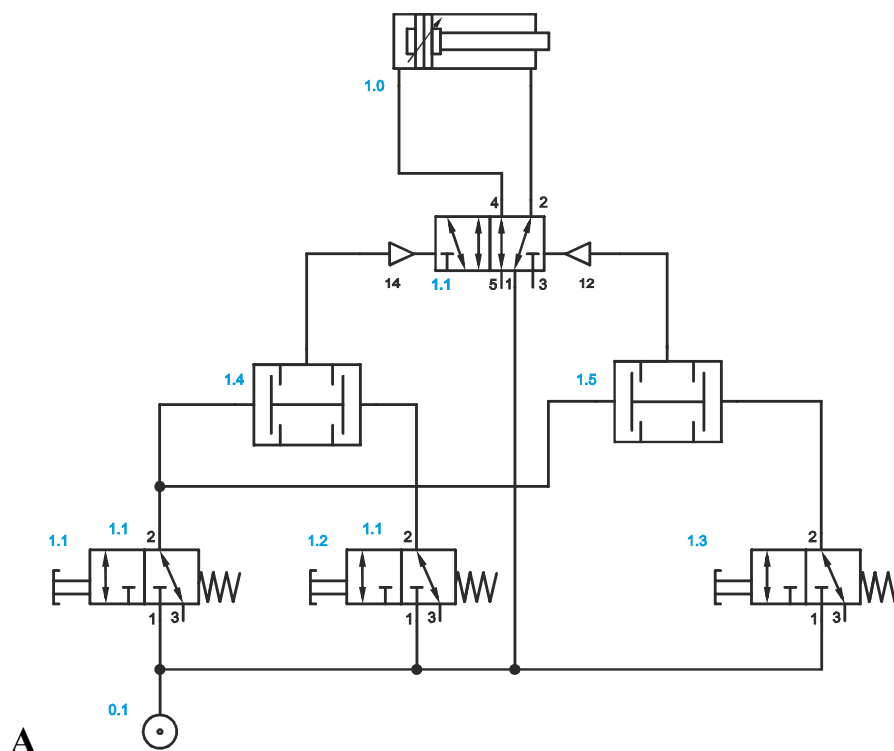
Разработать принципиальную пневматическую схему бумагорезательной машины на базе пневмоцилиндра двустороннего действия, бистабильного 5/2-распределителя и логического клапана «И».

Обеспечить регулирование скорости движения инструмента в обоих направлениях.

Смоделировать привод на пневмостенде.

Задача № 3

Постановка задачи



Задание

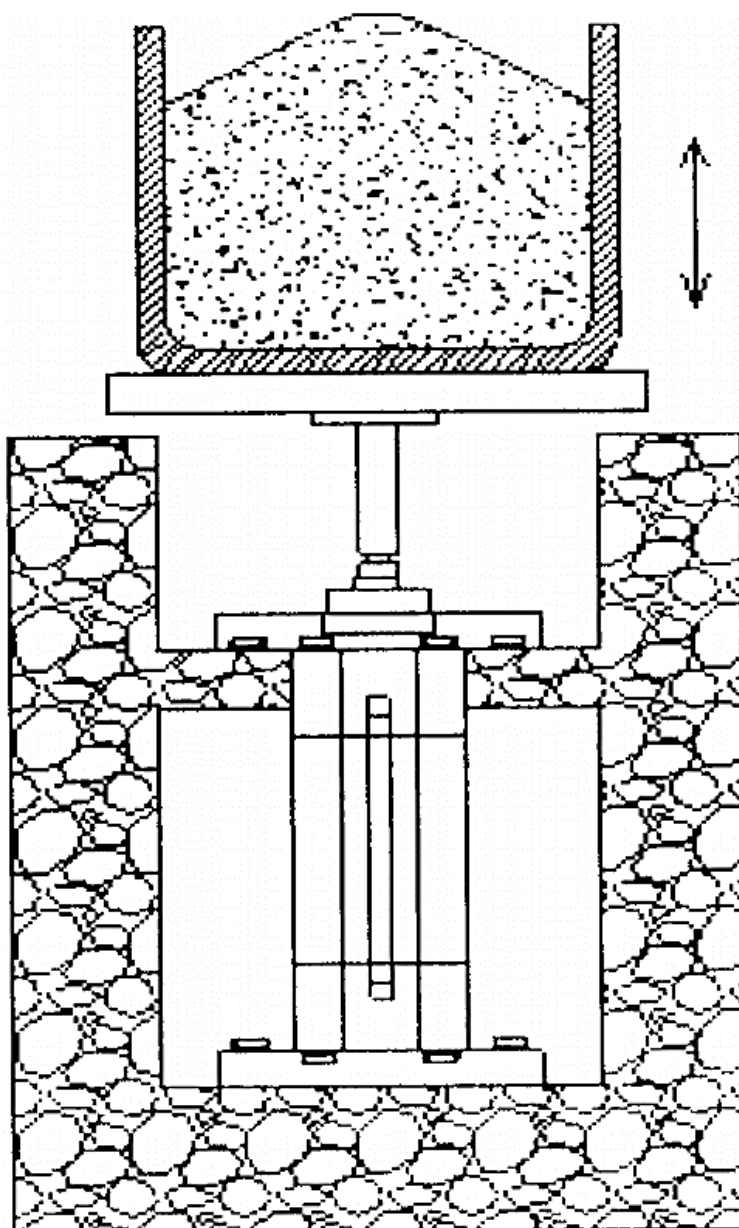
Собрать на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

Практическая работа № 5
Изучение пневматических компонентов и типовых
схемотехнических решений для реализации логической
«ИЛИ»-функции в пневмоприводе

Задача № 1

Постановка задачи

Для осуществления правильной упаковки цемента в мешки большого размера пневмопривод-встряхиватель должен выдвинуть шток с заданной скоростью при нажатии одной из двух кнопок «Пуск». При нажатии на кнопку «Завершение» шток должен вернуться в исходное положение с заданной скоростью.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему пневмопривода.
Смоделировать пневмопривод на пневмостенде.

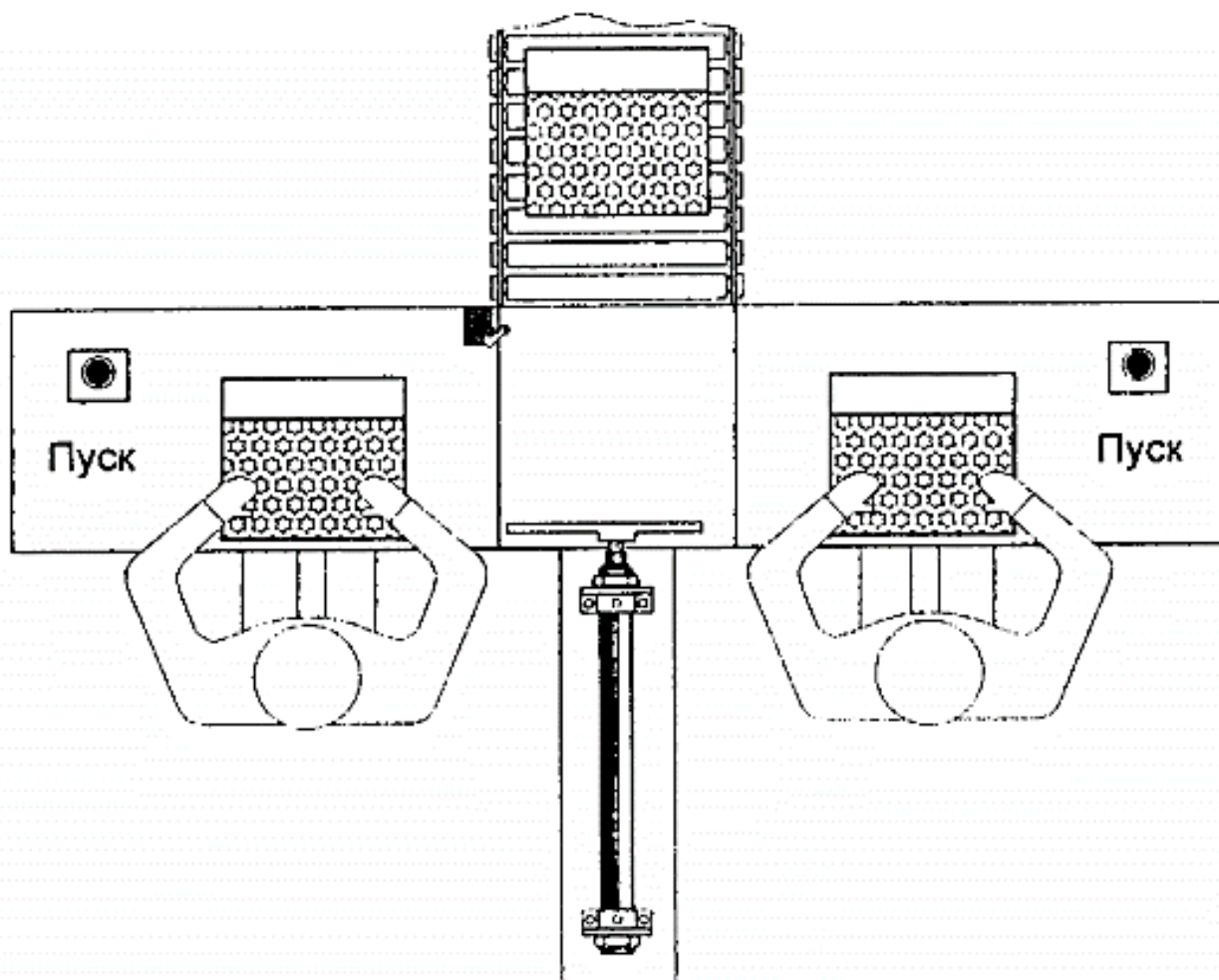
Задача № 2

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 правого рабочего места при кратковременном нажатии на любую из двух кнопок «Пуск».

Возврат толкателя в исходную позицию осуществляется при кратковременном нажатии на любую из двух кнопок «Возврат» (на рисунке не показаны).



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления толкателем с двумя альтернативными пусковыми кнопками на базе пневмоцилиндра двустороннего действия.

Одна из двух кнопок «Возврат» имеет электромагнитный привод.

Исследовать работу пневмосистемы на пневмостенде.

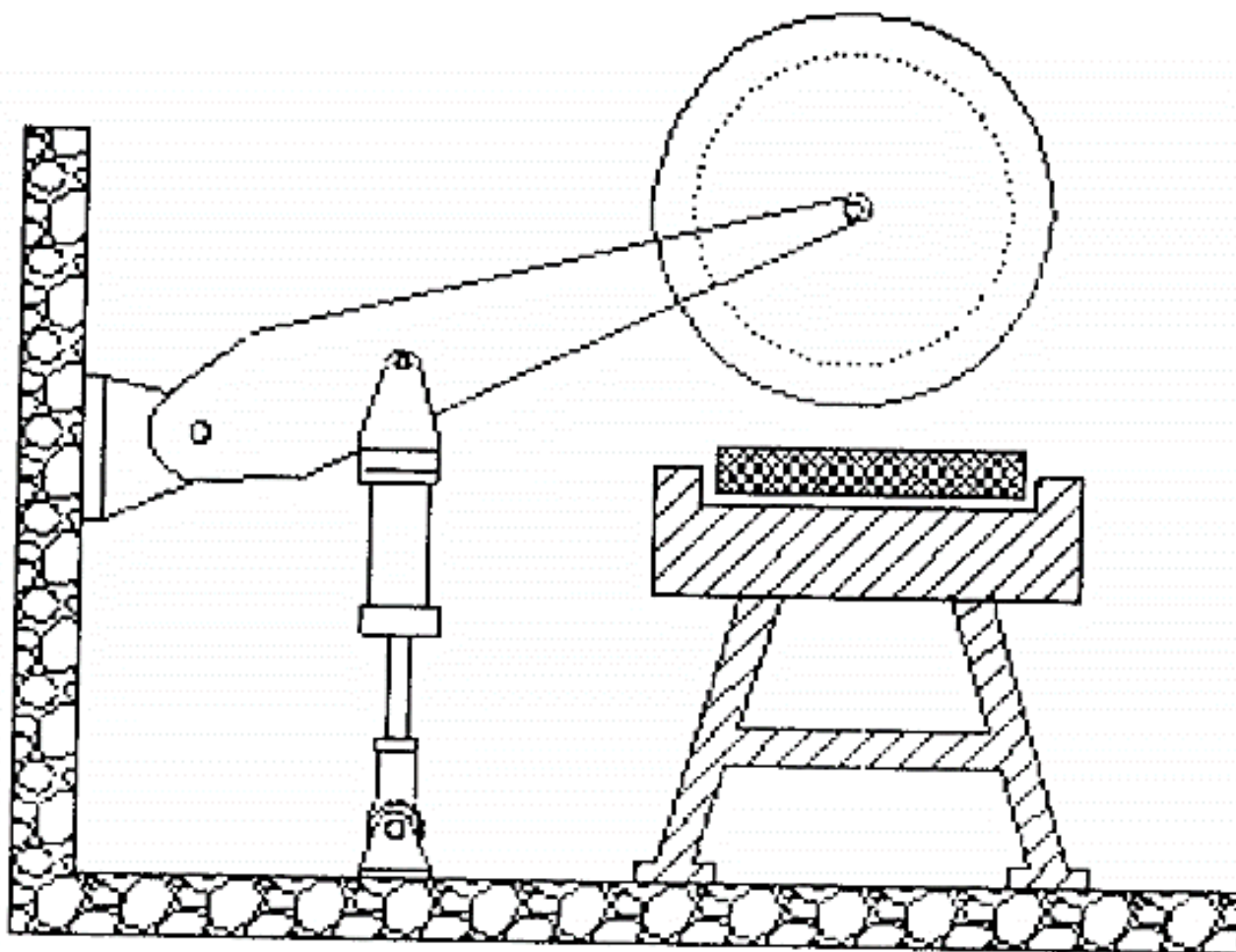
Задача № 3

Постановка задачи

При включении и удержании одной из двух пневматических кнопок «Пуск» пневмопривод инструмента распиловочной машины должен переместить пилу из исходного положения в положение резки доски.

При отпускании кнопки «Пуск» пила должна возвращаться в исходное положение.

Скорость перемещения пилы из исходного положения в положение резки доски должна быть регулируемой.



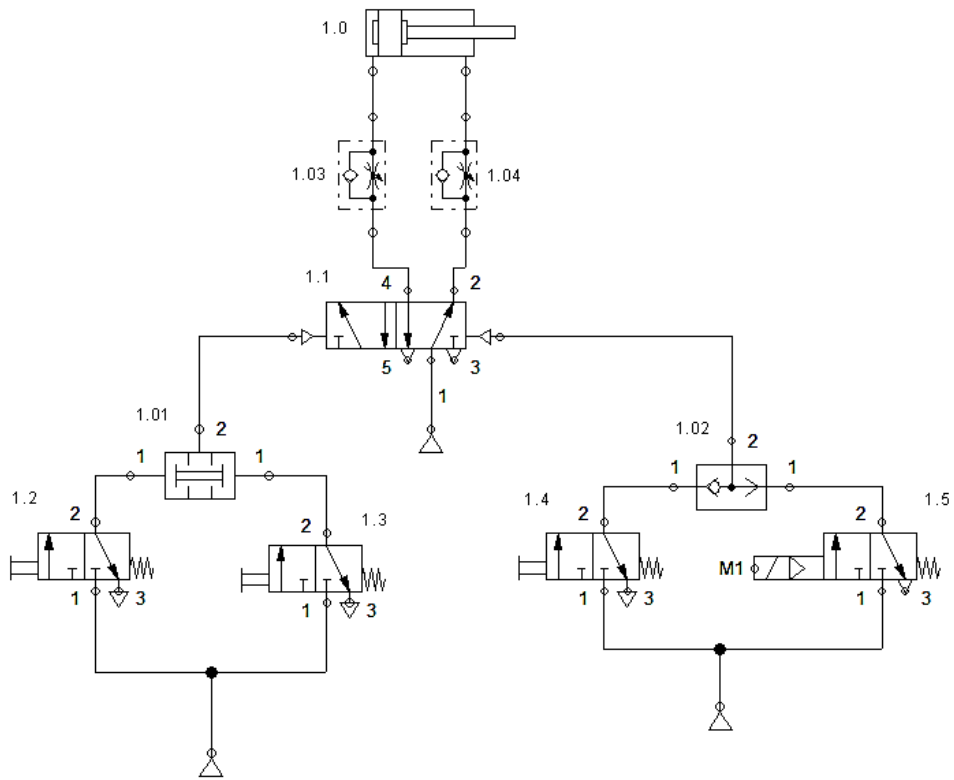
Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления подачей рабочего инструмента на основе пневмоцилиндра одностороннего действия и 3/2-распределителя с пневматическим управлением.

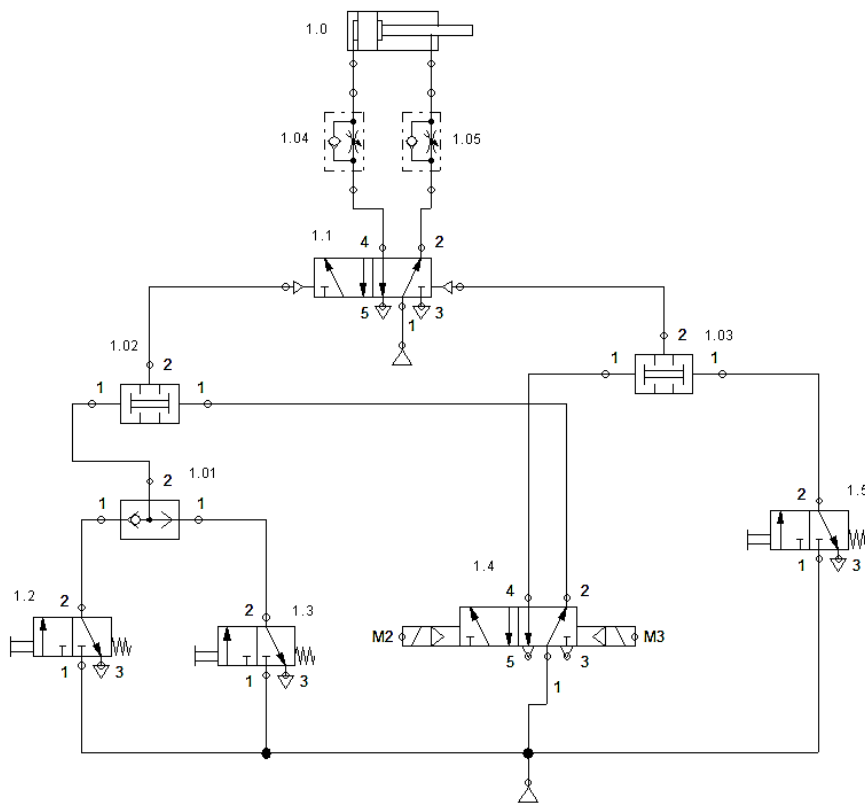
Смоделировать систему на пневмостенде, заменяя цилиндр одностороннего действия на цилиндр двустороннего действия и регулятор давления.

Задача № 4

Постановка задачи



А



Б

Задание

Соберите на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

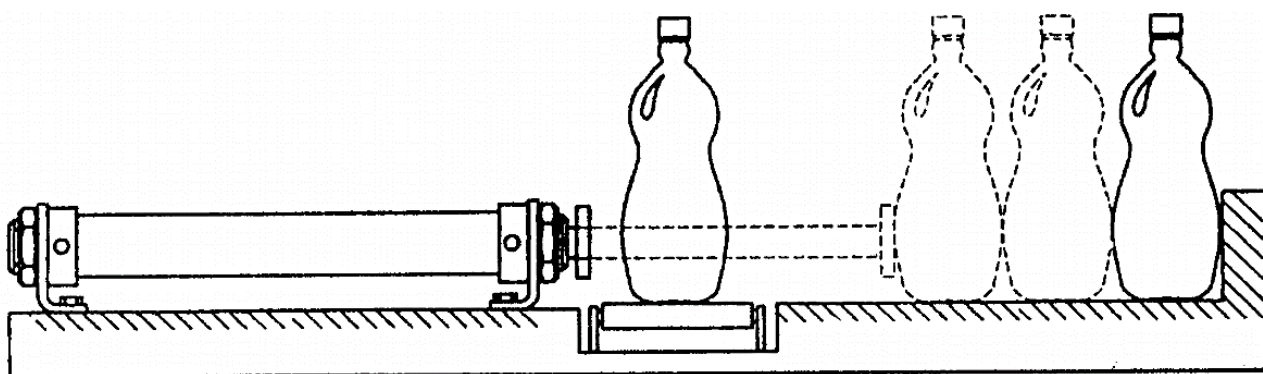
Практическая работа № 6
**Изучение пневматических компонентов и типовых
схемотехнических решений при управлении цилиндрами
с помощью распределителей с роликовым рычагом**

Задача № 1

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 при достижении штока цилиндра крайнего положения.

Скорость перемещения штока цилиндра в обоих направлениях регулируемая.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему установки для формирования бутылок с помощью цилиндра двустороннего действия и конечного роликового выключателя.

Смоделировать пневматическую систему управления на пневмостенде.

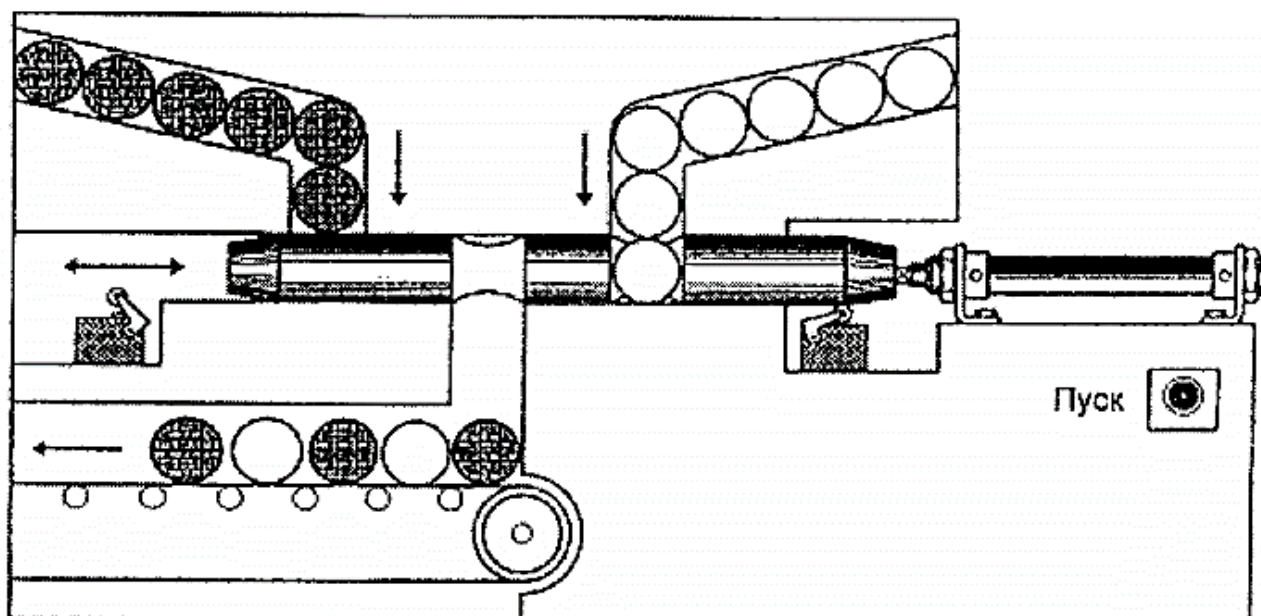
Задача № 2

Постановка задачи

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

При включении тумблера «Пуск» плунжер загрузки совершает возвратно-поступательные движения в автоматическом режиме.

Обеспечить независимое регулирование скоростей выдвижения и втягивания штока пневмоцилиндра.



Задание

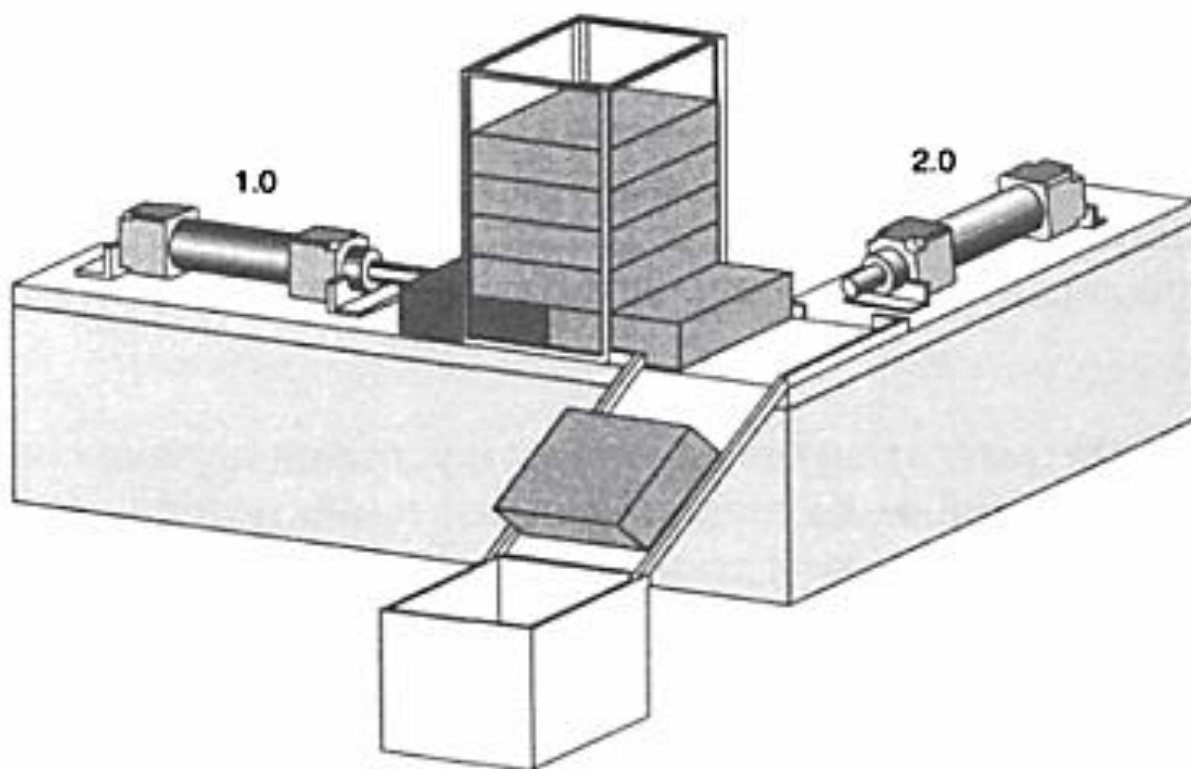
Разработать принципиальную пневматическую схему пневмопривода на основе цилиндра двустороннего действия и двух 3/2-распределителей с роликовым управлением, выступающих в роли конечных выключателей.

Смоделировать пневматическую систему управления на пневмостенде.

Задача № 3

Постановка задачи

Для перемещения деталей из магазина на лоток используются цилиндр двустороннего действия (1.0) и цилиндр одностороннего действия (2.0). При нажатии пневматической кнопки «Пуск» шток первого цилиндра (1.0) выдвигается, выталкивая деталь из магазина и перемещая ее в зону действия второго цилиндра (2.0), расположенного напротив лотка. Как только шток первого цилиндра (1.0) полностью выдвинется, выдвигается шток второго цилиндра (2.0), сталкивая деталь на лоток, по которому она перемещается в коробку, после этого штоки цилиндров возвращаются в исходную позицию.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему пневмопривода.

В качестве конечных выключателей использовать 3/2-распределитель с роликовым управлением.

Смоделировать пневматическую систему управления на пневмостенде.

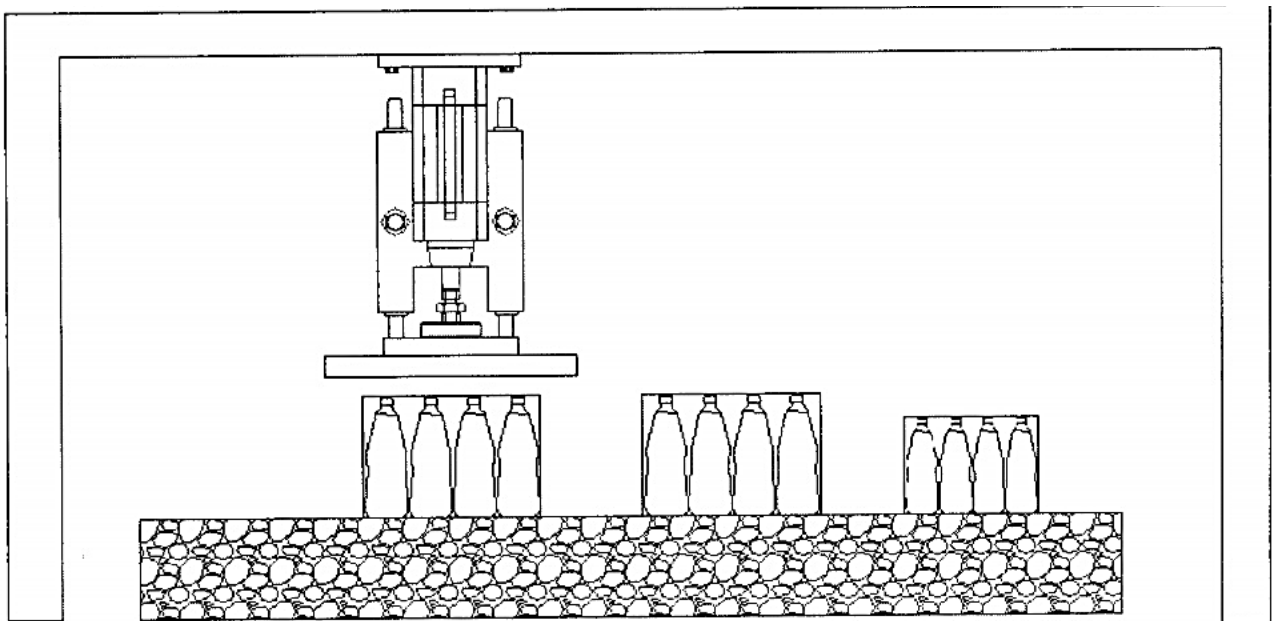
При моделировании пневматической системы управления на пневмостенде, цилиндр одностороннего действия заменить на цилиндр двустороннего действия и регулятор давления.

Практическая работа № 7
**Изучение пневматических компонентов
для формирования пневматических таймеров**

Задача № 1

Постановка задачи

Пневматический привод пресса должен выдвигать шток для склеивания сжимаемых заготовок и оставаться в таком положении в течение небольшого промежутка времени. После этого шток должен автоматически вернуться в исходное состояние.



Задание

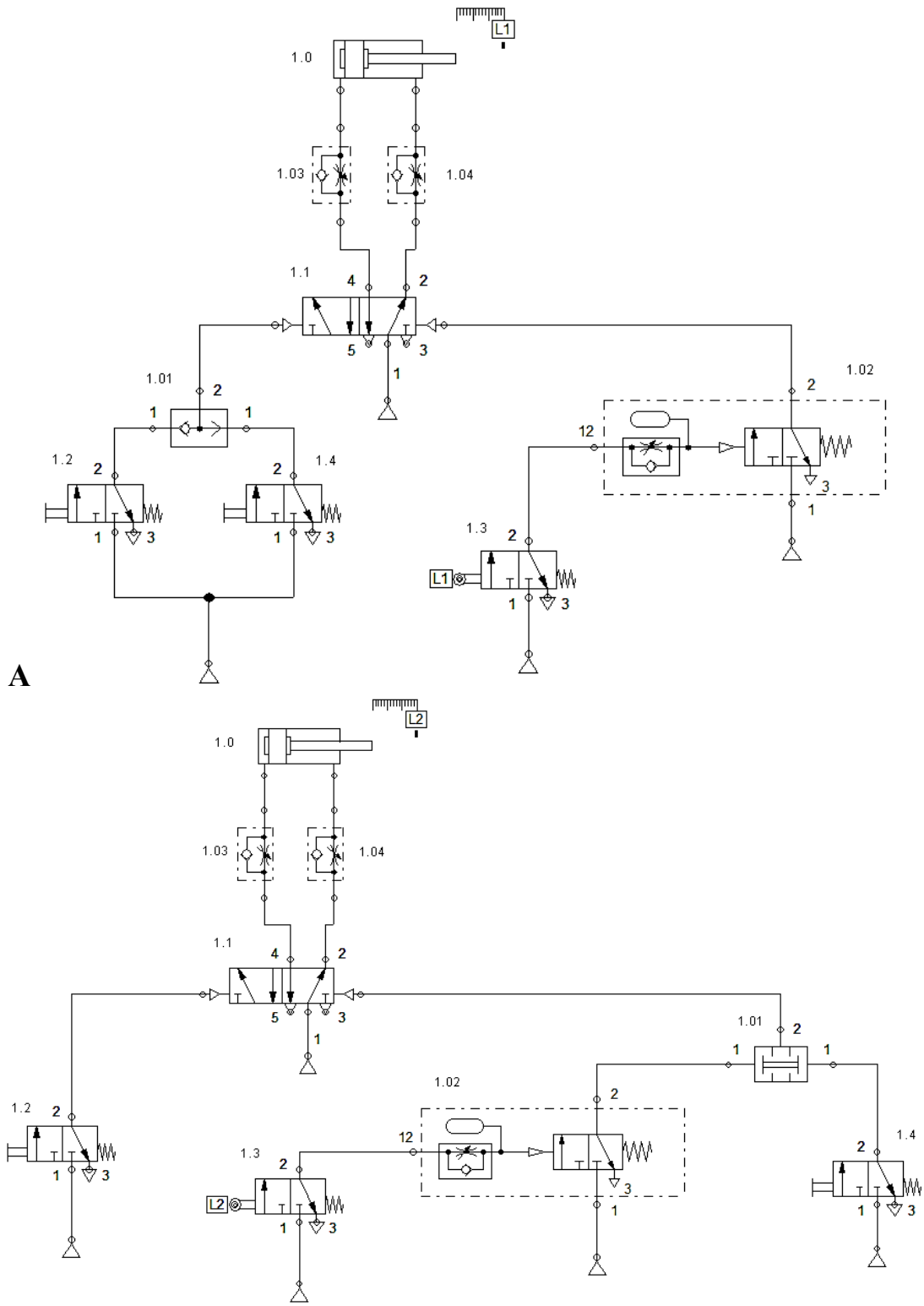
Разработать принципиальную пневматическую схему пневмопривода на базе пневмоцилиндра двустороннего действия, пневмомеханического таймера и конечного выключателя.

Обеспечить регулирование скоростей выдвижения и втягивания штока пневмоцилиндра.

Собрать пневматический привод на пневмостенде и исследовать его работу.

Задача № 2

Постановка задачи



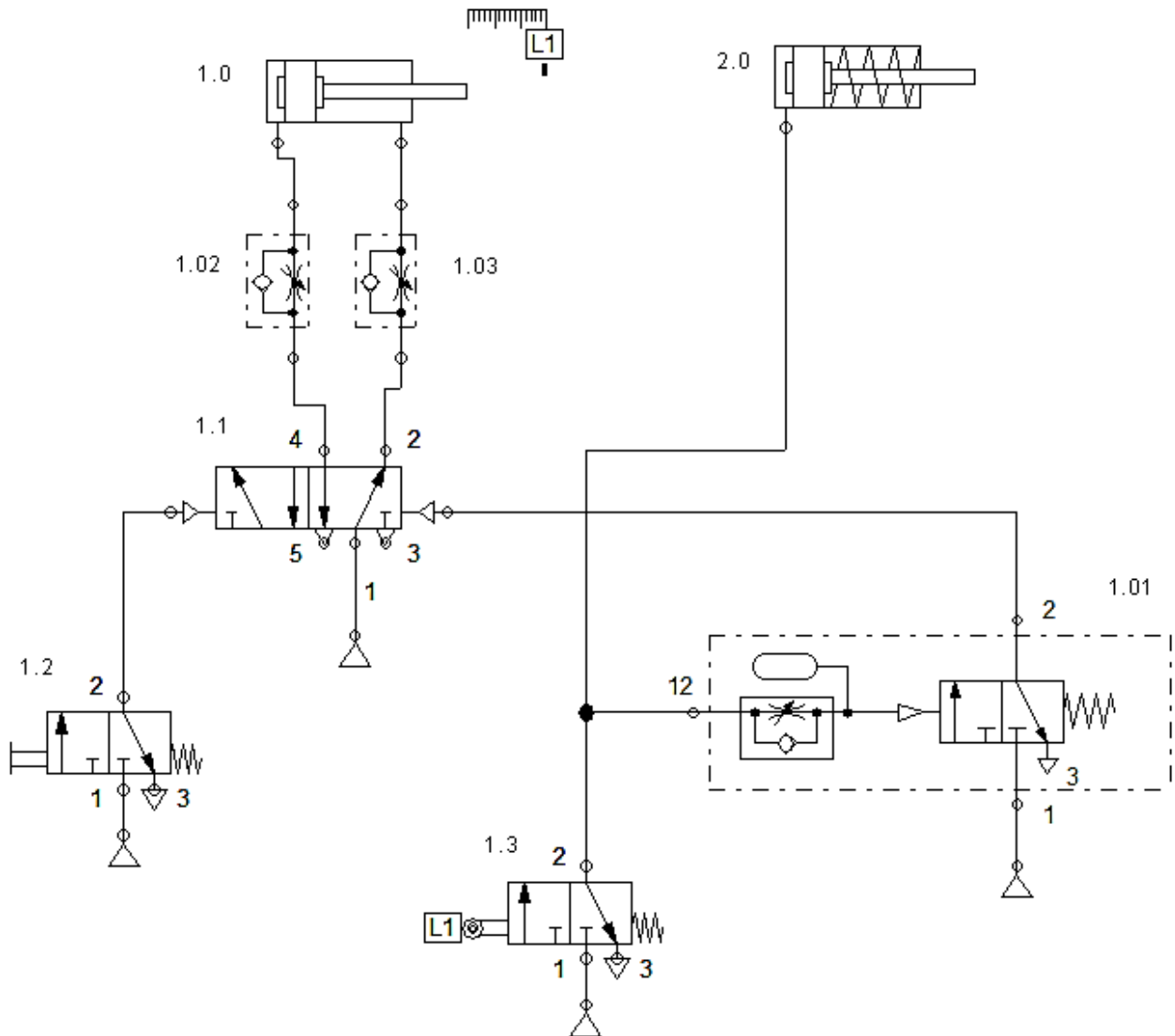
Задание

Объясните принцип работы и назначение принципиальных пневматических схем.

Соберите на пневмостенде системы пневматических устройств в соответствии с приведенными элементами принципиальных пневматических схем.

Задача № 3

Постановка задачи



Задание

Объясните принцип работы пневматической схемы.

Соберите принципиальную пневматическую схему на пневмостенде. Цилиндр одностороннего действия (2.0) замените на цилиндр двустороннего действия и регулятор давления.

Практическая работа № 8
**Изучение пневматических компонентов и типовых
схемотехнических решений при аварийных остановках машин
на базе пневматического привода**

Задача № 1

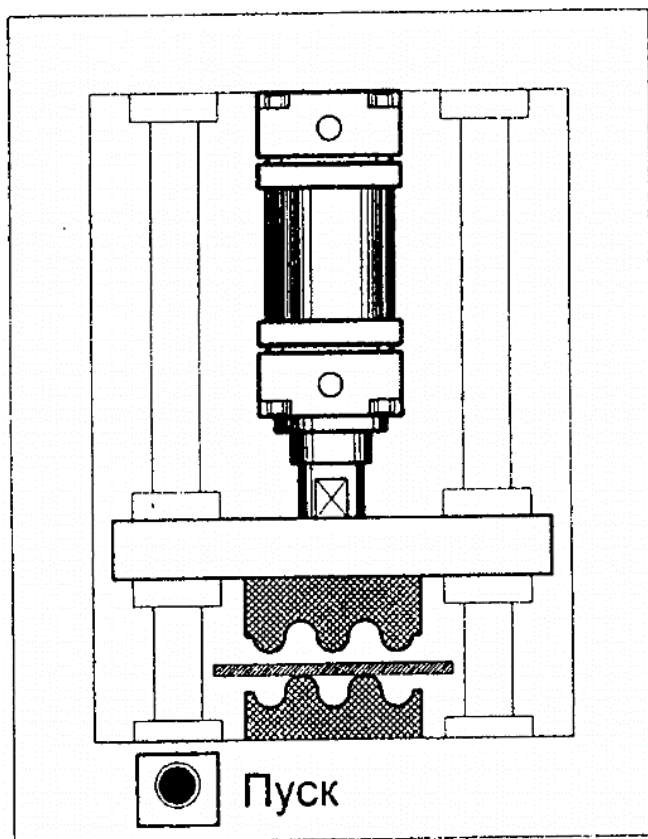
Постановка задачи

Пресс для штамповки металлического листа имеет пневматический привод.

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

При кратковременном нажатии на пневматическую кнопку «Остановка» шток должен возвратиться в исходную позицию.

При возникновении аварийной ситуации во время опускания пуансона оператор нажимает на пневматическую кнопку «Остановка», и пуансон возвращается в исходную позицию.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления пресса на базе пневмоцилиндра одностороннего действия и моностабильного 3/2-распределителя с пневматическим управлением.

Смоделировать систему управления на пневмостенде. Пневмоцилиндр одностороннего действия заменить на пневмоцилиндр двустороннего действия и регулятор давления.

Задача № 2

Постановка задачи

Для включения распиловочной машины необходимо нажать на кнопку «Включить».

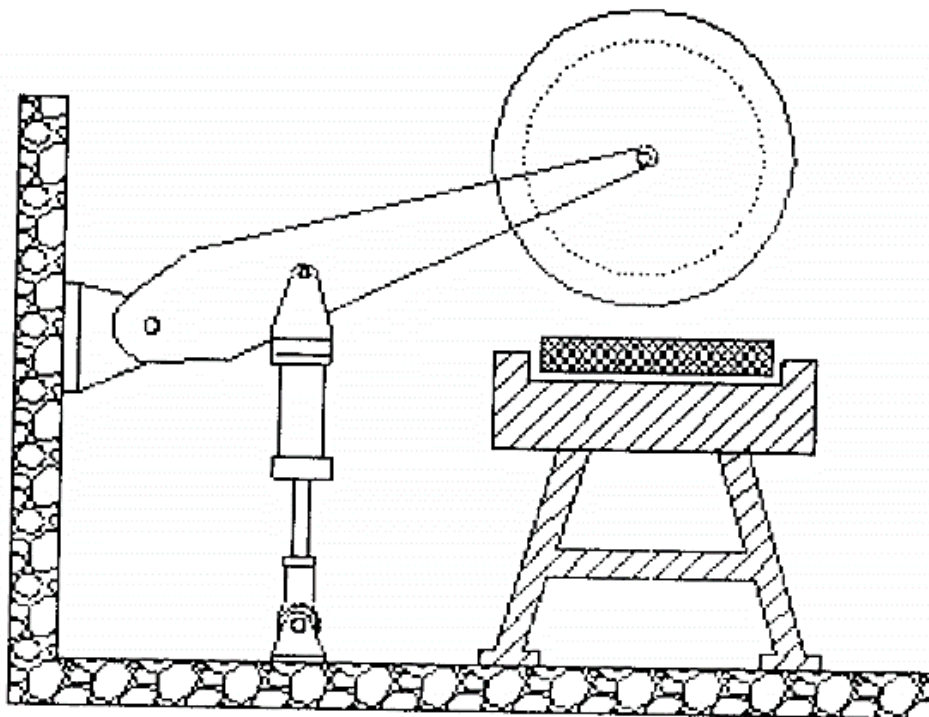
При нажатии на пневматическую кнопку «Распиловка» пневмопривод инструмента должен переместить пилу из исходного положения в положение резки доски.

При достижении инструмента крайнего нижнего положения пила должна возвращаться в исходное положение.

После окончания работы необходимо нажать на кнопку «Выключить». В выключенном состоянии пневматическая кнопка «Распиловка» не работает.

Скорость перемещения пилы в обоих направлениях должна быть регулируемой.

При возникновении аварийной ситуации во время распиловки древесины необходимо нажать на кнопку «Выключить». Пневматический привод будет обесточен, и пила прекратит перемещаться.



Задание

Разработать принципиальную пневматическую схему системы управления подачей рабочего инструмента на базе пневмоцилиндра двустороннего действия, бистабильного 5/2-распределителя с пневматическим управлением, бистабильного 5/2-распределителя с электромагнитным управлением (кнопки «Включить» и «Выключить») и конечного выключателя.

Смоделировать систему на пневмостенде.

Доработать имеющуюся принципиальную пневматическую схему: после аварийной остановки распиловочной машины при нажатии и удержании пневматической кнопки «Возврат» пила возвращается в исходную позицию.

Учебное издание

Составители:

Голуб Владимир Михайлович

Жук Александр Сергеевич

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

к выполнению практических работ по дисциплине
«Пневматика и пневмоавтоматика»

для студентов специальностей:

*1 – 36 01 03 «Технологическое оборудование
машиностроительного производства»,*

1 – 37 01 06 «Техническая эксплуатация автомобилей»,

1 – 37 01 07 «Автосервис»,

1 – 37 09 01 «Машины и аппараты пищевых производств»

Часть 2

Ответственный за выпуск: Жук А.С.

Редактор: Боровикова Е.А.

Компьютерная вёрстка: Соколюк А.П.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано в печать 31.12.2019 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Performer».
Гарнитура «Times New Roman». Усл. печ. л. 1,63. Уч. изд. л. 1,75. Заказ № 1732. Тираж 21 экз.
Отпечатано на ризографе учреждения образования «Брестский государственный
технический университет». 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.