

АВТОМАТИЗИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЛИНИЕЙ РАСФАСОВКИ И УПАКОВКИ ЛАКОКРАСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Дерябин Р.В., студент, Устименко Т.А., канд. техн. наук, доц.
Донецкий национальный технический университет

Автоматизировано управление пневматическим приводом подвижных элементов, схема реализована на учебном стенде Festo-Pneumatic

В инженерной практике часто возникает задача обеспечения автоматического управления подвижными элементами (гидравлическими или пневматическими исполнительными органами) по заданной программе. Для автоматизации пневматических приводов могут применяться как устройства жесткой логики (релейно-контактные схемы), так и программируемые контроллеры. Как пример использования РКС (релейно-контактной схемы) управления пневматическим приводом рассмотрим одну из важных задач, решение которой необходимо при автоматизации многих производств, а именно участок автоматизированной линии расфасовки и упаковки лакокрасочных изделий технологического оборудования по заданной программе. В общем случае задача ставится следующим образом: в емкости имеется шпатлевка которая при помощи привода заполняет дозирующие камеры, следующим шагом будет заполнение из дозирующих камер подоваемых тар.

Шпатлевка, находящаяся под давлением в цилиндрической емкости, поступает в дозатор 4. Привод 5 переключает направляющую кассету, поочередно соединяя камеры 2 и 3 с выходным патрубком емкости. В исходном положении привода 5 происходит заполнение камеры 2, при выдвинутом штоке заполняется камера 3. время заполнения составляет 2 секунды. Приводы 6 и 7 поочередно выдавливают шпатлевку из камер 2 и 3 в пластиковую тару, находящуюся на позиции расфасовки 8. Привод 9 загружает пустую тару для расфасовки, привод 10 удаляет заполненную емкость на следующую позицию линии для упаковки. После отгрузки заполненной емкости цикл повторяется в автоматическом режиме.

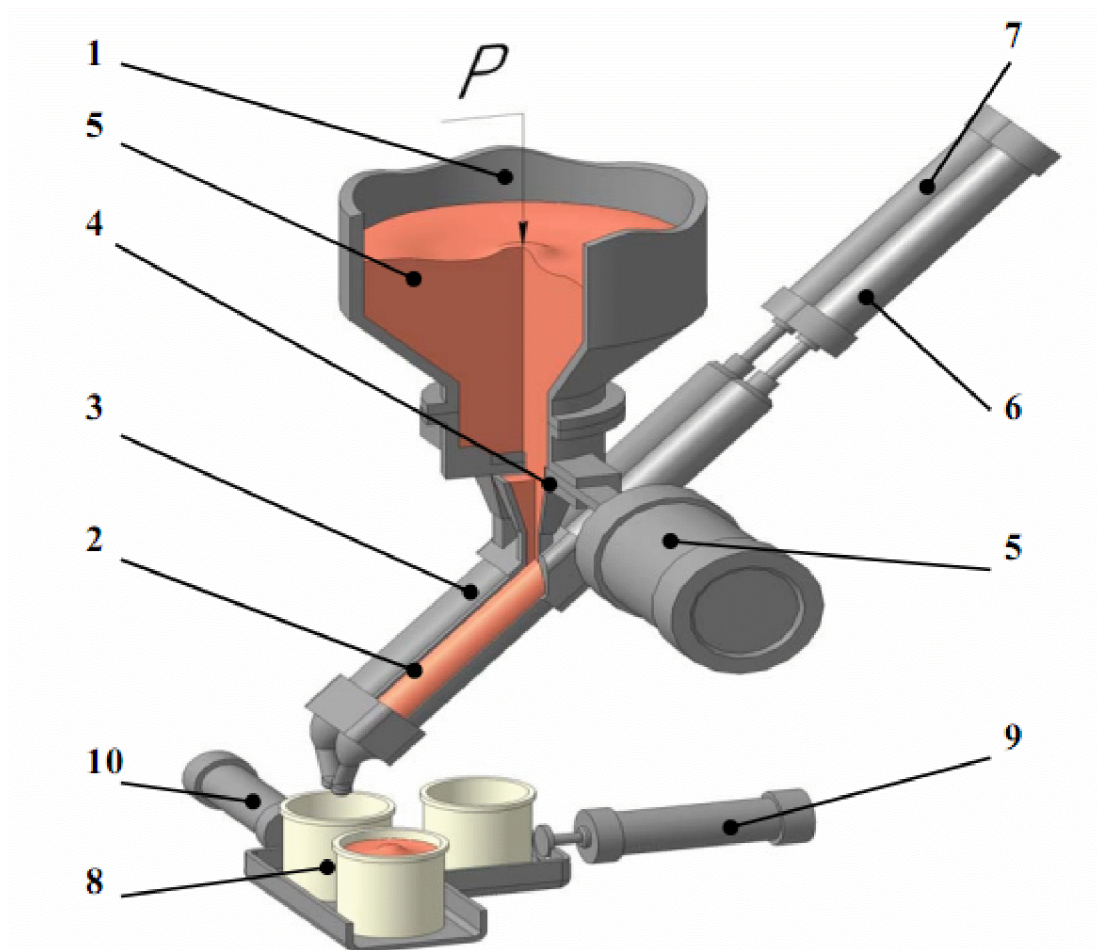


Рис 1. Принципиальная схема автомата расфасовки

На примере мы рассмотрим автоматизированный участок подования пластиковых тар. Коротко задачу можно сформулировать следующим образом: при загрузке пластиковой тары первый привод подает загруженную тару на конвейер, а второй подает под загрузку пустую тару.

Рассмотрим подробно поставленную задачу:

Привод подачи пустой тары

- пневматический цилиндр двухстороннего действия
- управление клапан 5/2 бистабильный с пневматическим управлением
- контроль исходного положения – пневматический конечный выключатель (клапан 3/2 с механическим управлением) – х2'
- контроль конечного положения – пневматический конечный выключатель (клапан 3/2 с механическим управлением) – х2

Привод подачи грузенной тары

- управление клапан 5/2 бистабильный с пневматическим управлением

- контроль исходного положения – пневматический конечный выключатель (клапан 3/2 с механическим управлением) – x3'

- контроль конечного положения – пневматический конечный выключатель (клапан 3/2 с механическим управлением) – x3

Элемент памяти

- пневматический распределительный клапан с бистабильным управлением (клапан 5/2 с пневматическим управлением)

Внешнее управление

- включение системы пневматическая кнопка с фиксатором x_{st} (клапан 3/2 с ручным управлением и фиксатором)

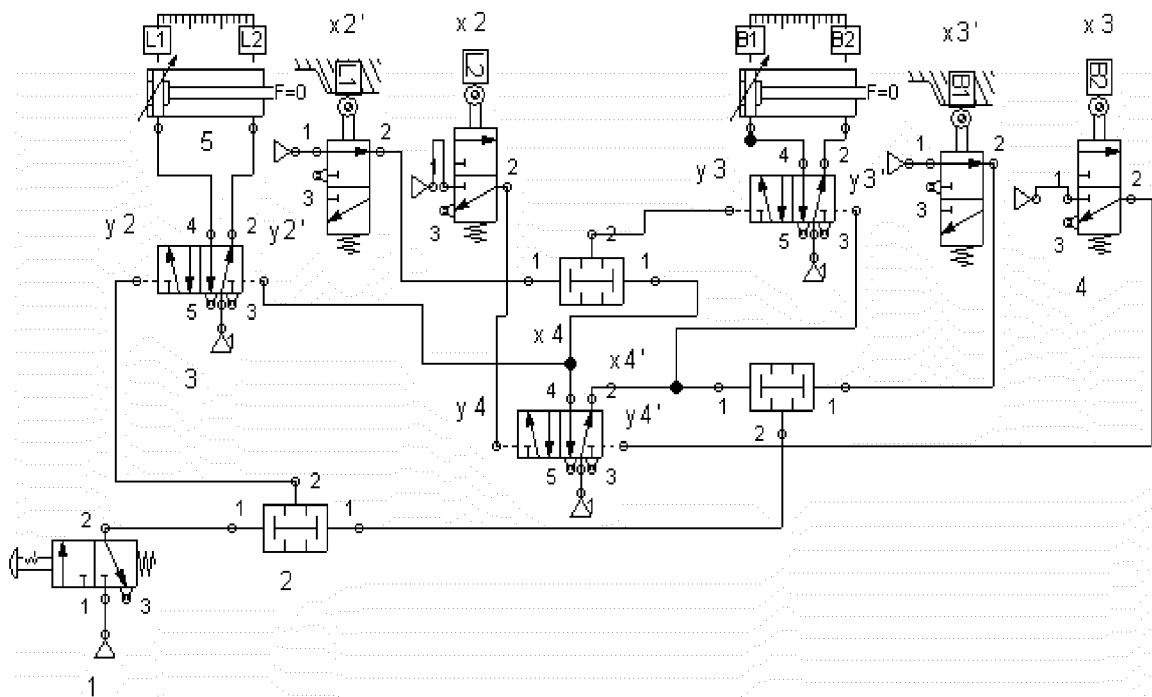


Рис 2. Принципиальная пневматическая схема установки.

Обозначения, принятые в схеме:

1 – источник сжатого воздуха (отдельный компрессор или магистраль);

2 – элемент «И»;

3 – распределитель, клапан 5/2 бистабильный с пневматическим управлением;

4 – распределитель, клапан 3/2 с механическим управлением;

5 - пневматический цилиндр с двухсторонним подводом сжатого воздуха;

Описание работы системы

Последовательность цикла: $2 \rightarrow 4 \rightarrow 2' \rightarrow 3 \rightarrow 4' \rightarrow 3'$ (4 элемент памяти)

$$Y_2 \Leftarrow X_{3'} \cdot X_{4'} \cdot X_{st} \quad Y_{2'} \Leftarrow X_4$$

$$Y_3 \Leftarrow X_{2'} \cdot X_4 \quad Y_{3'} \Leftarrow X_{4'}$$

$$Y_4 \Leftarrow X_2 \quad Y_{4'} \Leftarrow X_3$$

В исходном положении штоки цилиндров №2 и №3 втянуты.

При нажатии кнопки X_{st} система начинает работу:

1. выдвигается шток цилиндра №2
2. включается элемент памяти
3. втягивается шток цилиндра №2
4. выдвигается шток цилиндра №3
5. выключается элемент памяти
6. втягивается шток цилиндра №3

Схема построена по принципу непрямого управления распределителем. При больших габаритах и массе подвижного элемента (двери) необходимо использовать большое давление в сети, при этом в распределителе возникают большие усилия. Работа пневматической схемы была проверена в программном комплексе моделирования пневматики FluidSimP, а затем на учебном стенде Festo Pneumatic, где и была подтверждена ее работоспособность.

Список источников.

1. Пневматика. Учебное пособие. П.Кросер, Ф. Эбель. К., Фесто, 2006
2. Электропневмоавтоматика в производственных процессах. Е.В.Пашков, Ю.А.Осинский, А.А.Четверкин. 2-е изд., перераб. И доп. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2003., 496с., ил.