

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Гомельский государственный технический университет имени П. О. Сухого

Машиностроительный факультет
Кафедра «Технология машиностроения»

Отчет по лабораторной работе № 1
по дисциплине «ТАУТС»

Тема: Построение САУ в пневматической системе с использованием
пневмоаппаратов механического управления

Выполнил: студент гр. АП-31
Семенцова Е. В.
Принял преподаватель
Хазеев Е.В.

Гомель 2022

Лабораторная работа № 1

Построение САУ в пневматической системе с использованием пневмоаппаратов механического управления

Цель работы: изучить принципы построения автоматических пневматических систем. Получить навык разработки пневматических САУ.

Порядок выполнения работы

- 1.Получить задание у преподавателя
- 2.Выполнить описание работы автоматической пневматической системы.
- 3.Определить параметры пневмосистемы и построить циклограмму.

Описание работы автоматической пневматической системы.

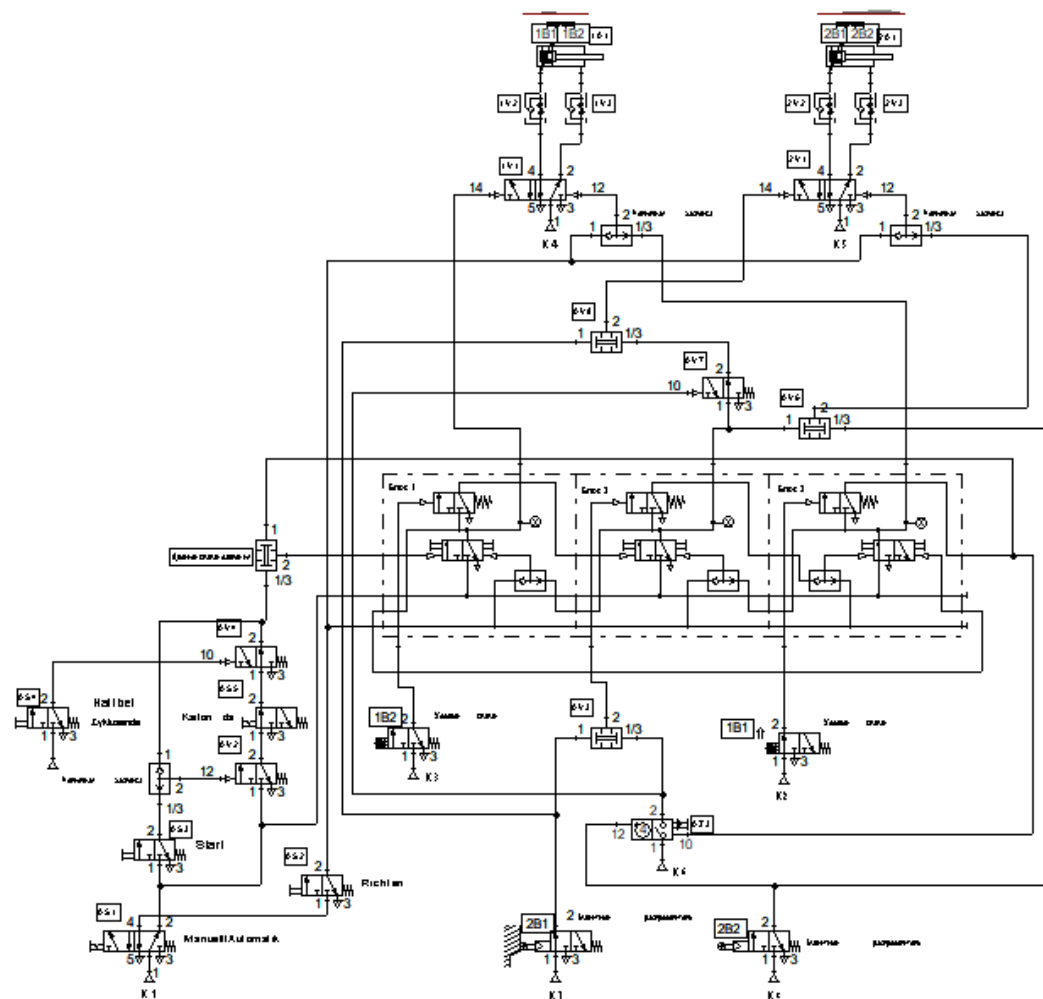


Рисунок 1 – Схема пневматической САУ

Компрессор K1 подаёт сжатый воздух на распределитель 0S3 по напорной линии в распределитель 0S2 и в Блоки распределителей 1, 2, 3. Компрессор K2 подаёт сжатый воздух в Блок 3. Компрессор K7 подаёт сжатый воздух на клапан давления 0V3, по напорной линии сжатый воздух передаёт к клапану давления 0V8.

При срабатывании распределителя 0S3 сжатый воздух подаётся на распределители 0V2, 0S5, 0V4. Через клапан давления сжатый воздух поступает в Блок 1, затем на распределитель 1V1. После этого срабатывает золотник и воздух через дроссель 1V2 поступает в цилиндр 1A1. После того как шток цилиндра достигает конечного положения, срабатывает датчик 1B2 и подаёт сигнал на распределитель 2B1. По напорной линии сжатый воздух через клапан давления 0V8 поступает в распределитель 2V1 при срабатывании золотника воздух попадает в цилиндр 2A1 через дроссель 2V2. Когда шток цилиндра достигает конечного положения срабатывает датчик 2B2 и сигнал подаётся на распределитель 2B2. Затем сжатый воздух по напорным линиям попадает на пневматический контроллер 0Z3, запрограммированный на 4 импульса, при достижении счётчика 0, сжатый воздух подаётся на Блок 2 и Блок 3, затем через челночную заслонку на распределитель 1V1. После этого срабатывает золотник и сжатый воздух через дроссель 1V2 поступает в цилиндр 1A1 и шток цилиндра возвращается в начальное положение. Затем цикл повторяется заново.

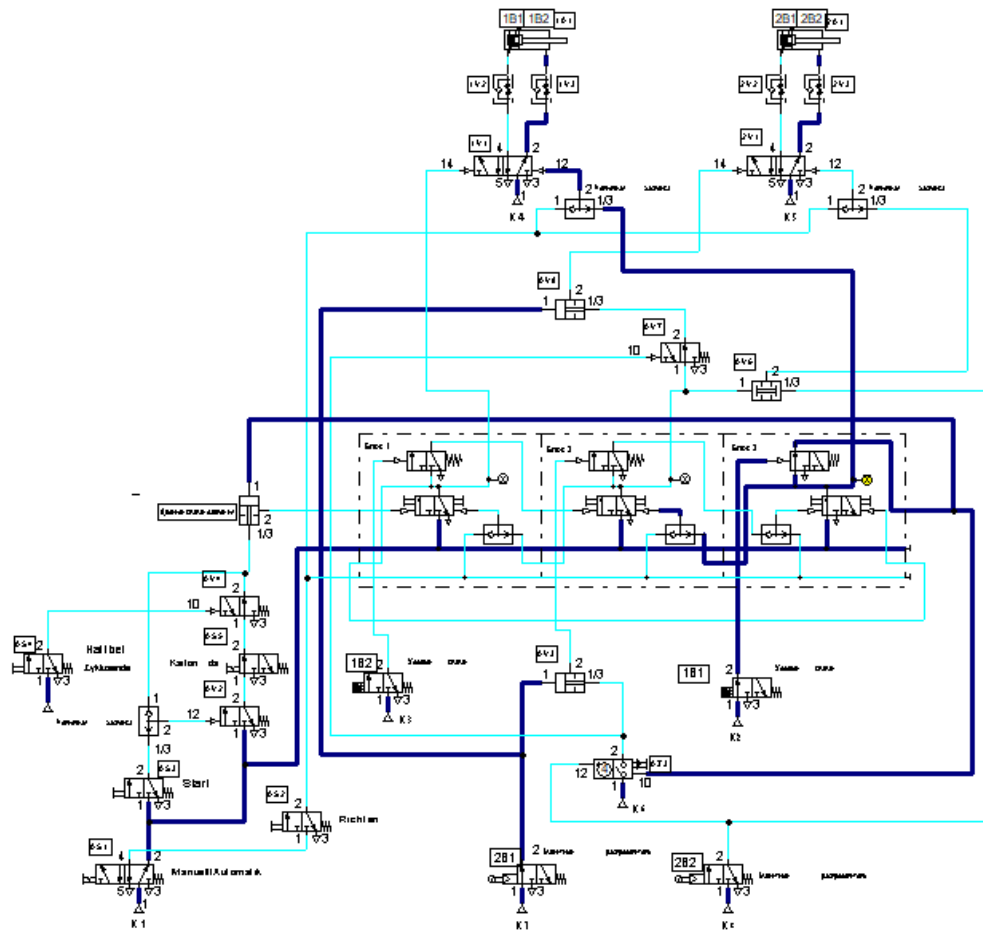


Рисунок 2- Схема подачи воздуха в системе

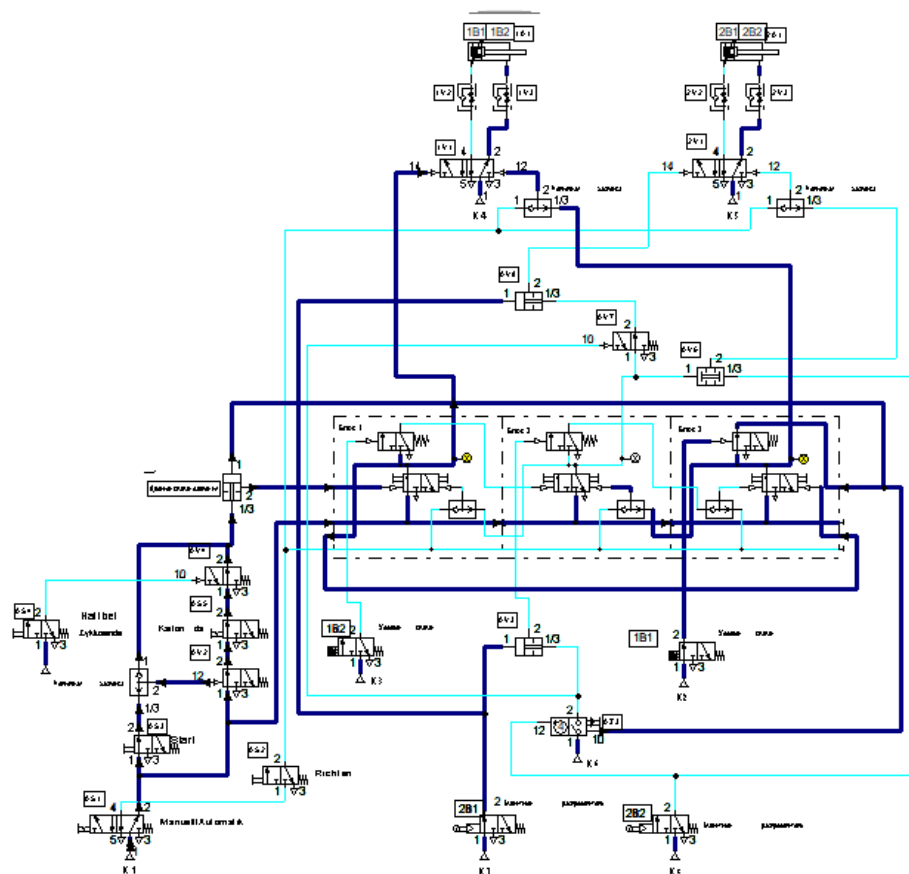


Рисунок 3- Схема подачи воздуха в системе

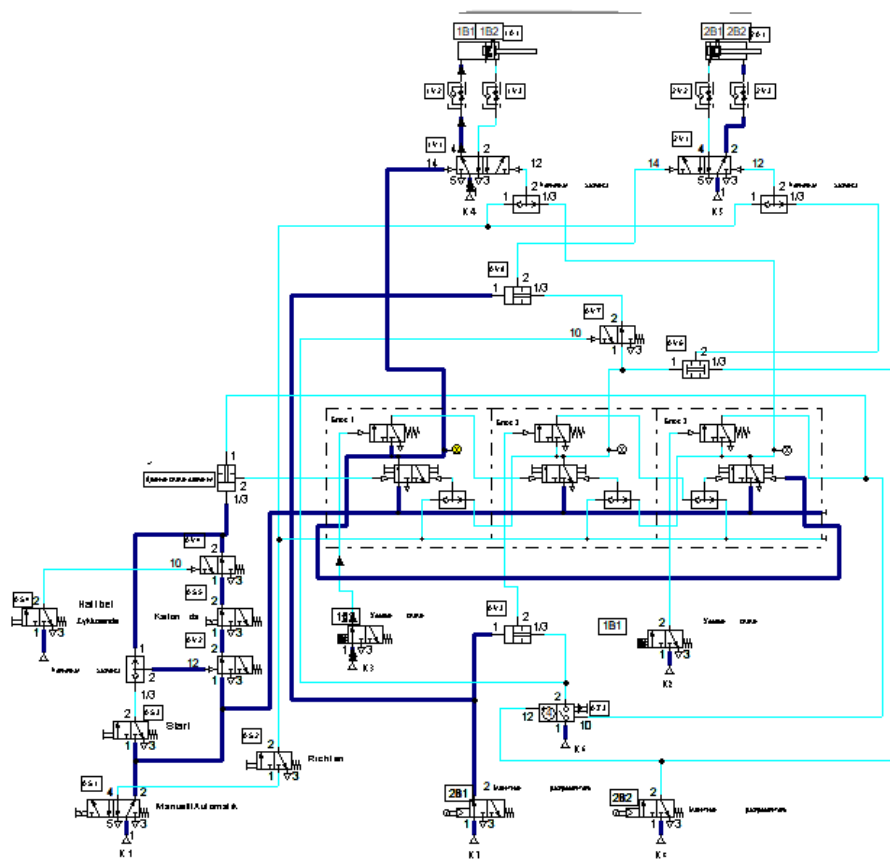


Рисунок 4- Схема подачи воздуха в системе

Определение параметров пневмосистемы и построение циклограммы работы автоматической пневмосистемы

Определяем время переключения распределителя:

Рабочее давление в пневмосистеме: $P_{\text{вх}} = 600000 \text{ Па}$;

Площадь трубопроводов диаметром 5 мм;

$$S = \frac{\pi d^2}{4} = \frac{3.14 \cdot 5^2}{4} = 19,63 \text{ мм}^2$$

Объем полости для перемещения золотника диаметром 5 мм распределителя на ход 2 мм.

$$V = \pi \frac{d^2}{4} x = 0.785 \cdot 5^2 \cdot 2 = 39.25 \text{ мм}^3 = 3.925 \cdot 10^{-8} \text{ м}^3$$

Определение объемного расхода воздуха подаваемого в распределитель:

где μ – коэффициент потерь; $\mu = \sqrt{\frac{1}{1+\xi}} \approx 0.5$; R – универсальная газовая постоянная; $R=287 \text{ Дж} \cdot \text{кг}/\text{К}$.

Определение времени переключения золотника распределителя:

$$t^* = \frac{V}{Q} = \frac{3.925 \cdot 10^{-8}}{0.0185} = 0.212 \cdot 10^{-5} \text{ с}$$

Для построения циклограммы воспользуемся программой Festo Fluidsim pneumatic. для этого соберем представленную на рисунке 1 схему в программе и задав параметры пневмосистемы получим циклограмму.

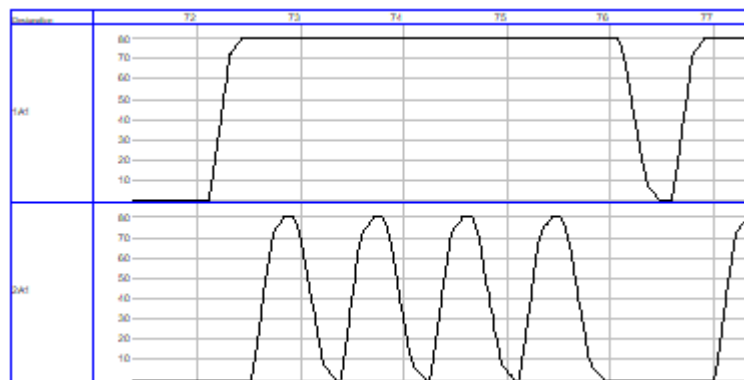


Рисунок 5- Схема подачи воздуха в системе

Первый цилиндр: $l = 80$ – ход цилиндра; $t_1 = 12 \text{ с}$ – Время выдвижения цилиндра; $t_2=4 \text{ с}$ – время задвижения цилиндра.

Второй цилиндр: $l = 80$ – ход цилиндра; $t_2=4 \text{ с}$ – время задвижения цилиндра.

Вывод:изучил принципы построения автоматических пневматических систем. Получил навык разработки пневматических САУ.