

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**Сучасні технології  
у промисловому виробництві**

**МАТЕРІАЛИ**

**НАУКОВО - ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
ВИКЛАДАЧІВ, СПІВРОБІТНИКІВ,  
АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ  
ФАКУЛЬТЕТУ ТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ  
ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
(Суми, 14–17 квітня 2015 року)**

**ЧАСТИНА 2**

**Конференція присвячена Дню науки в Україні**

Суми  
Сумський державний університет  
2015

## РОЗРОБЛЕННЯ І ДОСЛІДЖЕННЯ ПНЕВМОАВТОМАТА ДЛЯ ЗАПРЕСОВУВАННЯ ЗАТИСКНИХ ВТУЛОК

*Седач В. В., професор; Литвиненко Я. С., студент, НТУ «ХПІ», м. Харків*

Застосування пневмоприводів у сучасному автоматичному встаткуванні дозволяє ефективно вирішувати поставлені технічні завдання.

Розглянуто особливості проектування пневмосистеми автомата для запресовування затискних втулок, конструктивна схема якого наведена на рис.1. Після ручного монтажу втулки здійснюється її поздовжнє запресовування за допомогою потужних лінійних пневмоприводів 2 із наступним переміщенням готових виробів на розвантажувальний конвеєр 5.

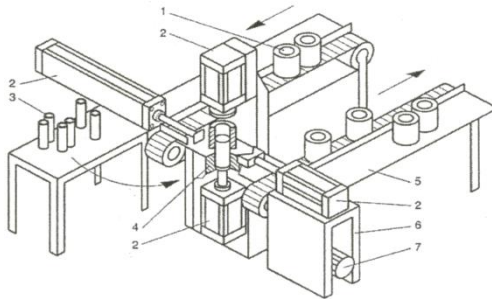


Рисунок 1 – Конструктивна схема автомата для запресовування втулок

На базі конструктивної схеми автомата складено циклограму його роботи та розроблена пневматична схема за допомогою сучасної програми FestoFluidSIM, яка дозволяє розробити DIN-сумісні схеми електричних ланцюгів і може виконувати реалістичне моделювання отриманої схеми, засноване на фізичних моделях її складових. Застосування програми FestoFluidSIM дало можливість ефективно і надійно контролювати процес створення пневмосхеми автомата, перевіряти її працездатність і проводити доопрацювання до початку розробки конструкторської документації. Пневматична схема автомата, що розроблена, містить чотири лінійних пневмоциліндри, чотирнадцять розподільників і пускову панель.

Розглянуті різні математичні моделі пневматичних ліній зв'язку, в яких пневматична лінія характеризується довжиною  $L$ , прохідним перерізом  $F$  та характеристиками входу і виходу. Враховано, що характер перехідного процесу в лінії визначається трьома різними фізичними явищами [1]: розгоном усієї маси робочого середовища усередині лінії; зміною кількості

робочого середовища при наповненні і спорожненні лінії; хвиловим процесом зміни тиску, густини і витрати газу.

Одним із завдань проектування пневмосистем є вибір діаметрів ліній, при яких забезпечується максимальна їх швидкодія. Очевидно, що зі збільшенням діаметру лінії зростає і заповнюваний її об'єм, що затягує перехідний процес. Проте, з іншою стороною, при збільшенні діаметру лінії зменшується її опір, тому перехідний процес проходить більш інтенсивно. Отже, обране оптимальне значення діаметру лінії, при якому перехідний процес проходить за мінімально короткий час. Відповідний розрахунок ліній зв'язку пневмосистеми проведено в ППП MathCAD.

Для дослідження динамічних характеристик спроектованого пневмопривода розроблена оригінальна математична модель, яка побудована на базі регулярної системи рівнянь руху поршня пневмоциліндра [2]. Розрахунок системи диференціальних рівнянь виконано за допомогою метода Рунге – Кутта, який є однокроковим методом чисельного рішення задачі Коші для системи звичайних диференціальних рівнянь, не вимагає попередньої побудови таблиці початкових значень наближеного рішення і дає можливість вести обчислювальний процес за природних для рівняння початкових умов. Підготовку вихідних даних для математичного моделювання динаміки пневмоприводу в пакеті MathCAD проведено шляхом заповнення відповідної таблиці. Типовий вигляд перехідних процесів по переміщенню поршня, його швидкості та тиску в робочій порожнині пневмоциліндру приведено на рис. 2.

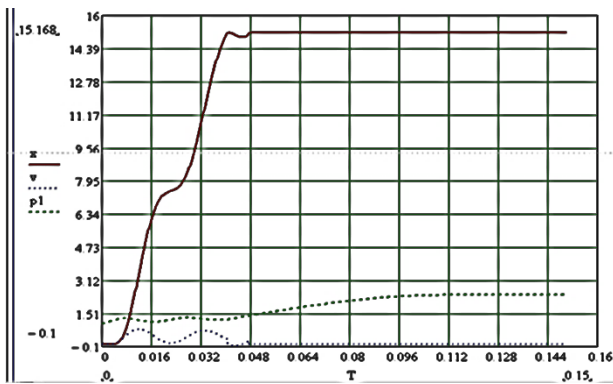


Рисунок 2 – Динаміка пневмоциліндра затиску на зусилля 2500 Н

### Список літератури

1. Погорелов В.И. Газодинамические расчеты пневматических приводов / В.И. Погорелов – Л.: Машиностроение, 1971. – 182 с.
2. Пневматические устройства и системы в машиностроении. Справочник / Под общ. ред. Е. В. Герца. – М.: Машиностроение, 1981. – 408 с.