



УДК 62-522.7

## МОДЕРНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПНЕВМАТИЧНОГО МАНІПУЛЯТОРА

Студ. Б.І. Цись, гр. МгАТ-18

Науковий керівник доц Л.П. Голубєв, доц. І.Л. Ківа  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Показати приклад модернізації промислового робота МП-9С за рахунок використання замість пристрою ЕЦПУ-6030 мікропроцесорної системи сімейства Arduino.

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження є промисловий маніпулятор сімейства МП-9С виробництва «АвтоВАЗ». Предметом дослідження є розробка мікропроцесорної системи управління цим пристроєм.

**Результати дослідження.** Для модернізації була створена електромонтажна схема, а також складна програма управління.

Промисловий робот МП-9С досить широко використовується на виробництві, а також при підготовці студентів у вузах.

У маніпуляторі кожен рух виконує окремий пневмоциліндр, в протилежні порожнини якого стиснене повітря потрапляє через два електро-пневморозподільника (електропневматичних клапана).

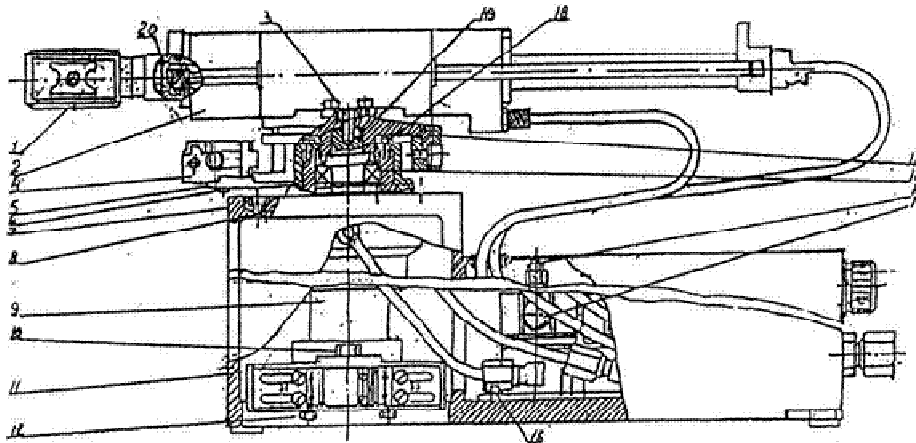


Рис. 1. Головний вид: 1 - схват; 2 - рука; 3 - болт; 4 - амортизатор поворота; 5 - кривинний; 6 - квіт; 7 - кривий; 8 - квіт; 9 - механізм підйому; 10 - шпилька; 11 - механізм поворота; 12 - болт; 13 - шпилька; 14 - узел розподілення; 15 - дросель; 16 - підшипник; 17 - муфта з упором; 18 - квіт; 19 - квіт; 20 - сигнальний вузол контактів

Рисунок 1 Загальний вигляд маніпулятора сімейства МП-9С

У маніпуляторі кожен рух виконує окремий пневмоциліндр, в протилежні порожнини якого стиснене повітря потрапляє через два електро-пневморозподільника (електропневматичних клапана). Причому при подачі повітря він вільно надходить в порожнину циліндра, а з протилежної порожнини повітря скидається в атмосферу через дросель (пневмоопір), яким забезпечений кожен клапан. За рахунок зміни прохідного перетину дроселя при обертанні викруткою його шліца вдається регулювати швидкість переміщення пневмоциліндрів. Відкрити клапан і подати повітря в пневмоциліндр можна, подавши напругу 24V DC на його котушку. При досягненні крайніх положень пневмоциліндрів спрацьовують безконтактні (герконові) замикачі, за сигналами яких можна відключити напругу живлення на відповідній котушці клапана.

За ці роки морально застарів програмний пристрій ЕЦПУ-6030, побудований на базі мікросхем з «жорсткою» логікою. В даний час в навчальному процесі більш доцільно використовувати для управління маніпулятором мікропроцесорні засоби.

Модифікований пристрій складається з пневматичного маніпулятора, мікроконтролерної схеми керування сімейства Arduino, пристрою відображення (LCD-дисплею), матричної клавіатури 4x4, 3 пар герконових датчиків та блоку реле управління, що подає живлення 24В за допомогою керуючих сигналів з мікроконтролера.

Система управління працює як у ручному режимі, керуючи рухами маніпулятора напряму за допомогою кнопок клавіатури, так і у автоматичному, де оператор може задати послідовність команд та кількість циклів, що виконуються. Усі дії відображаються на зовнішньому пристрої відображення, що являє собою кольоровий LCD-екран діагоналю 3.6 дюйма. У системі також присутня кнопка екстреного переривання циклу з фіксацією, тобто, при натисканні кнопки маніпулятор зупиняється у поточному положенні та не виконує ніяких дій, поки кнопка не буде відтиснута, після чого можна буде запустити цикл заново.

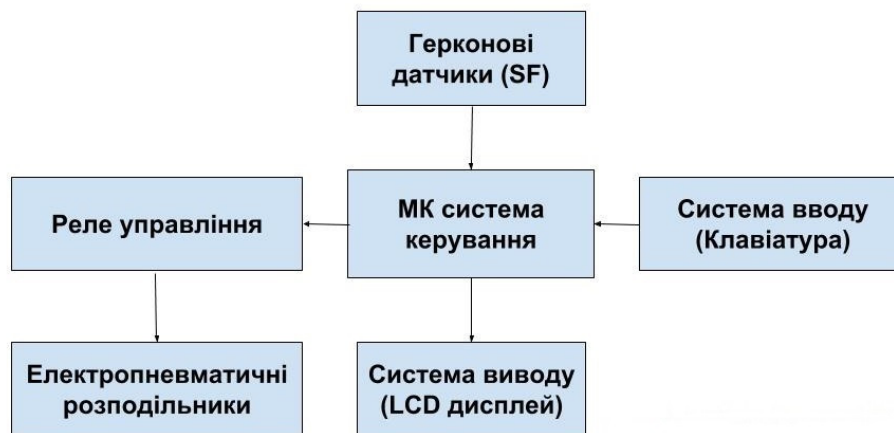


Рисунок 2 Структурна схема приладу

У даній системі була розроблена і запроваджена структурна схема, зображена на рис. 2. Реалізація цієї схеми була зроблена на базі мікроконтролерної системи Arduino Mega. Завдяки цьому з'явилася можливість під'єднати маніпулятор зі входами і виходами МК системи з її блоком живлення за допомогою 24-жильного кабелю. Керуючі сигнали з виходів контролера включають відповідні електро-пневмоклапани за допомогою реле, керуючи рухом маніпулятора.

МК Arduino програмується в середовищі Arduino IDE, в якому було створено програму для дистанційного керування основними рухами «руки» маніпулятора. Спочатку проведемо конфігурацію входів / виходів контролера, зв'язавши їх сигнали зі змінними в програмі, вибудовуємо логіку взаємодії.

Стійкі рухи маніпулятора в усіх напрямках спостерігаються вже при тиску 2,5 бар. При необхідності скоригувати швидкість переміщення «руки», слід викруткою змінити ступінь вихлопу повітря через дросель відповідного електро-пневмоклапана.

**Висновки.** Модернізація, що була запропонована в цій доповіді, може повернути пневматичний маніпулятор МП-9С до «нового життя», в якій студенти зможуть розробляти програми його переміщень на МК системі і спостерігати їх результати..

**Ключові слова:** МП-9С, пневматичний маніпулятор, модернізація, Arduino.

#### ЛІТЕРАТУРА

Попов А.Ю., Коритов А.Ю. Будова і програмування промислового робота МП-9С. - М.: МІТ, 2004.