

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНІ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ЕЛЕКТРОПРИВОД»

УДК 62-83:681.5

Осадчий В.В.¹, Назарова О.С.¹, Шульженко С.С.², Олейніков М.О.²

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² асп. НУ «Запорізька політехніка»

МЕХАТРОННА СИСТЕМА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ ПНЕВМАТИЧНИМ МАНІПУЛЯТОРОМ

Інтеграція електричних та пневматичних пристроїв автоматики відіграє важливу роль у вирішенні багатьох завдань, пов'язаних з розробкою та дослідженням сучасних мехатронних систем [1]. Отже, розробка мехатронної системи автоматичного керування (САК) пневматичним маніпулятором з метою підвищення показників якості системи автоматичного керування є актуальною задачею, що має науковий інтерес та практичне значення. Участь у розробці стенду здобувачів освіти сприяє формуванню у них творчої складової, здатності аналізувати отримані результати, приймати рішення у нестандартних ситуаціях, що підвищує рівень їх теоретичної і практичної підготовки [2-4].

Модернізація застарілої САК пневматичним маніпулятором МП-9С [5] дозволяє розвинути та закріпити всі необхідні навички у галузі мехатроніки завдяки наявності пневматичної, електричної та мікроконтролерної підсистем, а два варіанти керування (ручний/програмний) дозволять проаналізувати показники якості керування в обох режимах. Для роботи маніпулятора в ручному режимі, розроблено пульт керування, де кожний перемикач відповідає одному напрямку руху захоплювача (рис. 1, а). Комп'ютерна модель мехатронної САК маніпулятором розроблена у програмному пакеті Fluidsim. При натисканні кнопки S1 подається живлення на маніпулятор. Перемикач S2 відповідає за рух руки маніпулятора вперед/назад, S3 – вгору/вниз, S4 – повертання ліворуч/праворуч. Кнопка S5 відповідає за роботу захоплювача. При зміні положення певного перемикача відбувається подача живлення на відповідний електропневматичний розподільник. При цьому змінюється його положення, тим самим змінивши напрямок руху повітря. Таким чином, відбувається висування або втягування штоку циліндра. Опускання, підйом та повертання руки маніпулятора виконується за допомогою пневмоциліндрів двосторонньої дії. Рука маніпулятора призначена для висування захоплювача в робочу зону, де відбувається взяття, пересування та встановлення деталі. Зворотній хід поршня захоплювача забезпечується зворотною пружиною. Для реалізації програмного режиму керування мехатронною системою маніпулятора було розроблено мікроконтролерну частину стенду на базі ADuC841 (рис. 1, б), у

якій є можливість задавати певну послідовність сигналів, що імітує частину технологічного процесу.



а
б

а – маніпулятор МП-9С та пульт ручного керування;
б – мікроконтролерна частина лабораторного станду.

Рисунок 1 – Мехатронна САК пневматичним маніпулятором.

Варіювання кількості ступенів свободи для маніпулятора, дозволяє урізноманітнити імітовані технологічні процеси. Датчики кінцевих положень дозволяють використовувати зворотній зв'язок для коректної роботи програми, а відповідно і маніпулятора, та виконання обов'язкової послідовності команд.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Мехатроніка: циклічно-модульний підхід до вирішення практичних задач автоматизації. / О.П. Губарев, О.С. Ганпанцурова. - К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 160 с.
2. Назарова, О.С. Участь у змаганнях з мехатроніки як форма поглибленого вивчення інженерних дисциплін / О.С. Назарова, В.В. Осадчий, С.С. Шultzенко, М.О. Олейніков, Р.В. Зінов'єв // Наука та освіта : зб. пр. XVI Міжнар. наук. конф., 4-11.01.22р., м. Хайдусобосло, Угорщина – Хмельницький ХНУ, 2021. - С.52-55.
3. Кулинич, Е.М. Лабораторний стенд з бездротовим інтерфейсом для дослідження електроприводу постійного струму / Е.М. Кулинич, О.С. Назарова, Д.В. Гончаров, С.Г. Чернишев, В.В. Піскун // Електроенергетика та електротехніка, 2020. - №3. – С.24-36. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-6761-2020-3-3>
4. Osadchyy, V. Laboratory Stand for Investigation of Liquid Level Microprocessor Control Systems / V. Osadchyy, O. Nazarova // 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020. - pp. 1-4. doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240868.

5. Методичні вказівки для виконання лабораторних робіт з дисципліни «Автоматизація технологічних комплексів» для студентів спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка освітньої програми «Електромеханічні системи автоматизації та електропривод» денної форми навчання. Частина I. /Укл: В.В. Осадчий, О.С. Назарова - Запоріжжя: ЗНТУ, 2019. – 30 с.