

Хилько Б.А., Зінчук С.О., Антонченко В.О., *наук. кер. Ночніченко І.В., к.т.н. ст. викладач, Струтинський С.В., к.т.н. доц., Костюк Д.В., ас.*
НТУУ «КПІ» ім. Ігоря Сікорського, e-mail: Hilko.bogdan28@gmail.com

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОМИСЛОВОГО ФАРБУВАЛЬНОГО РОБОТА- МАНІПУЛЯТОРА РБ211 З РУЧНИМ РЕЖИМОМ КЕРУВАННЯ

Роботи і маніпулятори широко застосовуються в промисловості, сільському господарстві, транспорті, підводних і космічних станціях, медицині. Все більше застосування знаходять маніпулятори з програмним керуванням, призначені для виконання різноманітних робочих операцій. Промисловий робот - це машина-автомат, що складається з виконавчого механізму - маніпулятора і системи управління. Маніпулятор це керований пристрій або машина для виконання рухових функцій, аналогічних функціям руки людину при переміщенні об'єктів в просторі, оснащено робочим органом. В якості робочого органу можуть служити зварювальні кліщі, фарбувальний пістолет, складальний інструмент, захватний пристрій. Промисловий робот РБ 211 призначений для виконання наступних технологічних операцій - фарбування, емалювання, нанесення термоізоляційних, пилоподібних і інших видів покриттів, які можуть бути нанесені пістолетом.

Робот може бути використаний для спорудження автоматичних фарбувальних камер, так як маніпулятор захищений від впливу різних видів фарб, а керуючий пристрій і гідроагрегат розміщені в шафах, які можна винести поза камеру.

Робот має наступні технічні характеристики: максимальна вантажопідйомність 15 кг, максимальна швидкість 2 м/с, розсіювання траєкторії при п'яти послідовних повторень рухів 5 мм; ротація в горизонтальній площині $90^\circ \pm 2^\circ$; ротація плеча $90^\circ \pm 4^\circ$; ротація ліктя $90^\circ \pm 4^\circ$; горизонтальна ротація кисті $210^\circ \pm 4^\circ$; вертикальна ротація кисті $210^\circ \pm 4^\circ$; обертовий рух кисті $280^\circ \pm 2^\circ$; привід сервогідролічний; робочий тиск 7 ± 2 МПа; маса 650 кг; напруга живлення потенціометрів (датчиків положення) + 15V; опір потенціометрів $R=5$ кОм; $I_{вих}=4-20$ мА; потужність електродвигуна $P=3.0$ кВт, частота обертання $n=1435$ об/хв. Насосна станція включає пластинчастий насос з приводом, охолоджувач масла, з приводом від асинхронного двигуна змінного струму потужністю 0,25 кВт, систему запірно-регулюючої арматури, ресивер місткістю 60 л.

У даній роботі описана модернізація даного маніпулятора шляхом застосування дискретного управління для пусконаладжувальних робіт, і налаштування приводів маніпулятора. Це дасть змогу перевірити роботу приводів маніпулятора та відкалібрувати потенціометричні датчики положення.

Для підвищення точності вимірювання та обробки результатів досліджень та реєстрування даних пропонується використовувати мікроконтролер.

Кінематична схема промислового робота РБ211 та можливі траєкторії руху вихідної ланки приведені на рисунку 1.

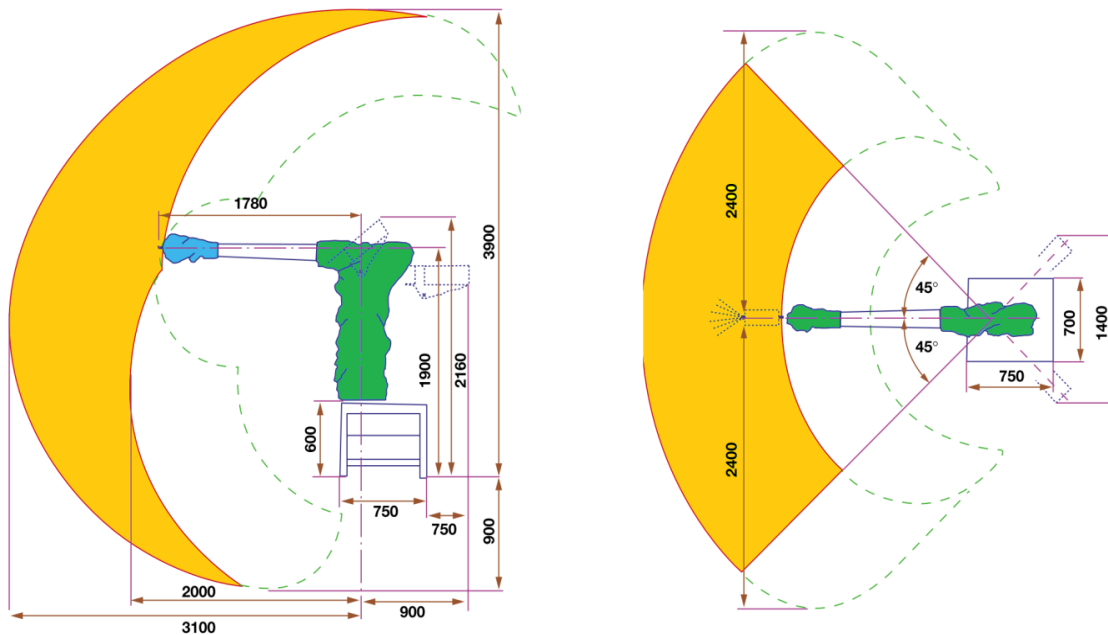


Рис.1. Кінематична схема промислового робота РБ211

В результаті проведеного аналізу існуючого приводу було прийнято рішення застосувати дискретну систему управління, що дає змогу вручну відкалібрувати датчики положення та перевірити приводи маніпулятора.

Гідравлічна схема працює наступним чином: робоча рідина від насосної станції подається в магістраль, до якої підключені розподільники, що задають рух ланок маніпулятора. Значення тиску в системі контролюється манометром М1.

Керування приводами реалізовано за допомогою ручного пульта. Включення приводів відбувається шляхом подання напруги на потрібний магніт розподільника через блок реле з можливістю зупинки у фіксованому положенні (рис.1).

Таким чином, за допомогою запропонованої схеми перевірено шість приводів одночасно та реалізовано потрібну траєкторію руху.

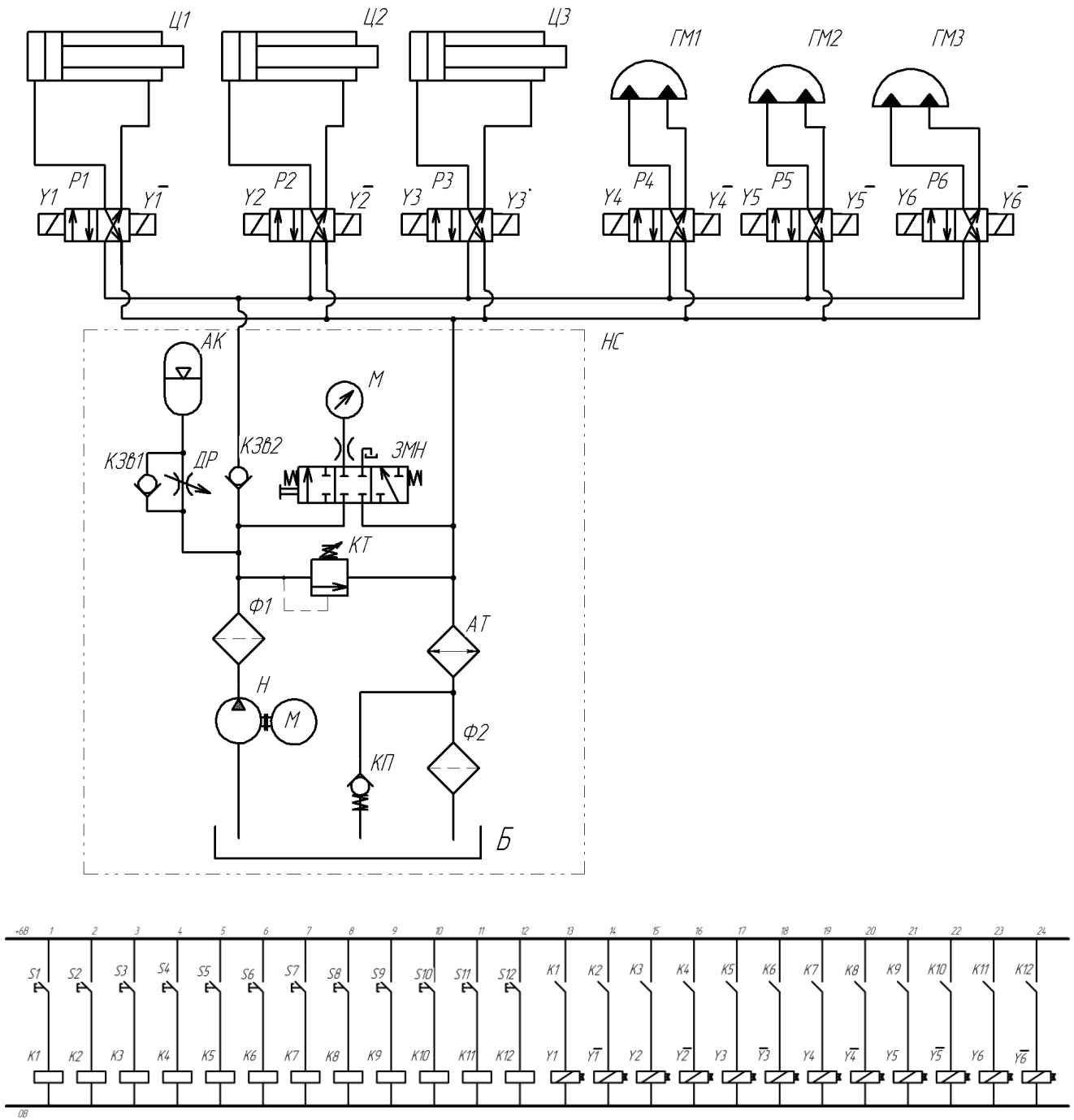


Рис.2. Принципова електро-гідралічна схема РБ211:

НС - насосна станція (АК - гідроаккумулятор; АТ – апарат теплообмінний;
 Б – гідробак; ДР – дросель; КЗв – клапан зворотній; КТ – клапан тиску;
 М – манометр; Н – насос; ЗМН – розподільник керуючий; Ф – фільтр;
 КП – клапан підірний;) Ц1-3 - гідроциліндр; ГМ -3 - гідромотор; P1-6 –
 розподільник

В результаті модернізації системи контролю та вимірювання очікується підвищити точність та ефективність роботи.

У запропонованому комплексі можлива реалізація наступних завдань:

- дослідження навантажувальних характеристик механізму при різних параметрах мережі;
- вивчення напірно-витратних і енергетичних характеристик системи подачі масла при різних варіантах регулювання параметрів;
- дослідження механічних та електромеханічних характеристик системи електроприводу насоса за схемою перетворювач частоти - асинхронний двигун;
- дослідження енергетичних режимів роботи системи асинхронний двигун - насос при частотному управлінні і при прямому пуску;
- дослідження характеристик системи тиристорний регулятор напруги - асинхронний двигун;
- дослідження статичних і динамічних характеристик насоса;
- вивчення динамічних процесів в гідросистемі при різних способах регулювання параметрів і аналіз показників якості процесів регулювання;
- дослідження нестационарних режимів роботи технологічного обладнання;
- дослідження комп'ютеризованих мікропроцесорних систем керування електроприводом.
- вивчення режимів роботи трубопровідної арматури і датчиків, технологічних параметрів робота.

В даній роботі була повністю змінена система управління роботом РБ 211, переоснащена для навчання студентів електрогідравлічного профілю, спрямованих на розробку практичних рекомендацій для підвищення ефективності роботи студентів. Застосування стенда є обґрунтованим з позиції вивчення систем гідроприводу промислового робота, що дозволяє розширити спектр проведених студентами робіт і поглибити практичні знання в області гідроприводу і його автоматизації.

Список використаних джерел

1. Козлов Л.Г. Про можливість покращення динамічних характеристик мехатронного привода мобільної машини / Л. Г. Козлов, – Вінниця : Міжнародна науково-технічна конференція «Гідро- та пневмоприводи машин-сучасні досягнення та застосування», 2016.-С.112-117.
2. Програмное управление станками и промышленными роботами: Учеб. для ПТУ/В.Л. Косовский, Ю.Г. Козырев, А.Н. Ковшов и др.- 2-е изд. – М.: Высшая шк., 1989.-272с.: ил.
3. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов/ Б.Г. Коровин, Г.И. Прокофьев. Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1990.-352с.: ил.