

УДК 621.865.8

Ключник А. – ст. гр. 6371м

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова, м. Миколаїв, Україна

СИНТЕЗ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

Науковий керівник к.т.н., доцент Васильєв О.Г.

Kluthnyk A.

Admiral Makarov National University of Shipbuilding, m. Mykolaiv, Ukraine

SYNTEZ CONTROL SYSTEMS FOR ELECTRIC DRIVE INDUSTRIAL ROBOTS

Ключові слова: електропривод, система керування, промисловий робот

Keywords: the electric drive, system control, industrial robot

Системи керування електроприводами маніпулятора забезпечують рух виконавчого органа по заданій просторовій траєкторії шляхом керування рухом окремих ланок маніпулятора. Кожна ланка оснащується електроприводом і датчиками для контролю переміщень. Завдання на рух ланок здійснюється від пристрою програмного керування.

На рисунку 1 показана функціональна схема системи керування рухом ланок триланкового маніпулятора, у якому виділені тільки переносні координати.

Впливи q_{13} , q_{23} , q_{33} , що задають, надходять на блоки керування БК1 ... БК3 електроприводами М1 ... М3 [1].

Передавальні механізми ПМ1 ... ПМ3 забезпечують реалізацію необхідного виду руху (лінійного або кутового) ланок. Цей рух визначається узагальненими координатами q_1 , q_2 , q_3 . Датчики положення ланок можна встановлювати на електродвигунах і ланках маніпулятора.

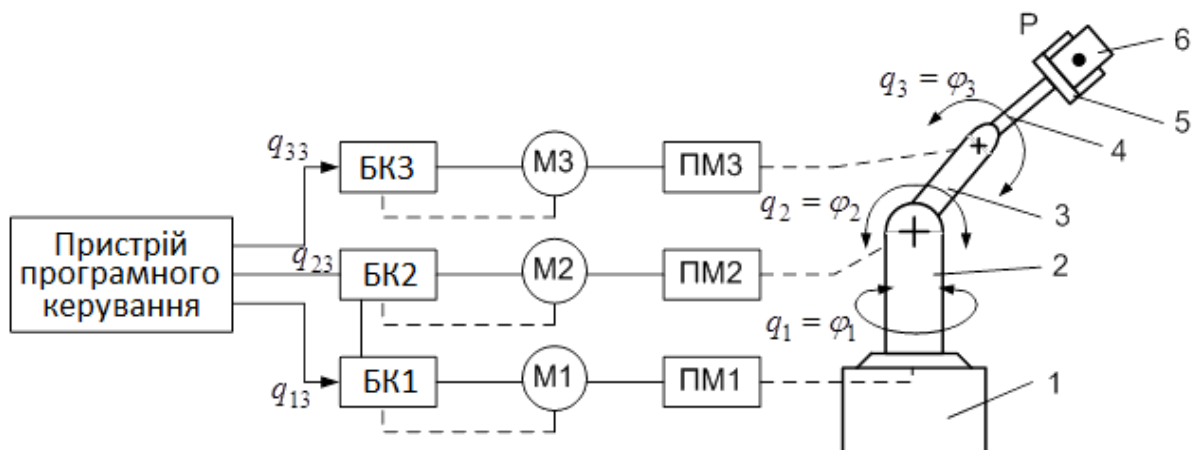


Рисунок 1 – Функціональна схема системи керування рухом ланок триланкового маніпулятора

Координати кінцевої точки маніпулятора P у робочому просторі (де кріпиться робочий орган) визначаються у випадку циліндричної системи

$$x_p = r \cos \varphi; \quad y_p = r \sin \varphi; \quad z_p = z.$$

Для маніпулятора, що працює в сферичній системі, це будуть

$$x_p = r \cos \varphi_1 \cos \varphi_2; \quad y_p = r \sin \varphi_1 \cos \varphi_2; \quad z_p = l + r \sin \varphi_2.$$

У кутовій системі координат одержимо

$$\begin{aligned} x_p &= l_2 \cos \varphi_1 \cos \varphi_2 + l_3 \cos \varphi_1 \cos(\varphi_2 + \varphi_1); \\ y_p &= l_2 \sin \varphi_1 \cos \varphi_2 + l_3 \sin \varphi_1 \cos(\varphi_2 + \varphi_1); \\ z_p &= l_1 + l_2 \sin \varphi_2 + l_3 \sin(\varphi_2 + \varphi_1). \end{aligned}$$

Ці співвідношення і є основою кінематичних досліджень маніпуляторів промислових роботів. Вирішуються пряма й зворотна задачі про положення маніпуляторів.

У прямій задачі розраховують геометричні характеристики робочої зони робота при конструктивних обмеженнях діапазонів можливої зміни узагальнених координат, точнісні характеристики позиціонування й руху при заданих вихідних погрішностях елементів, а також сервісні характеристики.

Зворотна завдання полягає у визначенні узагальнених координат q_i по заданому в опорній системі координат (x, y, z) положенню робочого органа P або будь-якої ланки маніпулятора. При цьому, як і в прямій задачі, мова може йти або про кінцеве число положень, або про закон руху робочого органа $x(t), y(t), z(t)$, для якого обчислюються закони зміни узагальнених координат $q_i(t)$ ланок.

В аналогічних постановках вирішуються й завдання про визначення лінійних і кутових швидкостей і прискорень робочого органа P і ланок маніпулятора.

Привод робота можна визначити як пристрій для перетворення сигналів, що надходять від системи керування, у механічне переміщення виконавчих ланок. Привод значною мірою визначає структуру й параметри як системи керування, так і механічної системи.

У маніпуляційних роботах мають місце підвищені вимоги до компактності привода, точності, гарних динамічних якостей руху в широкому діапазоні швидкостей, до точної й надійної фіксації нерушливих положень руки робота і т.п. Усе це зажадало створення електропривода у вигляді єдиного компактного модуля, що включає в себе електродвигун, редуктор і частину коригувальних пристроїв.

Література

1. Белов М.П. Автоматизированный электропривод типовых производственных механизмов и технологических комплексов: учебник / М.П. Белов, В.А. Новиков, Л.Н. Рассудов. – М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 576 с.
2. Малышев В.А. Алгоритмы построения программных движений манипуляторов с учетом конструктивных ограничений и препятствий / В.А. Малышев, Л.В. Тимофеев – Изд. АН СССР, Техническая кибернетика, 1978, №6. – с. 64-72.
3. Ткаченко А.Н. Адаптивный подход к проектированию манипуляторов. В кн.: Применение методов оптимизации теории машин и механизмов / А.Н. Ткаченко, Ю.П. Кондратенко, А.П. Гуров – М.: Наука, 1979. – с. 110-118.