

УДК 658.5

ДОСЛІДЖЕННЯ СТРУКТУРНИХ СХЕМ МЕХАТРОННИХ МАНІПУЛЯТОРІВ

І.С. Дяченко, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

О.Ю. Воляник, кандидат технічних наук

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: мехатроніка, маніпулятори, ступінь рухливості, кінематичні характеристики.

Першим завданням, яке потрібно вирішити конструктору маніпулятора, є вибір кінематичної схеми та структури його скелета. У процесі виконання операцій з об'єктами маніпулювання, маніпулятори, в більшості випадків, моделюють рухи людської руки. Отже, структурна схема маніпулятора повинна мати кінематичні характеристики, аналогічні руці людини.

Маніпулятор повинен мати принаймні три ступені рухливості, необхідні для переміщення інструменту в будь-яку точку зони обслуговування. Кожен ступінь руху маніпуляційного робота керується окремим приводом, що забезпечує виконавчому органу чітко визначений напрямок руху. У сучасних маніпуляторах використовують електромеханічні, гідравлічні, пневматичні або комбіновані приводи.

Існує безліч схем маніпуляторів, які реалізують різні типи рухів, але в промисловості найпоширенішими є п'ять основних схем з однорухомими кінематичними парами.

1. Тип маніпулятора, орієнтований на декартову (прямокутну) систему координат, характеризується простотою управління та високою точністю дій. Робочий орган маніпулятора рухається по всіх трьох основних напрямках: вздовж вісі x (зліва направо), вздовж вісі y (вперед-назад) і вздовж вісі z (вгору-вниз).

2. Маніпулятор циліндричного типу, що працює у циліндричній системі координат. Його робочий орган може висуватися і втягуватися, а також рухатися вгору і вниз вздовж стійки. Крім того, весь блок маніпулятора може обертатися навколо осі основи, хоча не на повний оберт, що надає йому можливість виконувати операції в циліндричній області.

3. Маніпулятор сферичного типу працює у сферичній (або полярній) системі координат. Його робочий орган може висуватися і втягуватися, а вертикальні переміщення маніпулятора досягаються шляхом обертання його у вертикальній площині в "плечовому" суглобі. Весь блок маніпулятора також може обертатися навколо осі основи. Зона дії такого маніпулятора представляє собою усічену сферу. Перші промислові роботи були розроблені відповідно до цього принципу.

4. Ангулярний маніпулятор представляє собою шарнірну систему, яка функціонує в ангулярній системі координат. Він не має

поступальних кінематичних пар, лише обертальні кінематичні пари. Цей тип маніпулятора схожий на людську руку за наявністю "плечового", "ліктьового" зчленування та "зап'ястя". Зона його обслуговування значно перевищує область роботи інших типів маніпуляторів. Він може обходити перешкоди різними шляхами і навіть складатися, але при цьому управління ним є вкрай складним.

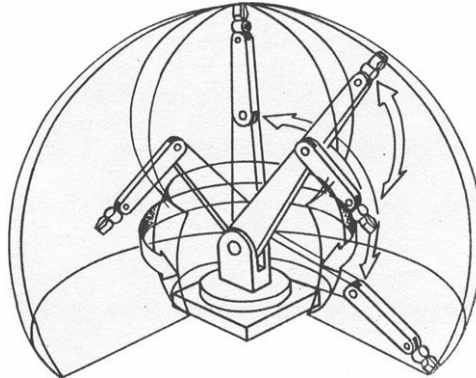


Рисунок 1 – Маніпулятор ангулярного типу

5. Тип SCARA має особливу конфігурацію, представлену маніпулятором системи SCARA (рис. 2), який є варіацією маніпулятора з циліндричною системою координат. Усі кінематичні пари цього маніпулятора розташовані в горизонтальній площині, що дозволяє йому розгортатися аналогічно складаній ширмі. Зона його обслуговування має циліндричну форму.

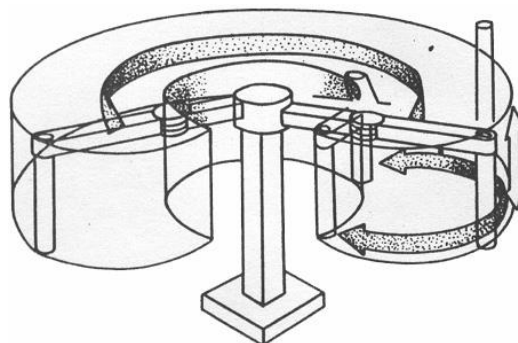


Рисунок 1 – Маніпулятор типу SCARA

6. Перспективними є інший тип роботів – «Spine». Він використовує довгий хоботоподібний маніпулятор, складений з численних дисків у формі сочевиць, які з'єднані між собою двома парами тросів, що надають їм натяг. Троси пов'язані з поршнями гідравлічних циліндрів, які, створюючи натяг, викликають рух маніпулятора. Спеціальні датчики передають інформацію про положення маніпулятора та його кисті в систему управління. Цей робот вирізняється надзвичайною гнучкістю, значним радіусом дії та високою маневреністю.

Список використаних джерел

1. Sahu, Venkata Satya Durga Manohar, Padarbinda Samal, and Chinmoy Kumar Panigrahi. "Modelling, and control techniques of robotic manipulators: A review." *Materials Today: Proceedings* 56 (2022): 2758-2766.