

Козлов Л. Г.
Ковальчук В. А.,
Піонткевич О.В.

МАНІПУЛЯТОР ПОРТАЛЬНОГО ТИПУ НА БАЗІ МОДУЛІВ ЛІНІЙНИХ ПЕРЕМІЩЕНЬ.

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Представлено конструкцію портального маніпулятора, створеного на базі модулів лінійних переміщень. Портальна конструкція маніпулятора дозволяє забезпечувати високу прогнозованість рухів та високу точність переміщень.

Ключові слова: портальний маніпулятор, модулі лінійних переміщень, точність, прогнозованість.

Abstract

The design of a portal manipulator created on the basis of linear movement modules is presented. The portal design of the manipulator allows for high predictability of movements and high accuracy of movements.

Keywords: portal manipulator, linear motion modules, accuracy, predictability.

Вступ

Сучасні виробничі системи вимагають поєднання гнучкості, продуктивності, високої швидкості зміни конфігурації та якості роботи. Шарнірні промислові роботи мають високу гнучкість маніпуляцій, але їх застосування у процесах, що вимагають високої геометричної точності, обмежене через велику кількість джерел похибок, що виникають у складних кінематичних ланцюгах.

Результати дослідження

Маніпулятори на основі модулів лінійних переміщень, зокрема портальні системи, характеризуються порівняно меншими кінематичними похибками. Їхній прямокутний або кубоподібний робочий простір забезпечує передбачувану кінематику, що є значною перевагою перед складними обертовими рухами. [1]

Ортогональні осі маніпуляторів на основі модулів лінійних переміщень забезпечують розв'язану динаміку, що значно спрощує процеси моделювання та керування. Це є критично важливим для застосувань, що вимагають точного контролю сили та переміщення. Такі роботи є незамінними для завдань, що вимагають мікрометрової точності, таких як мікрохірургія, тестування напівпровідникових пластин та високоточне вирівнювання оптичних пристроїв [2].

У сфері електроніки гнучкі маніпулятори на базі модулів лінійних переміщень забезпечують точне розміщення мікрокомпонентів на друкованих платах. Їхня здатність швидко адаптуватися до різних виробничих процесів та забезпечувати високу точність має вирішальне значення в умовах швидкої еволюції електронних виробів, підвищуючи якість продукції та продуктивність.

Маніпулятори на основі модулів лінійних переміщень мають високий потенціал для впровадження як адаптивні системи, здатні самостійно пристосовуватися до змін виробничого середовища без значного втручання людини. Це сприяє впровадженню розумного виробництва, покращуючи якість та гнучкість. Крім того, активне використання віртуального прототипування допомагає оцінити та оптимізувати продуктивність гнучко сконфігурованих маніпуляторів ще на етапі проєктування

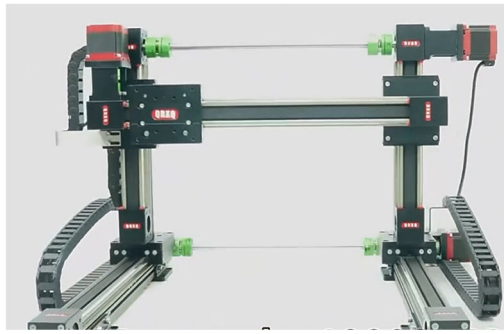


Рисунок 1 –Конструкція маніпулятора портального типу

З метою модернізації лабораторної бази кафедри ТАМ, а також покращення практичних навичок студентів з програмування та налагодження роботи автоматизованих виробничих ліній, а також зважаючи на переваги в точності та здатності переміщувати великі вантажі вздовж осі Z, можливість виконувати переміщення вантажу на великі відстані, на кафедрі ТАМ було розроблено проєкт портального маніпулятора на основі модулів лінійних переміщень. Портальний маніпулятор складається з 5-ти модулів лінійного переміщення, промислового логічного контролера та 10-ти індуктивних датчиків кінцевого положення, що підвищують безпеку роботи та керованість.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Gieras J.F. Linear Electric Motors in Machining Processes. Journal of international Conference on Electrical Machines and Systems. 2013. Vol. 2, no. 4. P. 380–389. URL: <https://doi.org/10.11142/jicems.2013.2.4.380> (date of access: 04.02.2023).
2. Sreedeeep Krishnan. XYZ Gantry: A PLC-Based Automated Pick-and-Place Robot for Precision Handling. International Journal of Engineering Research & Technology (IJERT). ISSN: 2278-0181. Vol. 14 Issue 04, April-2025

Козлов Леонід Геннадійович – д. т. н., професор, завідувач кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: osna2030@gmail.com

Ковальчук Вадим Анатолійович – інженер кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: Vadkovalchuk@gmail.com

Піонткевич Олег Володимирович-к.т.н., доцент кафедри ТАМ, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua

Kozlov Leonid G. – Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: osna2030@gmail.com

Kovalchuk Vadym A. – Engineer of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Vadkovalchuk@gmail.com

Piontkevych Oleg Volodymyrovych - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor of the Department of TAM, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua