

Д. О. Лозінський
О. В. Піонткевич
О. А. Сиротін
О. І. Кавецький
Ян Ліфен

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОМИСЛОВИХ РОБОТІВ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ДОПОМІЖНИХ ОПЕРАЦІЙ В МАШИНОБУДУВАННІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено особливості застосування промислових роботів для виконання допоміжних операцій на технологічному робочому місці. Досліджено переваги застосування різних кінематики промислових роботів для покращення ефективності роботи роботизованого технологічного комплексу.

Ключові слова: промисловий робот, технологічний комплекс, кінематична схема, допоміжні операції.

Сучасне серійне виробництво характеризується досить швидкими темпами як випуску продукції так і її зміни на інші типові зразки. Це зумовлює необхідність збільшення тривалості часу роботи виробничих одиниць та потребу в забезпеченні можливостей їх швидкого переналагодження для випуску інших видів продукції [1-3].

Метою роботи є аналіз можливостей застосування промислового роботизованого обладнання в технологічних комплексах та робочих місцях в машинобудуванні.

Наразі однією з основних різновидів технологічного обладнання машинобудівного виробництва є верстати з числовим програмним керуванням, які забезпечують можуть працювати протягом довгого періоду часу та, завдяки наявності комп'ютеризованої системи керування, можуть бути переналагоджені на виконання різних технологічних задач [4-6]. На кафедрі технологій та автоматизації машинобудування проводяться дослідження особливостей застосування роботизованого та технологічного обладнання з ЧПК, як єдиного комплексу для виконання задач машинобудівного виробництва [7, 8].

Для покращення ефективності роботи технологічних робочих місць запропоновано засотувати промислові роботи для виконання допоміжних задач, зокрема для установки та зняття заготовок та оброблених деталей, загальна схема роботизованого робочого місця зображена на рис. 1.

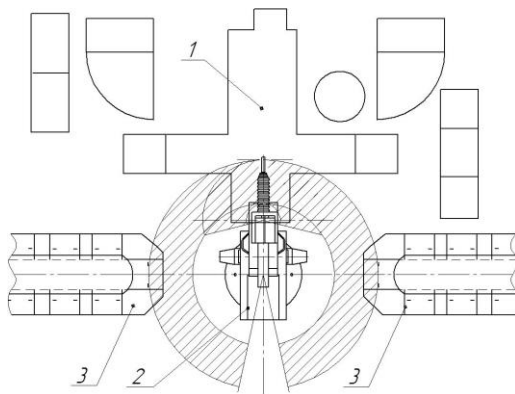


Рис. 1. Загальна схема роботизованого робочого місця

В даній схемі присутній верстат фрезерної групи 1, промисловий робот циліндричної системи координат 2 та обладнання для подачі заготовок 3 [9, 10].

Для покращення ефективності було дослідження особливості застосування двох типів кінематики промислових роботів (рис. 2).

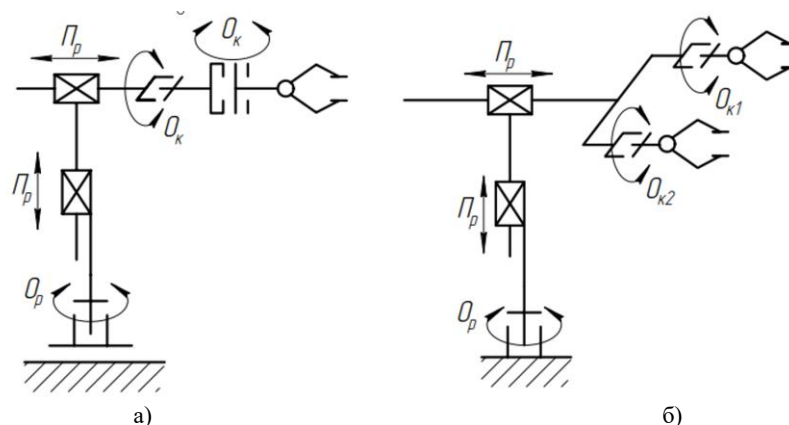


Рис. 2. Кінематичні схеми роботів: а) з одним маніпулятором, б) з двома маніпуляторами.

Обидва варіанти мають циліндричну систему координат, проте варіант б) оснащений двома маніпуляторами.

Застосування варіанту з двома маніпуляторами в технологічному роботизованому комплексі дозволяє зменшити кількість допоміжних ходів при виконання операцій завантаження та розвантаження основного обладнання. За умови робочих циклів порівняно невеликої тривалості забезпечується зменшення витрат часу на виконання допоміжних операцій, а отже і покращення ефективності роботи комплексу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Karabegović, Isak & Karabegović, Edina & Husak, Ermin. (2011). Industrial Robots and their application in serving CNC machines.
2. Karim A, Verl A (2013) Challenges and obstacles in robot-machining, in: IEEE ISR. IEEE, Seoul 2013:1–4. doi: 10.1109/ISR.2013.6695731
3. Піонткевич О. В., Сухоруков С. І., Сердюк О. В., Домославський В. М. Про лазерний технологічний комплекс на машинобудівному підприємстві. Вісник машинобудування та транспорту, 2022. № 16(2). С. 96-100.
4. M. Petko et al., CNC system of the 5-axis hybrid robot for milling, Mechatronics (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.mechatronics.2016.03.001>
5. The Business Benefits of Machine Tending With Collaborative Robots <https://www.universal-robots.com/blog/the-business-benefits-of-machine-tending-with-collaborative-robots>
6. Буренніков, Ю. А., Лозінський, Д. О., Козлов, Л. Г., Ковальчук, В. А., Солтик, О. О., Павлюк, В. О. Комп'ютеризована система керування роботом МП-11 на базі вільно програмованого контролера Festo FC620 FST. Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія, (2), 2013. С. 28-32.
7. Методичні вказівки до виконання курсової роботи з дисципліни «Роботизовані технологічні комплекси та САП верстатів з ЧПК» / Уклад. Д. О. Лозінський. – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 44 с.
8. Піонткевич О. В., Березюк О. В., Лозінський Д. О., Кавецький О. І. Застосування CAD/CAE-системи Autodesk Inventor для удосконалення фрезерно-гравірувального верстата з ЧПК. Наукові праці Вінницького національного технічного університету. Вінниця : ВНТУ, 2025. Вип. 1. С. 1–9. <https://doi.org/10.31649/2307-5376-2025-1-178-186>
9. Павленко І.І. Роботизовані технологічні комплекси / Павленко І.І., Мажара В.А. Кіровоград: КНТУ, 2010. 392с.
10. Лозінський Д.О., Сиротін О.А., Кавецький О.І., Болячок А.Б., Застосування роботизованих технологічних комплексів в машинобудівному виробництві. Міжнародна молодіжна науково-технічна конференція «МОЛОДА НАУКА РОБОТИЗАЦІЯ І НАНОТЕХНОЛОГІЇ СУЧАСНОГО МАШИНОБУДУВАННЯ» (10-12 квітень 2024 р.). С.238-241.

Лозінський Дмитро Олександрович — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua

Піонткевич Олег Володимирович — к-т техн. наук, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Сиротін Олексій Андрійович – аспірант факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: 00-23-066.stud@vntu.vn.ua

Кавецький Олександр Ігорович – аспірант факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: kavetskiyi98@gmail.com

Ян Ліфен – студент факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: 850112491@qq.com

Features of the use of industrial robots for performing auxiliary operations in mechanical engineering

Abstract

The article presents the features of using industrial robots to perform auxiliary operations at technological workstations. The advantages of applying various kinematic configurations of industrial robots to improve the efficiency of robotic technological complexes are analyzed. The study highlights the impact of robot design and functionality on the overall productivity and flexibility of automated systems.

Keywords: industrial robot, technological complex, kinematic scheme, auxiliary operations.

Lozinskyi Dmytro O. – Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lozinskyi_dmitriy@vntu.edu.ua

Piontkevych Oleh V. – Candidate of Technical Sciences, Assistant Professor of the Department of Technology and Automation of Mechanical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: piontkevych@vntu.edu.ua;

Syrotin Oleksiy A. – PhD student at the Faculty of Mechanical Engineering and Transport of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: 00-23-066.stud@vntu.vn.ua.

Kavetskiyi Oleksandr I. – PhD student at the Faculty of Mechanical Engineering and Transport of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: kavetskiyi98@gmail.com

Yang Li Feng – student of the Faculty of Mechanical Engineering and Transport of Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: 850112491@qq.com