

ЗАСТОСУВАННЯ CAD/CAE-СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОЕКТУВАННЯ РОБОТИЗОВАНИХ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

Анотація

У роботі розглянуто особливості застосування сучасних CAD/CAE-систем для проектування роботизованих технологічних робочих місць у машинобудуванні. Особливу увагу приділено використанню програмного середовища RoboStudio для моделювання, програмування та перевірки роботи промислових роботів у віртуальному середовищі.

Ключові слова: CAD/CAE-системи, роботизоване виробництво, RoboStudio, SolidWorks, промислові роботи.

Abstract

The paper considers the features of using modern CAD/CAE systems for designing robotic technological workplaces in mechanical engineering. Special attention is paid to the use of the RoboStudio software environment for modeling, programming, and verifying the operation of industrial robots in a virtual environment.

Keywords: CAD/CAE systems, robotic production, RoboStudio, SolidWorks, industrial robots.

Вступ

Сучасне машинобудівне виробництво характеризується високими вимогами до гнучкості, точності та продуктивності технологічних процесів. Одним із ефективних шляхів підвищення ефективності виробництва є впровадження роботизованих технологічних систем, які дозволяють автоматизувати як основні, так і допоміжні операції [1–3].

Промислові роботи широко застосовуються для виконання операцій завантаження та розвантаження верстатів, маніпулювання заготовками, зварювання, обробки поверхонь, складання та інших технологічних процесів. Використання роботизованих систем дозволяє підвищити продуктивність, стабільність якості продукції та зменшити вплив людського фактору на виробничий процес [3,4].

Разом із тим проектування роботизованих технологічних робочих місць є складною інженерною задачею, що потребує врахування великої кількості факторів: кінематичних можливостей робота, просторового розташування обладнання, траєкторій руху робочих органів, а також можливих колізій між елементами системи. Для вирішення таких задач широко використовуються сучасні CAD/CAE-системи, які дозволяють виконувати цифрове моделювання виробничих систем ще на етапі проектування [5].

Результати дослідження

Для проектування роботизованих технологічних робочих місць широко застосовуються сучасні системи автоматизованого проектування, такі як SolidWorks та спеціалізовані програмні комплекси для робототехніки.

Система SolidWorks дозволяє створювати тривимірні моделі елементів технологічного оснащення, пристроїв, транспортних систем та інших складових виробничого обладнання. Використання параме-

тричного моделювання значно спрощує внесення змін у конструкцію та дозволяє швидко адаптувати обладнання до нових умов виробництва.

Для моделювання та програмування промислових роботів у роботизованих системах може використовуватися спеціалізоване програмне забезпечення RoboStudio, яке розроблене компанією ABB (рис. 1). Дане програмне середовище дозволяє створювати віртуальні моделі роботизованих виробничих комірок та виконувати програмування роботів у режимі офлайн.

Однією з важливих переваг RoboStudio є наявність бібліотек промислових роботів та допоміжного обладнання, що дозволяє враховувати їх конструктивні та кінематичні характеристики під час проектування роботизованого робочого місця.

У середовищі RoboStudio можна виконувати такі задачі:

- моделювання структури роботизованого робочого місця;
- перевірку досяжності робочих позицій роботом;
- програмування траєкторій руху робочого органу;
- перевірку можливих колізій між елементами системи;
- оптимізацію робочого циклу роботизованої системи.

Використання цифрового моделювання дозволяє виконувати перевірку роботи роботизованої системи ще до її фізичного створення. Це значно зменшує витрати на проектування та скорочує час підготовки виробництва.

Крім того, використання CAD-моделей, створених у SolidWorks, дає можливість інтегрувати конструкцію технологічного оснащення у віртуальне середовище RoboStudio. Таким чином формується повна цифрова модель роботизованого робочого місця, яка дозволяє оцінити взаємодію всіх його компонентів.

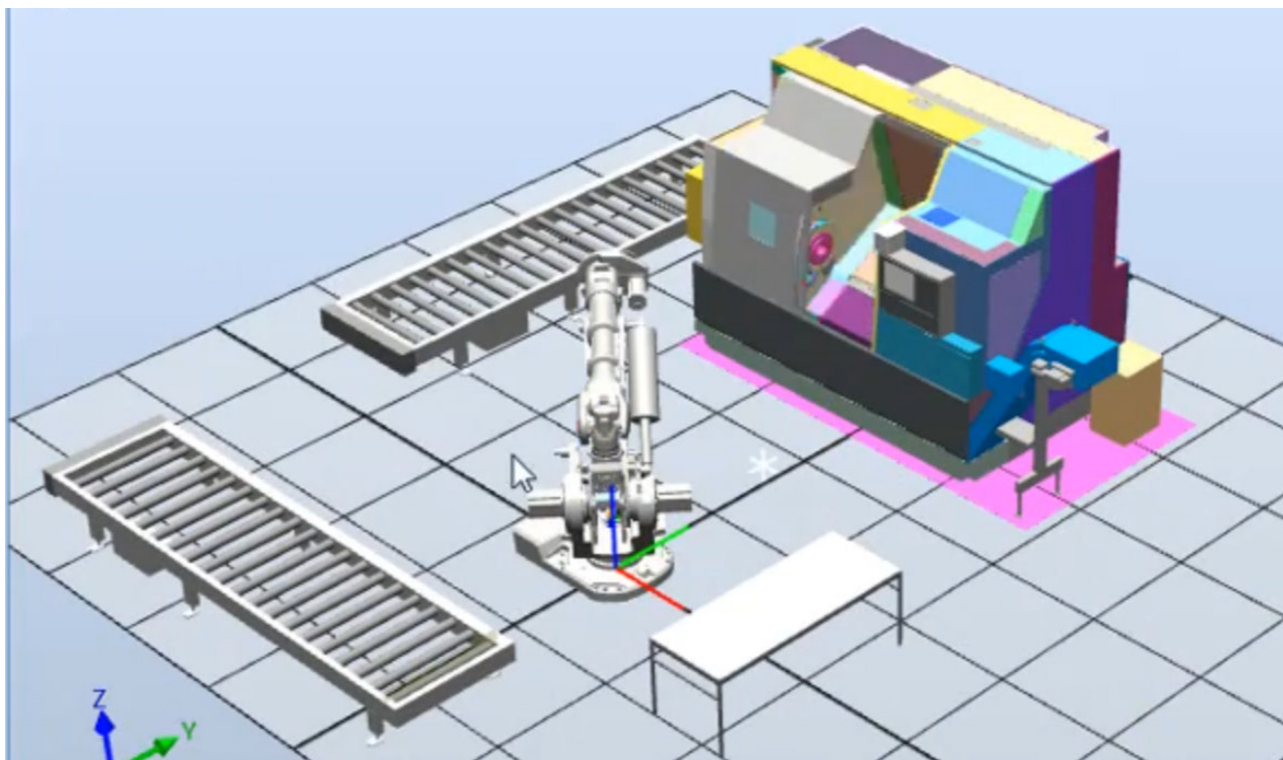


Рис. 1. Загальний вигляд програми RoboStudio

Висновки

Застосування сучасних CAD/CAE-систем є важливим елементом проектування роботизованих виробничих систем у машинобудуванні.

Використання програмних середовищ SolidWorks та RoboStudio дозволяє створювати цифрові моделі роботизованих технологічних робочих місць, виконувати програмування промислових роботів та

проводити перевірку роботи системи у віртуальному середовищі.

Застосування таких інструментів дозволяє зменшити час проектування, знизити витрати на впровадження роботизованих систем та підвищити ефективність технологічної підготовки виробництва..

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. The Business Benefits of Machine Tending With Collaborative Robots. URL: <https://www.universal-robots.com/blog/the-business-benefits-of-machine-tending-with-collaborative-robots>
2. Karim A., Verl A. Challenges and obstacles in robot-machining, in: IEEE ISR. IEEE, Seoul 2013: 1–4. doi: 10.1109/ISR.2013.6695731.
3. Karabegović I., Karabegović E., Husak E. Industrial Robots and their application in serving CNC machines. Annals of DAAAM for 2011 & Proceedings of the 22nd International DAAAM Symposium, Vienna, 2011.
4. Groover M. P. Automation, Production Systems, and Computer-Integrated Manufacturing. 4th ed. Pearson Education, 2015.
5. Siciliano B., Khatib O. Springer Handbook of Robotics. Springer, 2016.
6. ABB Robotics. RoboStudio – Robot Simulation and Offline Programming. URL: <https://new.abb.com/products/robotics/robotstudio>
7. SolidWorks Corporation. SolidWorks CAD Design Software. URL: <https://www.solidworks.com>

Бадін Олег Ігорович - студент групи ІПМ-226 , факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет , Вінниця.

Півторак Владислав Володимирович - студент групи 2ПМ-226 , факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет , Вінниця.

Сінгур Максим Андрійович - студент групи 2ПМ-226 , факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет , Вінниця.

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

Badin Oleh I. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia.

Pivtorak Vladyslav V. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia.

Sinhur Maksym A. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia.

Supervisor: Lozinskyi Dmytro O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua