

А.А. Яворський
Б.Ф. Вовк
Ю.О. Красівський
А.О. Тимошук
Д.О. Лозінський

РОБОТИЗОВАНИЙ ПРОМИСЛОВИЙ КОМПЛЕКС НА БАЗІ ВЕРСТАТУ З ЧПК ТА ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА

Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Запропоновано загальну компоновку роботизованого технологічного комплексу на базі верстату з ЧПК та промислового робота з двома захватними пристроями.

Ключові слова: ЧПК, верстат, технологічний комплекс, промисловий робот, два захватні пристрої.

Abstract

Proposed overall layout of a robotic technological complex based on a CNC machine and an industrial robot with two clamping devices.

Keywords: CNC, milling machine, technological complex, industrial robot.

Вступ

Сучасні промислові системи все більше інтегрують у виробництво верстати з числовим програмним керуванням (ЧПК) та промислові роботи для створення високопродуктивних, гнучких і автоматизованих технологічних комплексів. Такі роботизовані промислові комплекси поєднують механічну обробку на обладнанні з ЧПК із автоматизованим завантаженням, розвантаженням і транспортуванням заготовок, що значно підвищує ефективність виробництва та дозволяє реалізувати повністю автономні цикли обробки без постійної участі оператора [1, 2].

Промислові роботи в таких комплексах виконують ключові функції: доставку заготовок від накопичувача до верстата, установку деталей у верстатне оснащення, перевертання або переміщення деталей під час обробки, а також сортування та відвантаження готових виробів. Використання роботів у поєднанні з верстатами з ЧПК дозволяє забезпечити стабільність технологічного процесу, скоротити час виробничого циклу та зменшити похибки, пов'язані з людським фактором [3].

Інтеграція роботів із верстатами з ЧПК дозволяє об'єднувати ці системи в модульні гнучкі виробничі лінії, де роботи обслуговують один або кілька верстатів, забезпечуючи одночасно високу геометричну точність обробки та ефективну матеріально-технологічну логістику всередині технологічної комірки [4]. Завдяки таким рішенням досягаються як підвищена продуктивність, так і можливість швидкого переналагодження комплексу під випуск різних деталей без значних змін устаткування чи штату обслуговуючого персоналу [5].

Метою цієї роботи є розробка роботизованого промислового комплексу на базі верстатів з ЧПК та промислових роботів, здатного виконувати технологічні операції серійного виробництва із забезпеченням високої точності, продуктивності та автоматичного обслуговування технологічних циклів.

Результати дослідження

Промисловий робот є автоматизованою системою, здатною виконувати задані дії на основі запрограмованих алгоритмів. Крім того, він може бути оснащений сенсорами для сприйняття зовнішнього та внутрішнього середовища, що підвищує ефективність виконання виробничих операцій [2, 3]. Розробка компоновки роботизованого комплексу є одним із перших та вкрай важливих етапів його проектування.

Рациональне розташування елементів роботизованого комплексу може забезпечити покращення показників ефективності роботи комплексу.

Основою комплексу є верстат, який виконує основну роботу, а саме технологічну обробку виробу. В нашому випадку це верстат з числовим програмним керуванням, який має можливості програмного керування та переналагодження, що відповідає основним постулатам розробки таких комплексів.

В роботі розглядається верстат з вертикальною установкою заготовки та вертикальною віссю шпинделя головного приводу.

вертикально-фрезерний верстат з ЧПК. В більшості технологічних комплексів промислові роботи виконують допоміжні операції пов'язані із установкою та заняттям заготовки, переустановами, тощо [3, 4].

Загальна схема комплексу зображена на рис. 1. До складу комплексу входить верста з ЧПК 1, промисловий робот 2, пристрої для подачі заготовки 3 та пристрої для складування готових деталей 4.

Особливістю розроблюваного комплексу є застосування промислового робота, який містить два захватні пристрої, що дозволяє виконувати установку заготовки та зняття деталі без зміни кутового положення маніпулятора.

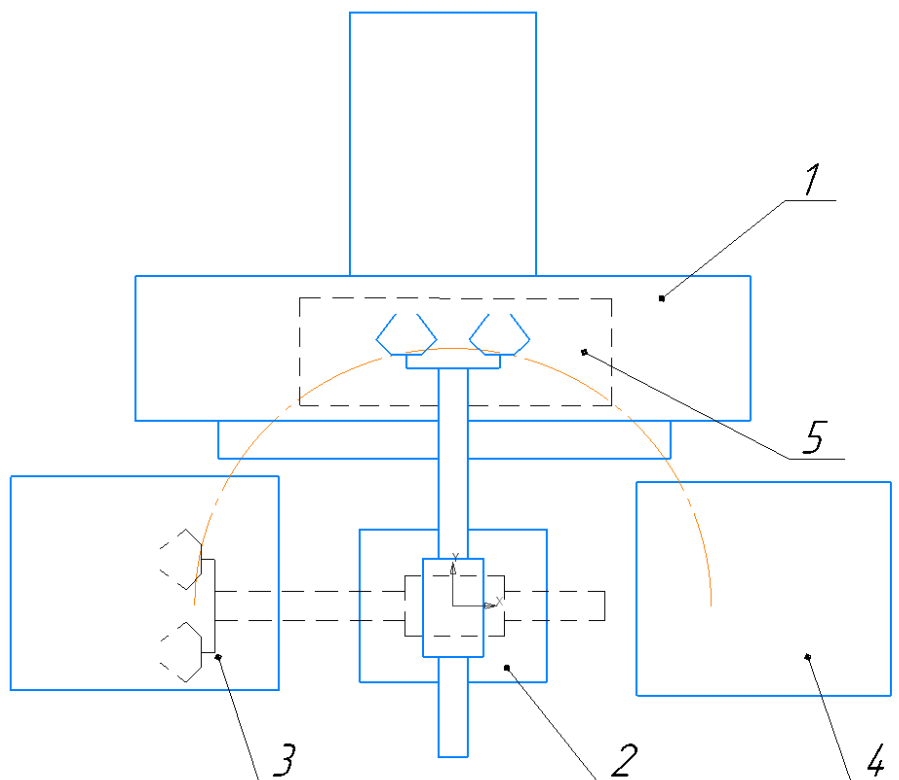


Рис. 1. Загальна схема роботизованого технологічного комплексу

Висновки

В роботі запропонована компоновка роботизованого технологічного комплексу на базі верстата з ЧПК та промислового робота. Особливістю даного комплексу є використання двозахватного промислового робота, що дає можливість скоротити витрати часу на установку та зняття виробів, покращуючи ефективність роботи усього комплексу. Особливості роботи комплексу будуть досліджені в наступних роботах

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Годунко М. О., Сотник М. М. Роботизовані технологічні комплекси в сучасному виробництві // Наукові записки : зб. наук. пр. – Кіровоград : КНТУ, 2011. – Вип. 11, ч. 3. – С. 100–103.
2. Павленко, І. І., & Мажара, В. А. Роботизовані технологічні комплекси / Монографія. – ТОВ «КОД», 2019. Режим доступу до ресурсу: <https://dspace.kntu.kr.ua/items/455c6e48-351d-4987-b69c-5725d726d7bd>
3. Дудюк Д. Л., Мазепа С. С., Мисик М. М. Гнучке автоматизоване виробництво і роботизовані комплекси // Навчальний посібник. – Львів : Магнолія плюс, 2005. Режим доступу до ресурсу: <https://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/47165>
4. Лебеденко, С. О. та ін. Автоматизація машинобудівних процесів як стратегічний напрям розвитку промисловості. – 2025. Режим доступу до ресурсу: <https://ir.nmu.org.ua/entities/publication/bde4e24e-d507-4b86-aeb4-0feae51d243a>
5. Піменов, О. С., Компанець, М. М. Застосування роботизованих комплексів технологічного процесу – ВНТУ, 2017. Режим доступу до ресурсу: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/handle/123456789/17458>

Яворський Артем Андрійович - студент групи 2ПМ-24м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: uayoungin@gmail.com.

Вовк Богдан Федорович - студент групи 1ПМ-24м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: Wolf506.02@gmail.com.

Кравецький Юрій Олегович - студент групи 1ПМ-24м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: Krayevskiy2000@gmail.com.

Тимошук Андрій Олегович - студент групи 1ПМ-24м, факультет машинобудування та транспорту, Вінницький Національний Технічний Університет, Вінниця, e-mail: andriy200289@gmail.com.

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

Yavorsky Artem A. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email: uayoungin@gmail.com.

Vovk Bohdan F. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email: Wolf506.02@gmail.com.

Krayevskiy Yuriy O. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email: Krayevskiy2000@gmail.com.

Tymoshchuk Andriy O. - Department of Mechanical Engineering and Transport, VinnytsiaNationalTechnicalUniversity, Vinnytsia, email: andriy200289@gmail.com.

Lozinskiy 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

Supervisor: **Lozinskiy 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.