

## ЗАХВАТНИЙ ПРИСТРІЙ ПРОМИСЛОВОГО РОБОТА ДЛЯ РТК

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*У роботі наведено основні вимоги, щодо конструкцій та функціональних можливостей промислових роботів, які використовуються у роботизованих технологічних комплексах. Вказано вимоги, яким вони повинні відповідати та наведено їх основні конструктивні особливості.*

**Ключові слова** захватний пристрій, промисловий робот, маніпулятор, автоматизоване виробництво.

### Abstract

*The work contain the basic requirements regarding the designs and functional capabilities of industrial robots used in robotized technological complexes. The requirements that they must meet and their main design features are specified.*

**Keywords** gripping device, industrial robot, manipulator, automated production.

### Вступ

Промислові роботи (ПР) та різного типу маніпулятори уже довгий час служать на машинобудівних підприємствах для полегшення і підвищення ефективності виконуваних робіт. Особливо актуальним це питання постає і в наш час коли програмне керування та штучний інтелект все більше інтегрується у сучасне виробництво [1]. Такий підхід дозволяє повністю автоматизувати виробництво та отримувати значно більші прибутки за рахунок безперервності робочого процесу шляхом усунення похибок та вимушених зупинок пов'язаних з людським фактором. Сучасний промисловий робот є невід'ємною частиною роботизованого технологічного комплексу або ж РТК, і є актуальною інженерною задачею для того, щоб обладнати уже існуюче верстатні комплекси відповідними роботами чи маніпуляторами.

### Результати дослідження

Промисловий робот – автономний пристрій, що складається з механічного маніпулятора і програмної системи управління, яка застосовується для переміщення об'єктів у просторі в різних виробничих процесах [2]. У складі ПР є механічна частина і система управління, яка отримує сигнали від сенсорної частини. Механічна частина робота ділиться на маніпуляційну систему і систему переміщення.

Маніпулятори включають в себе рухливі ланки двох типів:

- ланки, що забезпечують поступальні рухи;
- ланки, що забезпечують кутові переміщення.

Поєднання і взаємне розташування ланок визначає ступінь рухомості, а також область дії маніпуляційної системи промислового робота [3]. Для забезпечення руху в ланках можуть використовуватися електричні, гідравлічні або пневматичні приводи.

Важливою складовою ПР та маніпулятора є захватний пристрій. Найбільш універсальні захватні пристрої аналогічні руці людини - захоплення здійснюється за допомогою механічних «пальців». Для захоплення плоских предметів використовуються захватні пристрої з пневматичною присоскою, а для захоплення однотипних деталей застосовують спеціальні конструкції [4]. Замість захватних пристроїв ПР може бути оснащений робочим інструментом, це може бути пульверизатор, зварювальні кліщі, викрутка і т. д.

Об'єкти маніпулювання робота можуть мати різні розміри, форму, масу, матеріал і наділенні різноманітними фізичними властивостями. Як правило, сучасний промисловий робот комплектується надто обмеженим набором типових робочих органів, які не можуть забезпечити всю різноманітність задач, які зустрічаються на виробництві. Тому розробляти робочі органи необхідно для конкретних

умов експлуатації безпосередньо на виробництві. Як показав досвід експлуатації промислових роботів на багатьох підприємствах, ця задача виявилась достатньо важкою [5, 6].

До ЗП висуваються такі основні вимоги: надійне утримування деталі під час розгону і гальмування; забезпечення непошкодженості деталі і її поверхні під час захвату; захват деталей в широкому діапазоні мас і розмірів; швидке переналагодження захватів і губок; компенсація неточності позиціонування за рахунок піддатливості елементів ЗП за шістьма можливими координатними переміщеннями [7].

В залежності від характеру дії на об'єкт маніпулювання розрізняють чотири типи захватних пристроїв (ЗП): механічні; вакуумні; магнітні та інші, що використовують фізико-хімічні властивості об'єкту.

Крім того, на вибір типу ЗП для ПР впливає тип і конструкція основного і допоміжного технологічного обладнання (наприклад, верстатів, накопичувальних чи транспортувальних пристроїв, тощо), які обслуговуються цим ПР, характеристики об'єкту маніпулювання, тип і конструкцію самого ПР і особливості технологічного процесу, який виконується робототехнічним комплексом [8].

В зв'язку з цим для забезпечення надійного утримання об'єктів маніпулювання у широкому діапазоні їх розмірів необхідно використовувати у ЗП виконавчі механізми з постійним передавальним механізмом (наприклад, зубчасто-рейковий, гвинтовий тощо). Ці рекомендації використано під час розробки конструкцій змінних робочих органів промислового робота.

### Висновки

Розглянуті варіанти конструкції, що відрізняються широким діапазоном розмірів захоплюваних виробів, забезпечують їх центрування незалежно від діаметра. Висока стабільність установки (0,05...0,07 мм) досягається за рахунок профілювання губок ЗП.

Саме тому, розробка конструкції захватного пристрою ПР є актуальною інженерною задачею, яку варто розв'язати на етапі проектування та введення ПР у виробничий процес, що задовольнить усі вимоги з підвищення ефективності та продуктивності роботи підприємства.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Белянин П. Н. Робототехнические системы для машиностроения: Автоматы, манипуляторы, робототехнические системы. – М.: Машиностроение, 1996. – 256с.
2. Спыну Г. А. Промышленные роботы. Конструирование и применение / Под. ред. В. А. Костюка – К.: Выща шк., 1991. – 176 с.
3. Поліщук Л. К., Проектування роботів і маніпуляторів. Навчальний посібник (Електронна версія), Вінниця, ВНТУ 2006. – 121 с.
4. Кобрынский А. А. Манипулярные системы роботов. Основы устройства, элементы теории / А. А. Кобрынский, А. Е. Кобрынский. – М.: Наука, 1985. – 344 с.
5. Іскович–Лотоцький Р. Д. Вібраційне та віброударне навантаження при механічних випробуваннях деталей та вузлів машин / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Є.О. Кобилянський // Сучасні технології в машинобудуванні, транспорті та будівництві // Вісник кременчуцького національного університету ім. М. Остроградського. – Кременчук. – 2018. – Випуск 2 (109), част. 1. – С. 60 – 65. doi: 10.30929/1995-0519.2018.2.
6. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання руху двомасового вібраційного живильника на базі гідроімпульсного привода / Р. Д. Іскович–Лотоцький, І. В. Коц, Я. В. Іванчук, Є. І. Івашко // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – вип. 31. – Кропивницький: КНТУ, 2018. – С. 3 – 9.
7. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання процесу оброблення дрібнодисперсних деревинних матеріалів під дією вібраційного і віброударного навантаження / Р. Д. Іскович–Лотоцький, Я. В. Іванчук, Я. П. Веселовський // Науковий вісник НЛТУ України: збірник наукових праць. – Львів. – 2018. – Том 28, № 5. – С. 124-129. doi: 10.15421/40280526.
8. Іскович–Лотоцький Р. Д. Моделювання руху двомасового вібраційного живильника на базі гідроімпульсного привода / Р. Д. Іскович–Лотоцький, І. В. Коц, Я. В. Іванчук, Є. І. Івашко // Збірник наукових праць Кіровоградського національного технічного університету. Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація. – вип. 31. – Кропивницький: КНТУ, 2018. – С. 3 – 9.

**Іванчук Ярослав Володимирович** — канд. техн. наук, доцент кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

**Міськов Вадим Петрович** — канд. техн. наук, ст. викл. кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, e-mail: vadimmiskov@ukr.net, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів 3, кім. 432.

**Торський Максим Валерійович** – студент гр. 1М-156, Вінницького національного технічного університету, кафедра «Галузеве машинобудування», 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів 3, кім. 432.

**Ivanchuk Yaroslav V.** — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of industrial engineering department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: ivanchuck@ukr.net.

**Miskov Vadim Petrovich** – Cand. Sc. (Eng),, senior lecturer of department «Engineering breanch», Vinnytsa national technical university, e-mail: vadimmiskov@ukr.net, tel. +38 (0432) 598-523, 21021, Vinnytsa, str. Warriors-Internationalists, 3, br. 432.

**Torskiy Maxim V.** – student of Vinnytsa national technical university, department «Engineering breanch», 21021, Vinnytsa, str. Warriors-Internationalists, 5.