

ЗАХВАТНИЙ ПРИСТРІЙ РОБОТА ДЛЯ РОБОТИЗОВАНОГО ТЕХНОЛОГІЧНОГО КОМПЛЕКСУ ДЛЯ ХОЛОДНОГО ЛИСТОВОГО ШТАМПУВАННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація: на підставі аналізу уніфікованих РТК штампування та існуючих захватних пристроїв промислових роботів, що входять в ці комплекси, здійснено вибір раціональної схеми захоплювального пристрою для цих технологічних операцій. Проаналізовано методики розрахунків притягувальних захватних пристроїв вакуумного типу, проведено математичне моделювання цього пристрою вихрового типу для визначення несівної здатності. Розраховано необхідні для проектування параметри вакуумного захоплювального пристрою та виконано розробку його конструкції та 3D моделі.

Ключові слова: вакуумний захоплювальний пристрій, роботизований технологічний комплекс, холодне листове штампування, математична модель.

Abstract: on the basis of the analysis of the unified RTK stamping and the existing gripping devices of the industrial robots which are a part of these complexes, the choice of the rational scheme of the capturing device for these technological operations is carried out. Methods of calculations of attractive gripping devices of vacuum type are analyzed, mathematical modeling of this device of vortex type for definition of seedlessness is carried out. The parameters of the vacuum capture device necessary for design are calculated and its design and 3D model are developed.

Keywords: vacuum gripping device, robotic technological complex, cold sheet metal stamping, mathematical model.

Промислові роботи – це універсальний засіб комплексної автоматизації виробничих процесів, за допомогою якого забезпечується швидке переналагодження послідовності, швидкості та видів маніпуляційних дій [1]. Тому застосування промислових роботів є найбільш ефективним в умовах частой заміни об'єктів виробництва, а також для автоматизації ручної, низько кваліфікованої і монотонної праці [2].

Серед проблем, що виникають під час впровадження роботів у виробництво, очевидно, найбільш актуальною є проблема створення робочого органу, придатного для розв'язку конкретних технологічних задач. Захоплювальні пристрої є важливими елементами оснащення роботів і мають велику кількість проектних рішень, залежно від робіт, що ним виконуються [3]. Промислові роботи, що випускаються для потреб промисловості, зазвичай комплектуються набором захватних пристроїв. Проте, під час їх виробництва неможливо врахувати всі вимоги, які можуть бути до них висунуті впродовж експлуатації, і особливо вимоги, що висувуються до робочих органів. Через це в конкретних виробничих умовах промисловий робот, який використовується на виробництві, замінюють на новий, спроектований і виготовлений у відповідності до умов експлуатації. Такий підхід до розв'язку проблеми призводить до значного збільшення терміну переходу на виробництво нового виробу і значно знижує продуктивність виробництва. Наявність великого спектру різних за технологічним призначенням захоплювальних пристроїв дозволяє підвищити універсальність промислових роботів та здатність до швидкого переналагодження роботизованих технологічних комплексів та гнучких виробничих модулів [4].

Метою роботи є підвищення ефективності застосування промислового робота шляхом розширення його функціональних можливостей за рахунок використання змінних робочих органів.

В роботі здійснено техніко-економічне обґрунтування проведення проектних та дослідницьких робіт, якими підтверджено доцільність розробки такого захоплювального пристрою.

Проаналізовано застосування промислових роботів в РТК штампування, встановлено вимоги до захватних пристроїв промислових роботів, здійснено вибір найбільш ефективного захватного пристрою для розв'язання поставленої технологічної задачі, в якому використано вакуумне притягування заготовки.

Розглянуто особливості методик розрахунків притягувальних захватних пристроїв, визначено найбільш раціональну для розрахунку вакуумних захоплювальних пристроїв. За допомогою цієї методики розраховано

необхідні параметри розроблюваного пристрою, які дозволили виконати його проєктування, приєднувальні розміри якого адаптовано до промислового робота FS20C, що використовується в основному для токарних РТК. Це розширює функціональні можливості такого робота.

Розроблена 3D модель захоплювального пристрою вакуумного типу, яка показана на рисунку 1.

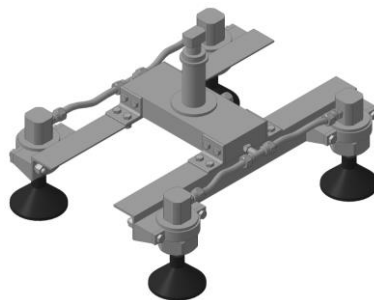


Рисунок 1 – 3D модель захоплювального пристрою вакуумного типу

Розроблено математичну модель вихрового вакуумного захоплювального пристрою промислового робота, яка дозволяє визначити несівну здатність ЗП та оптимізувати конструктивні параметри.

На основі аналізу економічних розрахунків встановлено економічну ефективність та доцільність застосування розробленої конструкції в РТК штампування для відповідних типів заготовок.

Таким чином, запропонована конструкція захоплювального пристрою вакуумного типу для штампувальних операцій може бути використана як змінний робочий орган для існуючих моделей промислових роботів, що дозволяє розширити їх функціональні можливості [5].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гибкие производственные системы: [Учеб. Пособие для машиностроительных ВУЗов]/П.Н. Белянин, М.Ф. Идзон, А.С.Жогин.-М.:Машиностроение, 1998.-256 С.: ил.
2. Механика промышленных роботов: Учебное пособие для вузов: В 3 кн./Под ред. К.В. Фролова, Е.И. Воробьева – М.: Высш. шк., 1988. – т.1 – 304с.; т.2 – 367с.
3. Попов Е.П. Основы робототехники. Введение в специальность / Е.П. Попов, Г.В. Письменный. – М.: Высш. шк., 1990. – 224 с.
4. Детали и механизмы роботов. Основы расчёта, конструирование и технологии производства: Учеб. пособие/ Р.С. Веселков, Т.Н. Гонтаровская, В.П. Гонтаровский и др.; Под ред. Б.Б. Самоткина – К.: Высшая шк., 1990 – 343.
5. Поліщук Л. К., Верстатні комплекси. Проєктування роботів та маніпуляторів. Частина 1: навчальний посібник – Вінниця, ВНТУ 2018. – 132 с.

Поліщук Леонід Клавдійович, д.т.н., проф., Вінницький національний технічний університет, професор кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Торський Максим Валерійович, Вінницький національний технічний університет, магістрант кафедри «Галузеве машинобудування», 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Луцик Владислав Леонідович, Вінницький національний технічний університет, аспірант кафедри «Галузеве машинобудування», e-mail: azznll@bigmir.net, 21021, Україна, Вінницька обл., м. Вінниця, вул. Хмельницьке шосе, 95.

Polishchuk Leonid K., doctor of engineering sciences, professor of department «Engineering branch», Vinnytsa national technical university, e-mail: leo.polishchuk@gmail.com, tel., 21021, Vinnytsa, st. Khmelnytsky Highway, 95.

Torsky Maxim Valerievich, Vinnytsia National Technical University, Master's Degree «Engineering branch», 21021, Ukraine, Vinnytsia region, Vinnitsa, vul. Khmelnytsky Highway, 95.

Lutsyk Vladyslav Leonidovich, Vinnytsia National Technical University, Postgraduate Student of the Branch «Engineering branch», e-mail: azznll@bigmir.net, 21021, Ukraine, Vinnytsia st. Khmelnytsky Highway, 95.