

УДК 621.22

О.В. Герасимчук, І.В. Ночніченко, С.В. Струтинський, Д.В. Костюк  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний  
інститут імені Ігоря Сікорського», м. Київ, Україна

### **Розробка схеми вакуумного захвату промислового робота-маніпулятора РБ-211**

Роботи і маніпулятори широко застосовуються в машинобудівному комплексі для виконання різних технологічних операцій [1, 2, 3]. Промислові роботи є важливими компонентами систем автоматизації в складі збиральних ліній, механізації операцій по обслуговуванню технологічного обладнання, для утримання і переміщення нежорстких виробів на лініях листової штамповки, застосовуючи при цьому для захвату вакуумні системи в комплексі з роботами маніпуляторами.

Застосування промислового робота-маніпулятора РБ-211 потребує певної модернізації елементів конструкції наприклад системи захвату, використавши більш раціональну технологію створення вакууму за допомогою компресора, ежектора та присоски.

Мета – розробити схему вакуумного захвату промислового робота-маніпулятора РБ-211.

Задачі:

-розробити принципову схему вакуумної системи з живленням від ежектора.

- провести розрахунок підйомної сили та діаметру присоски;

- підібрати тип та конструкцію вакуумної присоски;

Розглянемо кінематичну схему промислового робота РБ-211 та траєкторія руху за певним законом (рис.1).

Вакуумні системи і обладнання призначені для створення розрідженого повітря, розподілення його потоку та використання в якості природного середовища за аналогією зі стисненим повітрям.

Такого типу системи ефективно застосовуються в автоматизованих складальних лініях для переміщення крихких предметів різних габаритів або транспортування та утримання в певному положенні. Окрім цього, вакуумні системи знаходять широкого використання при автоматизації холодної листової штамповки, для утримання і транспортування нежорстких виробів.

Під вакуумом розуміють область вільну від навколишньої атмосфери, (тиск в якій менший від атмосферного, рівного  $p_a = 0,1033 \text{ МПа}$ ). Ідеальний вакуум – стан об'єму з якого видалені всі гази. Технічний вакуум – сильно розріджений газ [3].

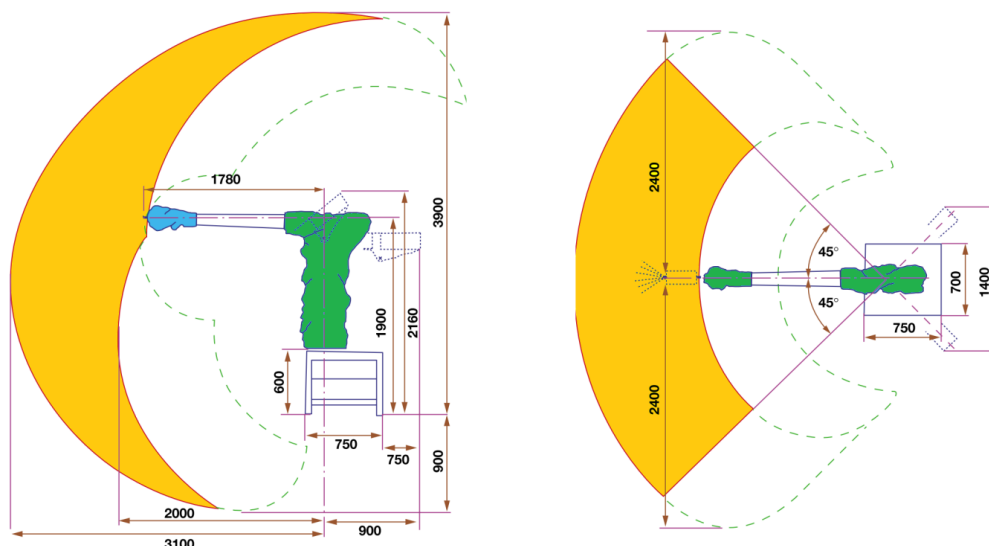


Рис.1. Кінематична схема промислового робота РБ211

Існують два основні методи отримання вакууму (рис. 2) з застосування ежектора, який створює вакуум завдяки кінетичній енергії стисненого повітря (рис.2 а) або за рахунок вакуумного насосу (рис.2,б). Запропоноване технічне рішення забезпечує підйом шорсткої поверхні, демпфірування в кінці ходу та ін.

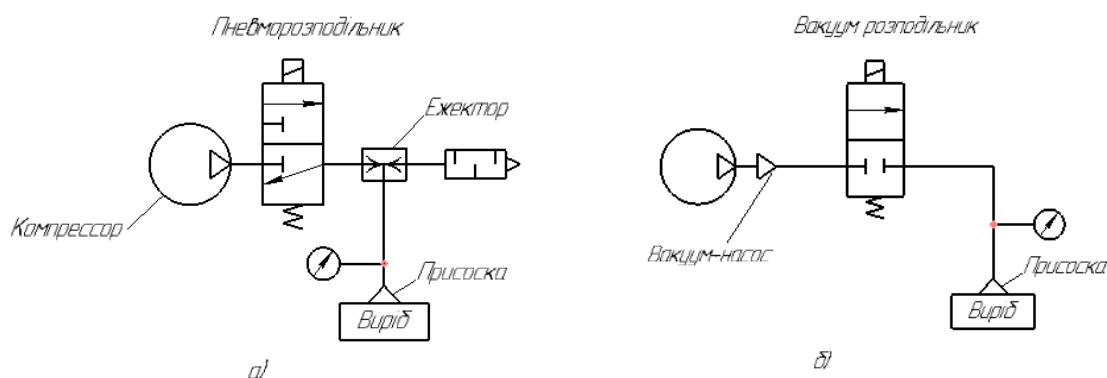


Рис.2. Схема для отримання вакууму (а- з застосуванням ежектора, б- за рахунок вакуумного насосу)

Зусилля присоски може бути знайдене шляхом розрахунку сили її відриву від плоскої поверхні [3]:

$$F = ps/t,$$

де,  $p$  – рівень розрідження;  $s$  – ефективна площа присоски;  $t$  - коефіцієнт безпеки.

Використовуючи попередній вираз і враховуючи, що  $s = \pi D^2 / 4$  можемо отримати вираз для розрахунку діаметра присоски [3]

$$D = 2 * 10^{-3} \sqrt{\frac{Ft}{\pi p n}},$$

де,  $n$  – кількість присосок, використані для підняття виробу.

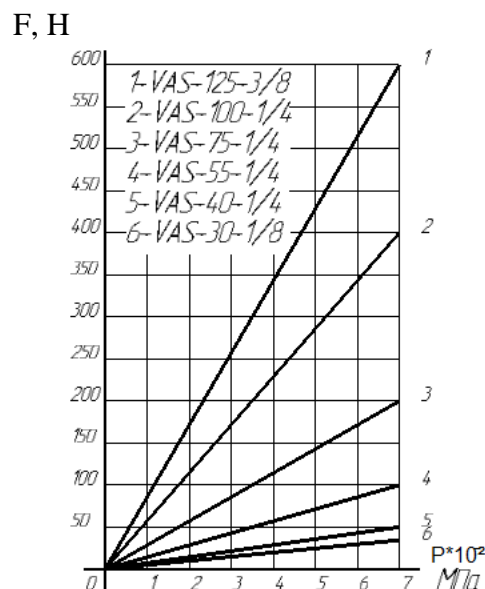


Рис.3. Залежність відношення теоретичної утримуючої сили від сили вакууму

Виходячи з рекомендованої допустимої вантажопідйомності маніпулятора та технічних міркувань було розраховано зусилля присоски та підібрано її діаметр та конструкцію див. (рис.3) присоска 4 типу.

#### Висновки:

1. За рахунок вибору раціонального діаметру присоски можемо збільшити ефективну площу захвату деталі і відповідно вантажопідйомність та завдяки своїй еластичності, присоски не пошкоджують поверхню захвату.

2. Використовуючи спеціально розроблений вузол демпфування забезпечуємо гасіння коливань на початку та в кінці ходу, що виключає можливість відриву деталі та компенсує можливу неточність позиціонування та зменшення аварійних ситуацій при захваті.

#### Список використаних джерел

1. Програмное управление станками и промышленными роботами: Учеб. для ПТУ/В.Л. Косовский, Ю.Г. Козырев, А.Н. Ковшов и др.- 2-е изд. – М.: Высшая шк., 1989.-272с.: ил.

2. Системы программного управления промышленными установками и робототехническими комплексами: Учебное пособие для вузов/ Б.Г. Коровин, Г.И. Прокофьев. Л.: Энергоатомиздат. Ленинградское отд-ние, 1990.- 352с.: ил.

3. Электropневмоавтоматика в производственных процессах: Учеб. пособие: / Е.В. Пашков, Ю.А.Осинский, А.А.Четверкин; Под ред. Е.В. Пашкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2003. — 496с., ил.