

УДК 621.9.04

Чевпілов О.В., Струтинський С.В.¹

¹ – Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", м. Київ

РОЗРОБКА ТРАНСПОРТНОГО РОБОТУ ЛОГІСТИЧНОГО ЦЕНТРУ НА АЕРОСТАТИЧНИХ ОПОРАХ

Пневмопривід при правильно підібраних параметрах дає можливість забезпечити високу динаміку руху та швидкодію у порівнянні із аналогічними системами із електроприводом чи гідроприводом. Менший час переміщення робочих органів дає більшу продуктивність автоматичних систем, що є важливим фактором при виробництві.

Розробка принципово нових ефективних транспортних систем з використанням пневмоприводу суттєво підвищує ефективність технологічного обладнання [1,2].

В останніх дослідженнях і публікаціях наведено схемні і конструктивні рішення маніпуляторів з розширеними функціональними можливостями. Можливості маніпуляторів та транспортних систем можна суттєво розширити застосувавши у конструкціях пневмопривід.

Розроблений транспортний робот може бути побудований виключно як пневматична система так і як комбінована електро-пневматична система з використанням крокових двигунів. Приводи з'єднуються утворюючи триангулярну структуру. Зміна форми і розмірів структури відбувається за рахунок деформації сифлонів[3]. При використанні електропривода взаємне переміщення ланок відбувається за допомогою крокових двигунів (рис. 1).

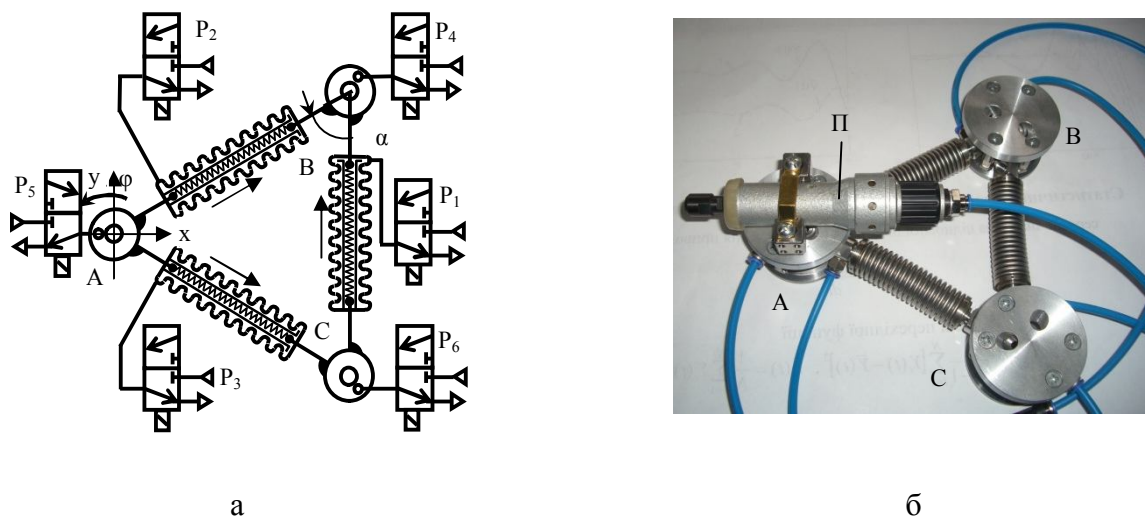


Рис. 1. Мехатронна система у вигляді деформованої триангулярної структури (а) та загальний вигляд дослідного зразка системи приводів (б)

Мехатронна система забезпечує переміщення триангулярної структури. Триангулярна структура переміщується шляхом зміни положення опор та конфігурації структури.

Обґрунтування розробки рухомої планарної системи приводів виконано шляхом розробки і виготовлення дослідного зразка (рис. 1 б). Він має робочий пристрій II встановлений на корпусі аеростатичної опори А. Даний пристрій переміщується по необхідному закону. В даному випадку пристрій являє собою високообертовий шпиндель з турбінним приводом і застосовується для виконання операції очищення поверхонь. В разі необхідності система приводів оснащується схватами для маніпулювання об'єктами.

Апробація розробленого дослідного зразка підтвердила працездатність запропонованих технічних рішень, високу надійність роботи системи приводів та їх широкі функціональні можливості.

Система включає в себе аеростатичні опори, що забезпечують можливість фіксації відповідних опорних точок, а також можливість вільного переміщення опори. Фіксація досягається

[Введіть текст]

притисканням опори до поверхні під дією сили ваги, вільне переміщення можливе за умови подачі до опори стисненого повітря.

У даній системі кінці приводів у системі встановлені на аеростатичних опорах (рис. 2).

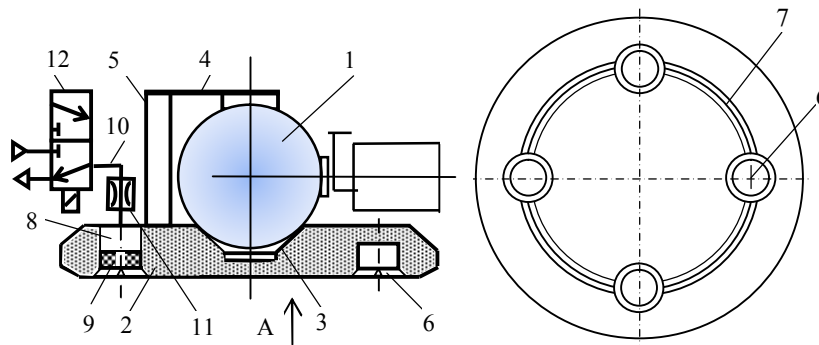


Рис. 2. Конструктивна схема аеростатичної опори

Сфера поміщена в конічну заглибину 3 опори і притискається до неї пружиною 4, яка закріплена на кронштейні 5. На нижній поверхні опори 2 виконано отвори 6 з фасками. Отвори з'єднані між собою проточкою 7, яка має незначну площу поперечного перетину. В одному з отворів (отвір 8) виконана різь, в якій встановлено штуцер із дроселем 9. Підключення опори забезпечується подачею повітря в магістраль 10 через розподільник 12 та через встановлений регульований дросель 11.

Опора працює наступним чином. Під дією гравітаційних сил корпус опори 2 притискається до основи. Сили тертя, які виникають при взаємодії корпусу і поверхні основи забезпечують фіксацію опори.

Для забезпечення вільного переміщення опори в магістраль 10 подається стиснене повітря. Подача повітря регулюється дроселем 11. Повітря через дросель 9 проходить в отвір 8, а з нього по каналам 7 в отвори 6. Порожнини отворів наповнюються стисненим повітрям і тиск в них підвищується. Разом з тим росте тиск в зазорі між корпусом опори 2 та поверхнею основи. За умови підвищення тиску до деякого рівня, корпус опори відривається від поверхні основи, а між поверхнею корпусу і поверхнею основи утворюється щілина, по якій протікає повітря. Сили тертя знижуються практично до нульового значення і опора допускає вільне переміщення паралельно поверхні основи.

Аеростатична опора є пристроєм динамічної дії. Наявність стисненого повітря в порожнинах отворів спричиняє вертикальні коливання опори. Це суттєво знижує сили тертя та збільшує зазор між опорою і основою. Відповідно компенсуються нерівності поверхні основи при помірній витраті повітря.

За результатами проведених досліджень можна зробити такі висновки:

1. Розроблена конструкція є перспективною, не потребує високоартісного обладнання для виготовлення, забезпечує можливість швидкого та точного переміщення.
2. Використання спеціальних опор, що забезпечують можливість фіксації та вільного переміщення дає можливість забезпечити точне позиціонування при русі у виробничому приміщенні.

Список використаних джерел

1. Гідроприводи та гідропневмоавтоматика: Підручник/ В.О. Федорець, та ін. За ред. В.О. Федорця. – К. Вища шк. 1995. -463с.: іл.
2. Промышленные механотронные системы на основе пневмопривода: Учеб. Пособие/ Е.В. Пашков, Ю.А. Оснинский. – Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2007. – 401с. ил.
3. Струтинський С.В. Обґрунтування розробки рухомої мехатронної планарної пружно-деформованої системи приводів із сильфонними пневмодвигунами / Вісник НТУУ «Київський політехнічний інститут», серія Машинобудування. – № 2 (71) ISSN 2305-9001. – Київ, 2014.– С.57-65.