

УДК687.053+УДК 621.5+ МПК В25J15/06

Місяць М.В., аспірант
Орловський Б.В., докт. техн. наук, професор
Київський національний університет технологій та дизайну, mlp-knutd@ukr.net

КЛАСИФІКАЦІЯ КОНТАКТНИХ ТА БЕЗКОНТАКТНИХ ПНЕВМАТИЧНИХ ЗАХОПЛЮВАЧІВ ДЕТАЛЕЙ КРОЮ З ТЕКСТИЛЮ

Розробка робото-технологічних комплексів (РТК) передбачає об'єднання технологічної машини з гнучкими засобами мехатроніки цільового призначення [1]. В швейному виробництві задіяна висока доля ручної монотонної праці по завантаженню деталями крою з текстилю швейних машин човникових та ланцюгових стібків.

Використання промислових роботів для автоматизованого завантаження швейних машин деталями крою з текстилю не вигідно економічно [2], а існуючі «універсальні» маніпулятори з цифровими системами керування все ще далекі від досконалості та їх проектування і навчання роботи з ними займає багато часу.

Повітряна система левітації для безконтактної маніпуляції дрібними предметами застосована у промислових роботах RightPick [3], що містить руку-маніпулятор з трьома «пальцями» і висувною пневматичною присоскою в центрі. Але такий тип маніпулятора не підходить для вирішення проблеми захвату м'яких матеріалів зі стосу у магазинному завантажувальному пристрої, коли необхідно надійно відділити *i-ту* деталь крою зі специфічними фізико-механічними властивостями текстильних матеріалів від *i-1* деталі, а *i-1* деталь від *i-2* в циклі з різними затримками в часі. При цьому потрібний зворотний зв'язок та програмна затримка (delay) часу обробки, наприклад, 2-х деталей крою на швейній машині загального призначення або однієї деталі крою на машині оверлок при обробці краю обметувальних зрізів.

Захоплювачі деталей крою з текстилю доцільно класифікувати з використанням універсального десяткового класифікатора (УДК) та міжнародного патентного класифікатора (МПК) які можна доповнити фрагментом класифікації пневматичних контактних та безконтактних захватів, наведених в таблиці 1.

Таблиця 1. – Класифікація струменевих захватів деталей крою з текстилю

Наявність струмене-утворюючих отворів захвату	Наявність струмене-утворюючих пор захвату	Фізичний стан рухомої деталі	Спосіб переміщення рухомої деталі	Назва захвату
1	0	Твердий (металевий)	Безконтактний	Поршневий пневматичний
1	0	Твердий (папір, деревина, скло та ін.)	Контактний	Неметалевий
>1	0	Твердий або гнучкий	Контактний	Перфорований
1	0	М'який (текстиль)	Безконтактний	Вихровий
>1	0	М'який (текстиль)	Безконтактний	Аеродинамічний
0	>1	М'який (текстиль)	Контактний	Метало-керамічний

Як варіант вирішення проблеми, замість класичної пневматичної присоски для захоплення можна використовувати допоміжний елемент з пневмонасосом, у т.ч.

враховувати зростаючу складність такої конструкції і її доцільність та к.к.д (це економічно вигідніше ніж, наприклад робочий орган з засобами технічного зору розпізнавання точок для захоплення тканини маніпулятором). Такий елемент, що може бути корисним, наприклад, для завантаження швейних машин деталями крою з текстилю в МПК класифікується як В25J 15/06, а саме захоплювачі з вакуумними тримачами. Поєднання відштовхуючого і притягуючого зусилля в газодинамічному потоці дозволяє створити вакуумний пристрій, що буде відокремлювати деталь з текстилю безконтактно. Вакуумні захоплюючі пристрої, в яких відсутній контакт з поверхнею матеріалу що захоплюється, є оптимальним рішенням для переміщення таких об'єктів.

Як приклад, розглянемо пристрій що базується на вихровому ефекті (відомий як ефект Ранка, вихровий ефект енергетичного розділення газів - газодинамічний процес, що відбувається в просторовому турбулентному потоці в'язкого газу що стискується). Частиною описаного Ранком ефекту [4] є наявність при певних умовах в при осевій ділянці вихору пониженого абсолютного тиску. Дана особливість таких вихрових течій дозволяє створювати вакуумний захоплюючий пристрій. Відомі вакуумні захоплюючі пристрої, де в якості генератора вакууму використовується вихрова камера.

На рис. 1 представлена схема конструкції вихрового аеродинамічного захоплювача з пневматичним вихроутворювачем і замкнутою вихровою камерою. В даній конструкції вихор безпосередньо не контактує з предметом виробництва 4.

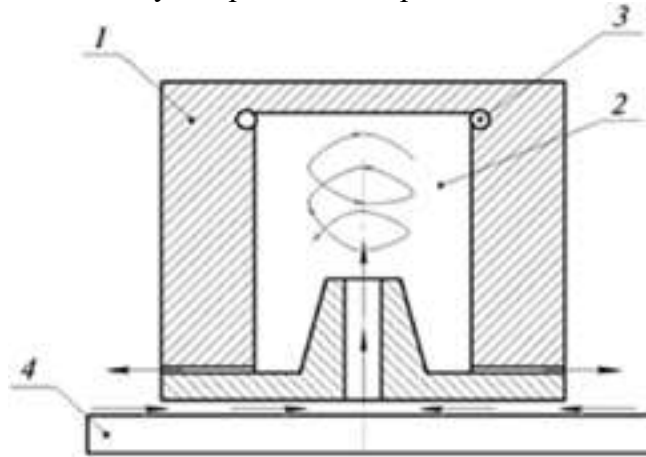


Рис.1. – Схема конструкції аеродинамічного захоплювача деталей крою з текстилю з пневматичним вихроутворювачем та замкнутою вихровою камерою: 1 – корпус, 2 – вакуумна камера, 3 – сопла, 4 – предмет виробництва

В корпус 1 вакуумної камери через тангенційно направлені сопла 3 подається стиснутий газ. При цьому в вакуумній камері 2 утворюється вихрова течія з пониженим тиском в центральній частині. Надлишок стиснутого повітря виходить із бокових отворів в нижній частині корпусу. Подібні захоплюючі пристрої відносяться до вакуумних активних захоплювачів із вбудованим генератором вакууму вихрового типу. Також відомі безконтактні захоплюючі пристрої, засновані на ефекті Бернуллі.

Список посилань

1. Орловський Б.В. Мехатроніка в галузевому машинобудуванні/ Б.В. Орловський . – К. КНУТД. – 2018. – 416 с.
2. Орловський Б.В, Роботизація швейного виробництва /Б.В. Орловський. – К.: Техніка. – 1986. – 157 с.
3. https://www.researchgate.net/publication/283003285_Adhesive_Pillar_Based_Air_Levitation_System_for_Contactless_Manipulation_of_Fine_Objects
4. Меркулов А.П. Вихровой эффект и его применение в технике / А.П. Меркулов. – М.: Москва. – 1969. – 185 с.