

УДК 685.34.055

В.І.Онофрійчук, Г.М. Драпак

Хмельницький національний університет

КЛАСИФІКАЦІЯ ЗАХВАТНИХ ПРИСТРОЇВ У ЛЕГКІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ

В роботі розглядаються методи та пристрої для поштучного відокремлення м'яких плоских деталей від стосу.

Постановка проблеми. Процес маніпулювання м'якими плоскими деталями легкої промисловості ускладнюється цілою низкою особливих властивостей, які притаманні цій групі виробів, а саме: мала жорсткість матеріалів деталей, що ускладнює переміщення їх у процесі обробки, так як вони часто деформуються навіть під дією власної ваги; часта змінюваність асортименту виробів; велика кількість типорозмірів деталей, що виготовляються одночасно та використовуються для виготовлення виробів; їх складна форма; різноманітність матеріалів з великим інтервалом коливань фізико-механічних властивостей тощо [1]. Крім того, сила міжшарового зчеплення деталей у пачці крою іноді в 5 – 6 раз перевищує їх власну вагу[2], що значно погіршує умови поштучного відокремлення.

Традиційно, міжопераційне переміщення таких деталей здійснюють у пачках, що призводить до їх злипання між собою внаслідок ворсистості поверхні, переплетення волокон на краях деталей, яке викликане розпушенням під час розкрою, а також внаслідок електростатичної взаємодії між ними[1,3].

Основна частина. З огляду актуальності та часу існування проблеми поштучного відокремлення м'яких плоских деталей від стопи, цілком природною є розробка досить великої кількості захватних пристроїв, в основі функціонування яких покладено той чи інший принцип взаємодії захватного органу з деталлю. Саме природа взаємодії стала однією з основних класифікаційних ознак при проведенні аналізу методів відокремлення рядом авторів[1-4].

Наприклад, в роботі [2] автором пропонується всю множину захватних пристроїв розбити на три основних групи за принципом їх дії на відокремлювану деталь. Зазначені групи об'єднують пристрої механічної, аеродинамічної та адгезивної дії і, в свою чергу, розбиті на підгрупи, що об'єднують пристрої з подібними робочими органами. Основною вирізняючою ознакою вказаного огляду є те, що пристрої механічної дії розглядаються з точки зору наслідків їх дії на відокремлювану деталь (з проникненням і без проникнення).

Більш широкий огляд за природою взаємодії пристрою з деталлю здійснив Л.А. Тонковид [1]. Тут, крім вже відомих варіантів взаємодії, розглянуто також пристрої електростатичної та магнітної дії. Крім того, в межах груп здійснено більш докладну розбивку захватних пристроїв на підгрупи, наведені аналітичні залежності, що описують умови захвату деталі для кожного типу захватних пристроїв. Найбільш детально автором розглянуті пристрої пенетраційної, аеродинамічної, адгезивної та електростатичної дії – в роботі наведено докладний математичний опис силової взаємодії пристрій-деталь для кожного з цих типів пристроїв. Але слід наголосити, що розглядалися пристрої призначені для захвату всієї гами взуттєвих деталей, а не лише плоских м'яких деталей, тому автором практично не звертається увага на взаємодію системи деталь-пачка.

В роботі [3] пристрої для поштучного відокремлення деталей від пачки у швейній промисловості розглянуті з точки зору типу робочого органу. Тут вся множина пристроїв розділена на наступні типи: вакуумні присоси, аеродинамічні пластини або сопла, адгезивні пристрої, механічні фрикційні та пенетраційні. Проаналізовані переваги та недоліки кожного з вказаних типів, а також зроблено висновки відносно доцільності їх використання для відокремлення тих чи інших типів деталей швейної промисловості. Зокрема, аеродинамічні пристрої рекомендується використовувати для відокремлення великих та середніх деталей з тонких, середніх (костюмних) і деяких видів пальтових тканин; механічні пенетраційні – для костюмних і пальтових тканин при різних формах та розмірах деталей; адгезивні – для попереднього відшарування при необхідності високої точності захвату. Додатково зазначено, що пенетраційні пристрої найбільш відповідають завданню руйнації сил зчеплення і не вимагають розділювачів, крім того магазинні пенетраційні пристрої рекомендуються як найкращі для роботи з дрібними деталями.

Також відома робота[4], автор якої пропонує класифікацію захватів швейних робіт за природою взаємодії системи "деталь - захват". Наведена класифікація охоплює всю гаму відомих

на сьогодні робочих органів захватних пристроїв, причому, крім природи взаємодії з об'єктом маніпулювання, тут звертається увага ще й на конструктивні особливості захватів.

Звичайно, знання природи взаємодії є досить важливим чинником при проектуванні засобів автоматизації, однак, на нашу думку, необхідно також розглядати процес з точки зору можливих змін структури матеріалу деталей. Так як даний показник нерідко є вирішальним при визначенні придатності до роботи з деякими типами матеріалів того чи іншого захватного пристрою.

В нашій роботі пропонується розглядати існуючі методи та засоби поштучного відокремлення з точки зору ступеню взаємодії між деталлю та робочим органом захватного пристрою (рис.1), що в поєднанні із раніше згаданими класифікаціями дозволить розробляти конструкції пристроїв адекватні до технологічних схем маніпулювання. За вказаною ознакою, на нашу думку, пристрої можна розділити на такі основні групи:

1) безконтактної дії – безпосередній контакт між робочим органом пристрою та деталлю в момент відокремлення відсутній;

2) поверхневої дії – пристрій контактує з деталлю в момент відокремлення лише з поверхнею деталі, не викликаючи нерелаксованих змін в структурі матеріалу;

3) проникної дії – в результаті взаємодії відбуваються такі зміни структури матеріалу, усунення яких неможливе або пов'язане з додатковими технологічними заходами.

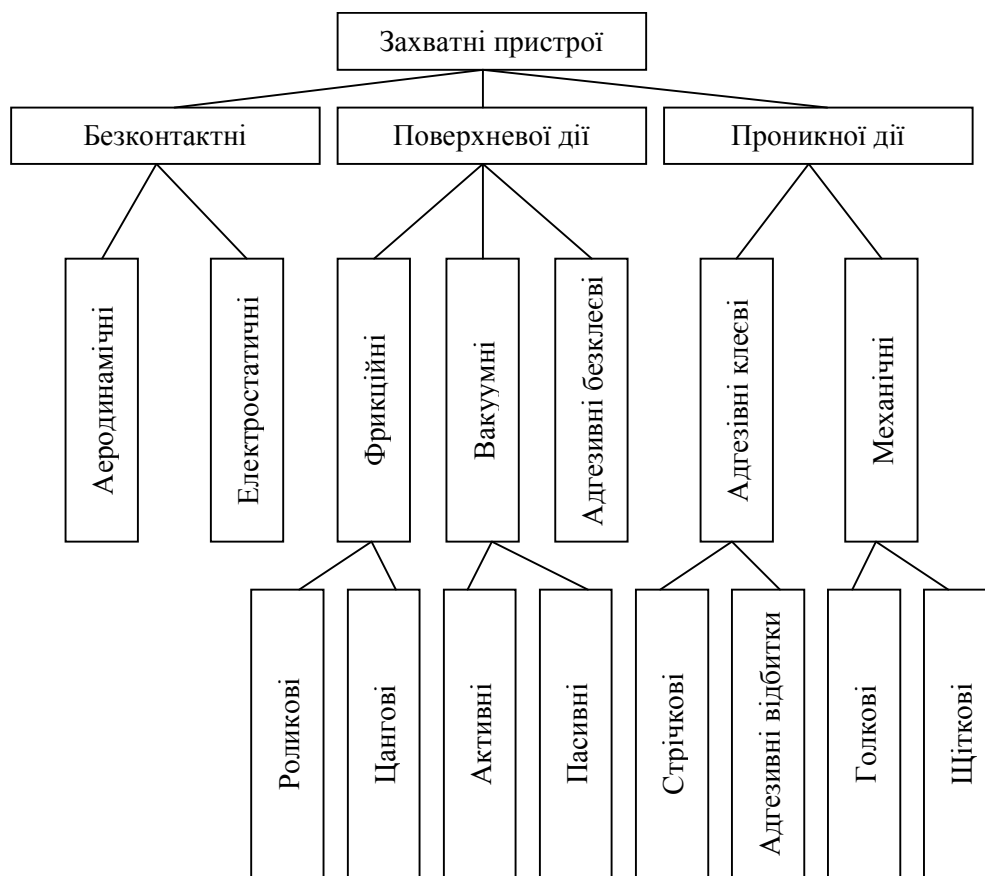


Рис. 1. Класифікація захватних пристроїв

До першої групи відносяться пристрої, які діють на деталь, що відокремлюється, активним струменем повітря чи електростатикою.

Другу групу можна розділити на три підгрупи: першу характеризують пристрої, принцип дії яких базується на використанні фрикційної взаємодії між робочими органами і деталлю; принцип дії пристроїв другої підгрупи базується на використанні розрідження в порожнині робочого органу в момент контакту з об'єктом маніпулювання; до третьої підгрупи варто віднести пристрої, у яких будуть використовувати високотехнологічні матеріали[5], здатні взаємодіяти з поверхнею деталі на молекулярному рівні завдяки силам Ван-дер-Ваальса.

З пристроїв третьої групи також можна виділити дві підгрупи: пристрої першої підгрупи тим чи іншим способом викликають нерелаксовані зміни у поверхневих шарах деталі, пристрої

другої – у товщі матеріалу. Робочі органи пристроїв першої підгрупи можуть діяти на деталь адгезивними речовинами, попередньо нанесеними на їх поверхню (стрічки або відбитки різних форм та розмірів); друга ж підгрупа характеризується пристроями робочі органи якої взаємодіють з глибшими шарами матеріалу (розсувні голки, поворотні щітки, голкові касети тощо).

Переважна більшість інших методів відокремлення, які використовуються в суміжних галузях, наприклад, приладо- та машинобудування, з огляду специфічних властивостей м'яких плоских деталей легкої промисловості (мала жорсткість, немагнітність тощо), для здійснення процесу відокремлення без попередньої обробки або підготовки деталей, практично непридатні, тому в даній роботі вони не розглядаються.

Висновки.

1. На сьогоднішній день проблема автоматизації виробничих процесів у легкій промисловості, зокрема процесу складання плоских виробів, є досить актуальною і остаточно не вирішеною. Комплексна автоматизація технологічних операцій галузі практично неможлива без вирішення проблеми автоматизації маніпулювання гнучкими листовими деталями. При цьому, найбільш складним для практичної реалізації є підпроцес поштучного відокремлення деталей від пачки, що вимагає проведення ретельного його дослідження.

2. Фізико-механічні властивості матеріалів та геометричні параметри деталей, які використовуються в легкій промисловості, різняться в досить широких межах, що значним чином впливає на надійність виконання окремих елементарних переходів при зміні матеріалу. Існуючі пристрої, призначені для реалізації процесу маніпулювання, здатні працювати, як правило, лише з вузькою гамою матеріалів чи типорозмірів деталей, або вимагають складного перенастроювання, що значно обмежує сферу їх застосування.

3. Систематизація розроблених методів поштучного відокремлення та класифікація відомих конструктивних рішень в галузі розробки захватних пристроїв дозволить більш ефективно працювати в напрямку створення універсальних засобів, призначених для автоматизованого маніпулювання деталями легкої промисловості, які будуть використовуватись у складі гнучких технологічних модулів та систем.

1. Тонковид Л.А. Автоматизация сборочных процессов в обувном производстве. – К.: Техніка, 1984. – 248 с.
2. Ганулич Л.А. Роботизированная технология швейных изделий. – М.: «Легпромбытгиздат», 1990 – 200 с.
3. Громовой Д.М. Автоматизация операций поштучного отделения деталей от пачки в швейной промышленности. (Обзор). М.: ЦНИИТЭИ Легпищемаш, 1973. – 47 с.
4. Орловский Б.В. Роботизация швейного производства. – К.: Техніка, 1986.- 159 с.
5. Gecko Tape That Lets Go/ Kristina Grifantini// Technology review. – 22.01.2009. – Режим доступу: <http://www.technologyreview.com/computing/21990/>