

УДК687.053+681.326.32(07)

Орловський Б.В., докт. техн. наук, професор
Місяць М.В., аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну, mlp-knutd@ukr.net

МЕХАНІЗМ ПРОЦЕСУ ВІДОКРЕМЛЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ ДЕТАЛЕЙ КРОЮ З МАГАЗИННОГО ЗАВАНТАЖУВАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ

Стан роботизації у швейному виробництві [1] на відміну стану роботизації у машинобудуванні та приладобудуванні залишається у початковому стані. Основними причинами такого стану є специфічні фізико-механічні властивості матеріалів деталей з текстилю (тканин, трикотажу, ниток, пряжі та ін.). Проблема особливостей ниткового з'єднання деталей при взаємодії пари «деталь – робочий інструмент» на швейних машинах достатньо вивчена для створення робото-технологічних комплексів. Автоматизації завантаження і переміщення під голку в орієнтованому стані (верх/низ, збіг координати центру отвору у гудзику з віссю голки машини) твердих неметалевих деталей (фурнітури) у циклових швейних машинах-напівавтоматах вирішена шляхом застосування вібробункера для гудзиків. Проблема автоматизованого завантаження машин деталями крою з текстилю до сьогодення залишається актуальною науковою та інженерною задачею для роботизації швейного виробництва. Ця проблема направлена, насамперед, на позбавлення ручної праці у традиційній зв'язці «людина – швейна машина». Тому проблема автоматизованого програмного завантаження швейних машин текстильними деталями крою з магазинного завантажувального пристрою (МЗП) до теперішнього часу залишається актуальною для роботизації швейного виробництва.

Початковим етапом проектування та моделювання робототехнологічних комплексів цільового призначення є розкриття механізму процесу поштучного відокремлення текстильних деталей крою з МЗП з наступним обґрунтованим вибором захватів з множини функціонально адекватних захватів деталей з текстилю.

Для поштучного відокремлення текстильних деталей крою з МЗП, матеріал яких є діелектриком, неможливо використання магнітних захватів. З механічних та пневматичних захватів відомі різні контактні захвати для маніпуляторів з голками, цангами, кардолентами, ліпучками, пневмоприсмоктувачами та іншими робочими інструментами. При застосуванні контактних захватів відбувається механічне або пневматичне проникнення робочого інструменту або робочого середовища в ниткову пористу структуру деталі та захоплення з деформацією окремих ділянок деталі з текстилю. Недоліком таких захватів є деформація деталі та зміна її плоскої форми у об'ємну, а потім зворотне повернення з об'ємної форми у плоску. Для зменшення зміни плоскої форми деталі топологія точок захвату потребує використання багатоінструментальних робочих органів захватів та їх реверсом в робочій зоні голки швейної машини для повернення зміненої форми деталі у плоску форму або попереднє закріплення деталі у п'яльцах [2].

Сили зчеплення деталей крою з текстилю у стосі завжди перевищують силу ваги деталі за рахунок проникнення та переплетення ворсу ниток між собою деталей у МЗП. Тому для гарантованого відокремлення тільки однієї деталі з МЗП потрібно застосування додаткових програмних та апаратних пристроїв для поштучного відокремлення текстильних деталей крою з МЗП при автоматизованому завантаженні машин деталями крою з текстилю.

Для поштучного захвату текстильних деталей крою з МЗП запропоновано безконтактний захват з аеродинамічною пластиною [3], у якому робочим середовищем є розріджене вакуумне середовище, яке перекриває всю поверхню верхньої деталі робочого органу захвату, кінематично з'єднаного з МЗП.

Для збереження плоско-паралельності форми та плоско-паралельного руху м'яких деталей крою при їх переміщенні з позиції – точки А в позицію – точку Б по вертикалі без механічної опори виникають деякі невідповідності. Для усунення невідповідності вантажопідйомності силам зчеплення деталей крою з текстилю при поштучному їх відділенні з МЗП потрібно розкрити механізм безконтактного процесу для типових випадків перевищення сил зчеплення між м'якими деталями в стосі над силами ваги деталей з обмеженням на зміну плоскої форма.

Фізика механізму процесу маніпуляції плоскими деталями крою з текстилю зв'язана з явищем *перколяції* (просмоктування робочого середовища скрізь пористий об'єкт) та явищем аеродинамічної тимчасової *левітації*, яка утворюється потоком газу крізь пористу тканину (сітчаста структура) в протидію силі тяжіння у режимі переміщення по вертикалі пористого об'єкта малої маси при відокремленні з МЗП.

Механізм процесу поштучного відокремлення деталей з МЗУ можна розкрити з використанням наступної пошарової ілюстрації наведеної на рис.1.

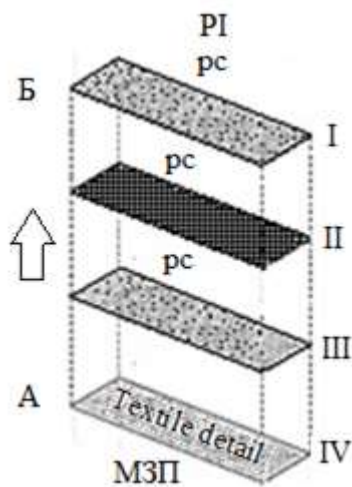


Рис.1. – Ілюстрація механізму процесу поштучного відокремлення деталей з МЗП: I... IV – шари подолання бар'єрів об'єктів взаємодії між собою та з робочим середовищем (pc) для утворення механіко-технологічної пари «робочий інструмент (PI) – деталь з текстилю (Textile detail)»

Шар подолання бар'єру I – це авангардна дія робочого середовища (pc) на ворс (об'єкт 1 – на рис.1 позначені крапками) ниток основи та утка верхньої поверхні деталі до її присмоктування до робочого інструменту (PI). При цьому відбувається деформація і випрямлення хаотично зігнутих ворсинок на поверхні деталі та збільшення пористості об'єкту 1.

Шар подолання бар'єру II – це дія робочого середовища (pc) на структуру переплетення ниток основи та утка тканини (об'єкт 2 – на рис.1 позначений відрізками ліній, що утворюють сітчасту структуру) для присмоктування до робочого інструменту.

Шар подолання бар'єру III – це дія робочого середовища (pc) на тіло деталі (об'єкт 3 – на рис.1 позначений об'єднанням об'єкту 1 та об'єкту 2).

Шар подолання бар'єру IV – це послаблений стан дії робочого середовища при відсутності сил ваги відокремленої верхньої деталі після відокремлення об'єкту 3. Відбувається порушення зв'язків ворсу нижньої поверхні *i-1* деталі з ворсом верхньої поверхні *i-ої* деталі, тобто дія робочого середовища для подолання сили зчеплення ворсу між деталями.

Таким чином, на силове поле при безконтактному аеродинамічному процесі відокремлення деталей крою з текстилю з МЗП впливає явище перколяції (бар'єри I та II), яке супроводжується станом левітації (бар'єр III).

Список посилань

1. Орловський Б.В, Роботизація швейного виробництва / Б.В. Орловський. – К.: Техніка. – 1986. – 157 с.

2. Нестеренко В.М. Авторське свідоцтво на винахід №1194808 (SU) «Захват манипулятора для деталей швейних виробів», М.кл. В65Н 3/22 / В.М. Нестеренко, О.В. Соколов, Б.В. Орловський та ін., опубл. 30.11.1985. - Бюл. № 41.

3. Орловський Б.В. Авторське свідоцтво на винахід №776975 (SU) «Пристрій для подачі листового матеріалу з пачки», М.кл. В65Н 3/08 / Б.В. Орловський, Н.А. Клочков, опубл. 07.11.1980. - Бюл. № 41.

УДК 677.055

Дворжак В. М., канд. техн. наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну, v_dvorjak@ukr.net

СИЛОВИЙ АНАЛІЗ МЕХАНІЗМУ ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ ДЛЯ ПРИВОДУ ПЕТЛЕТВІРНИХ ОРГАНІВ ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН

Одним із шляхів вдосконалення технологічних машин легкої промисловості є використання в них функціонально-досконалих механізмів здатних відтворювати складні закони руху робочих органів. У сучасних основов'язальних машинах використовуються переважно плоскі багатоланкові механізми другого класу.

Для забезпечення відтворення робочими органами законів руху із зупинками впродовж циклу петлетворення пропонується [1] застосовувати механізми четвертого класу. Такі механізми є гнучкими з точки зору реалізації різноманітних задач кінематики, оскільки при зміні деяких своїх геометричних параметрів вони дозволяють одержати різні закони руху веденої ланки, у тому числі закони її руху із зупинкою.

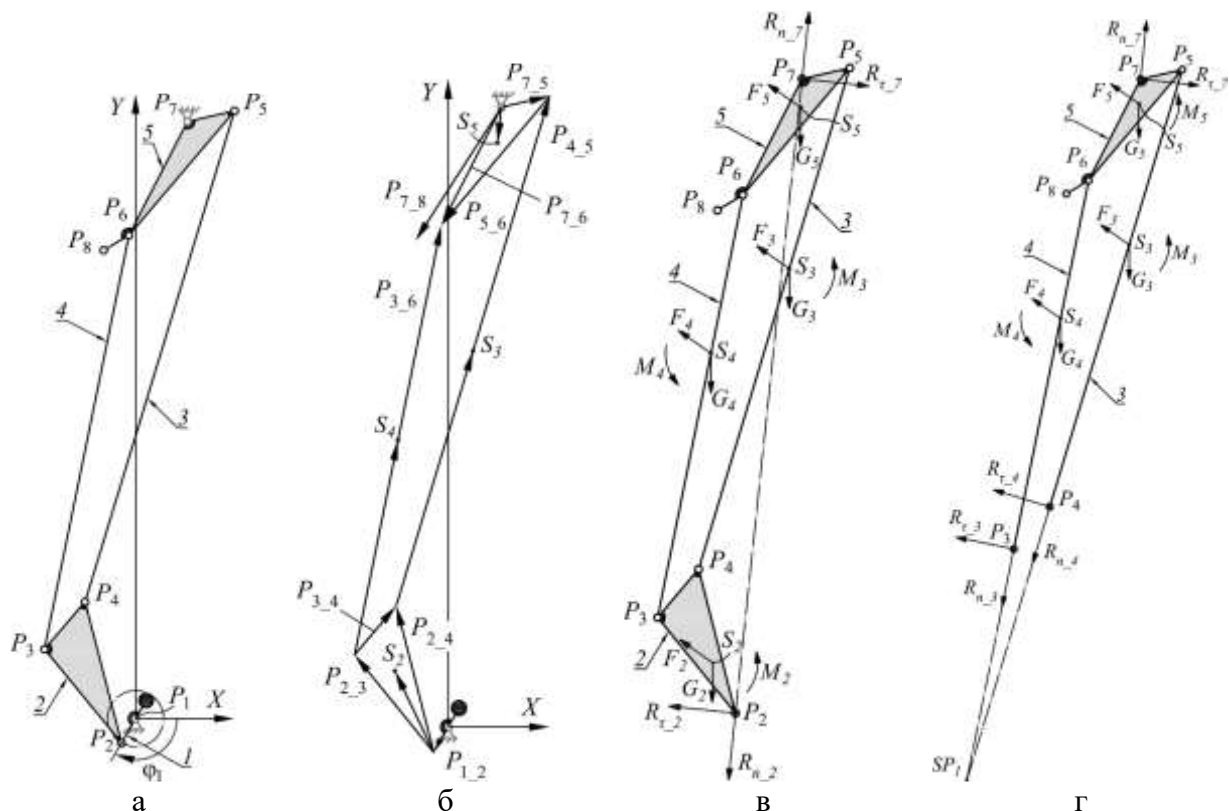


Рис. 1 – Схеми механізму четвертого класу для приводу вушкових голок основов'язальної машини а) структурна б) розрахункова векторна в) розрахункова з прикладеними векторами сил до всієї групи г) розрахункова для визначення особливої точки механізму

Успішному проведенню силового аналізу роботи подібних механізмів упродовж тривалого часу перешкоджала відсутність відповідних комп'ютерних методів дослідження.