

УДК 67/68.05:621.865.8]:004.9 (075.8)

РОЗРОБКА МЕХАТРОННОГО МОДУЛЯ 2D-МЕХАНІЗМУ CNC-МАШИНИ ДЛЯ ВИКОНАННЯ ЧОВНИКОВИХ СТІБКІВ ЗА СКЛАДНИМ КОНТУРОМ

Б.В. Орловський, д.т.н., професор

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: мехатронний модуль, 2D- механізм, контур, траєкторія, шов, кінематична схема, розрахункова схема, CNC-машина.

Одним з напрямків удосконалення технологічного обладнання для виготовлення виробів з текстилю та інших матеріалів є розробка нових технічних та прикладних програмних пристроїв мехатроніки та їх у впровадження виробництв [1]. На рис.1 наведена кінематична схема розробленої човникової швейної машини з числовим програмним керуванням (CNC - Computer Numerical Control) [2] і розрахункова схема мехатронного модуля 2x-координатного механізму з тросовою передачею для переміщення щодо голки текстильних деталей крою за складним програмованим контуром. При цьому, якщо операції вишивки з'єднати в одній програмі з операцією з'єднання деталей по контуру, то відпадає необхідність виконання операцій окремо на мульти головному вишивальному автоматі і на швейній машині загального призначення. Прикладом таких операцій при виготовленні швейних виробів є виготовлення орнаменту на деталях дитячих курток по всій площі з одночасним з'єднанням верхньої тканини з утеплювальною прокладкою і сточування цих деталей по замкненому контуру.

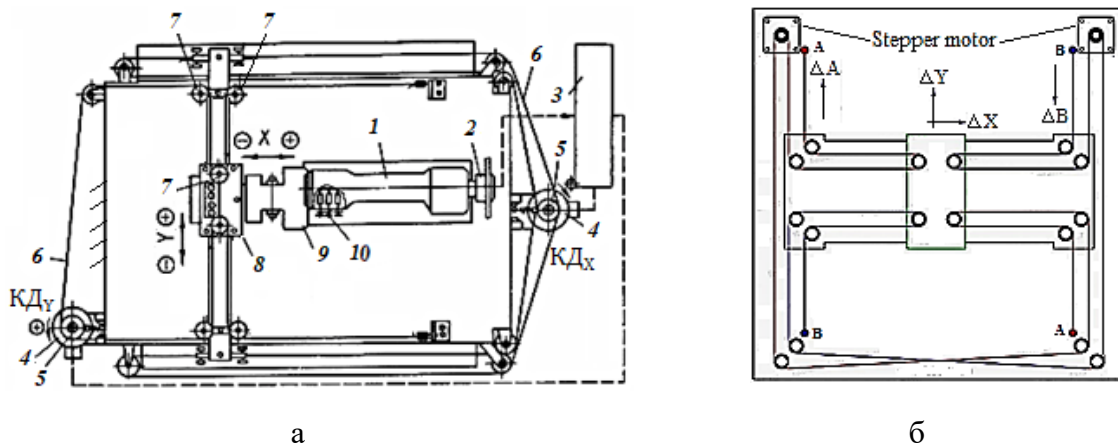


Рисунок 1 - Кінематична схема автоматизованої машини (а) та розрахункова схема мехатронного модуля 2D-механізму переміщення матеріалу відносно голки (б)

Модуль 2x-координатного механізму містить функціональну групу Фг.1 з індивідуальним кроковим двигуном $КД_x$ та функціональну групу Фг.2 з індивідуальним кроковим двигуном $КД_y$ (рис.1). Наголовному валу головки швейної машини 1 закріплений датчик 3 кута повороту і частоти обертання цього валу. На входні та вихідні порти мікроконтролера 3 підключені всі датчики, електродвигуни та електромагнітні виконавчі механізми. Кожна функціональна група модуля містить ведучі барабани 5, які за допомогою тросів 6 та шківів 7 з'єднанні з кареткою 8 для її переміщення на осях X і Y. Каретка 8 забезпечена змінним затиском 9 для

деталей крою з текстилю. Для автоматичного регулювання натягу голкової нитки в залежності від напрямку переміщення матеріалу передбачені електромагнітні регулятори 10 і датчики напрямку переміщення матеріалу (на схемах на показані). Для узгодження кута повороту ротора Stepper motor на 0.15° з величиною переміщення деталей крою та каретки 8 на 1 мм для крокових приводів KD_x і KD_y модуля додатково використані зубчасті передачі 4 (рис. 1 а).

Розрахунок прирощення переміщень по ортогональним осям X і Y виконується за наступними виразами (рис. 1,б):

$$\Delta X = 1/4 (\Delta A + \Delta B), \quad (1)$$

$$\Delta Y = 1/4 (\Delta B - \Delta A), \quad (2)$$

де $\Delta A = 2(\Delta X - \Delta Y)$, $\Delta B = 2(\Delta X + \Delta Y)$.

Контур траєкторії ниткового шва програмно задається у вигляді координат початку та кінця прямих відрізків таким виразом:

$$L = \{X_i, Y_i\}, i = 1, 2, 3 \dots n, \quad (3)$$

де n – число точок апроксимації; X_i, Y_i – координати i -тої точки (точок проколювання голкою) апроксимації контуру шва.

Криволінійні відрізки ділянок контуру у вигляді кривих другого порядку апроксимуються шляхом кусочно-лінійної апроксимації. Цей метод апроксимації допустимий для швейної галузі, де допуски на відхилення складних замкнутих контурів ниткових швів можливі у кілька мм.

Враховуючи технологічні вимоги галузевих нормативів, що встановлюють довжину стібка при сточуванні 2...3 мм, а при обробці 3...5 мм, кожен відрізок контуру слід розбити на ціле число стібків Z певної довжини. Тоді вираз (3) уточнюється та програмно задається у вигляді (4):

$$L = \{X_i, Y_i, Z_k\}, i = 1, 2, 3 \dots n, k = i = 1, 2, 3 \dots m, \quad (4)$$

де k – кількість стібків на апроксимованому відрізку контуру шва.

Значення координати i -тої точки X_i і Y_i задаються з урахуванням знака, що залежить від напрямку послідовного виконання проколів голкою при виконанні запрограмованого контуру шва.

Один оператор може обслуговувати декількатаких машин з ЧПК і при вирішенні проблеми автоматичного завантаження машин за допомогою швейних маніпуляторів можливий перехід до рішення проблеми роботизації окремих ділянок комплексно-механізованих швейних потоків [3].

Список використаних джерел

1. Нестеренко В.М. Нова технологія та обладнання для з'єднання деталей за складним контуром/ В.М. Нестеренко, А.В. Соколов, Б.В. Орловський та ін. – М.: ЦНПТЕЛегпром, «Швейна промисловість», 1985, №3 – 32 с.
2. Нестеренко В.М. , Орловський Б.В. Авторське свідоцтво SU 1 339 175 Швейний напівавтомат. – D05 В 47/04, 29.09.87, Бюл. № 35.
3. Орловський Б.В. Роботизація швейного виробництва / Б.В. Орловський. – Київ: Техніка. – 1986. – 160 с.