



УДК 62-522.2, 525, 681.5

РОЗРОБКА ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ГРАФУ МАНІПУЛЯТОРА ЗМІНИ ШПУЛЬНОГО КОВПАЧКА ЗІ ШПУЛЬКОЮ БАГАТОГОЛКОВИХ ВИШИВАЛЬНИХ МАШИН-АВТОМАТІВ ПІСЛЯ ЗАКІНЧЕННЯ НИТКИ

Студ. В.В. Брик, гр. МГМ-16

Науковий керівник проф. Б.В. Орловський

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. *Мета* - розробка технічної пропозиції інноваційного проекту «Функціональний граф маніпулятора для зміни шпульного ковпачка зі шпулькою багатоголкових вишивальних машин-автоматів після закінчення нитки». *Завдання* – шляхом ведення нових кінематичних зв'язків автоматизувати процес зміну шпульного ковпачка зі шпулькою багатоголкових вишивальних машин-автоматів після закінчення човникової нитки.

Об'єкт дослідження – процес розробки і вдосконалення механізму човника з маніпулятором зміни шпульного ковпачка зі шпулькою багатоголкових вишивальних машин-автоматів після закінчення човникової нитки багатоголкових вишивальних машин-автоматів.

Методи та засоби дослідження. Застосований метод побудови функціональних графів мехатронних систем на засадах аналізу заданого технологічного графу [1] з використанням трьох виконавчих механізмів з бістабільним керуванням і гнучкої системи керування з програмуємим логічним контролером..

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Розроблено алгоритм керування маніпулятором для зміни шпульного ковпачка зі шпулькою багатоголкових вишивальних машин-автоматів після закінчення нитки човникової нитки.

Результати дослідження. Розроблена принципова схема мехатронної системи керування маніпулятором для циклу $1-2-\tau 1s-\bar{1}-\bar{2}-3-1-2-\tau 1s-\bar{1}-\bar{3}-\bar{2}$ (рис.1). На засадах аналізу графу складена система рівнянь причино-наслідкових зв'язків. В програмному середовищі FST 4.21 розроблена програма для реалізації циклу з трьома виконавчими механізмами з бістабільним керуванням. І застосуванням контролера FC30 фірми Festo (Німеччина).

Висновки. Розроблено етап технічної пропозиції інноваційного проекту «Розробка функціонального графу маніпулятора зміни шпульного ковпачка зі шпулькою багатоголкових вишивальних машин-автоматів після закінчення нитки».

Ключові слова. Цикл, маніпулятор, граф, цикл, програмуємий логічний контролер, мехатронне керування, вишивальна машина-автомат.

Машинна вишивка із застосуванням сучасних одно- і багатоголовочних (до 36 головок в одному вишивальному машині-автоматі) комп'ютерно-інтегрованих машин-автоматів має потенціальну перспективу зростання, що обумовлено вимогами сучасної молоді і розвитком вишивального бізнесу. На Україні використовуються вишивальні автомати відомих фірм швейного машинобудування Varudan, Brother, Tajima (Японія), ZSK (Німеччина), RCM, Brotype (Китай), Happy, Janome (Тайвань), SWF (Південна Корея) та ін. Всі вишивальні машини-автомати (до 36 головок в одному вишивальному машині-автоматі) мають в одній головці 1 нитку на шпульці човників і 6...15 ниток у 6...15 голках голководів. При 36 головках і 8 голках в одній головці маємо 36 човникових ниток і $36 \cdot 8 = 288$ голкових ниток. Запас човникових ниток обмежений об'ємом шпульки і порівняно із запасом голкових ниток на бобінах потребує частого

поповнення шляхом заміни порожньої шпульки разом зі шпульним ковпачком. Така заміна відбувається вручну при зупинці всіх швейних головок. Для автоматизації і програмування розроблені: 3D-модель модуля цільового призначення; функціональний граф (рис.1); система рівнянь причино-наслідкових зв'язків для трьох виконавчих механізмів 1, 2 і 3 з бістабільним керуванням; програма керування модулем на мові STL для програмуемого контролера FC30 фірми Festo (Німеччина).

Цикл реалізується на наступним технологічним графом:

$$1 - 2 - \tau 1s - \bar{1} - \bar{2} - 3 - 1 - 2 - \tau 1s - - \bar{1} - \bar{3} - \bar{2}$$

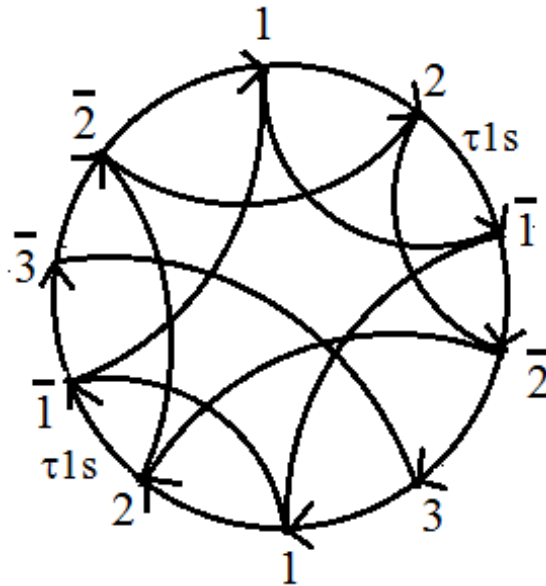


Рисунок 1

де 1 і $\bar{1}$ - рух схвату маніпулятора вперед і назад до шпульного ковпачка; 2 і $\bar{2}$ – захват і відпускання схватом клапана шпульного ковпачка після відтискання пружини фіксатора і повороту клапана від постійного магніту закріпленого у схваті ($\tau 1s$ – затримка часу 1 с); 3 і $\bar{3}$ - поворот схвату в горизонтальній площині на кут $\pi / 2$ за стрлкою годинника (3) і проти стрілки годинника ($\bar{3}$).

Функціональний граф не потребує додаткових елементів пам'яті, тому, що на ньому відсутні лінії невизначеності для поділу графу на незалежні підграфи. Згідно з функціональним графом програма потребує 5 прямих команд SET γ_i і 5 зворотніх команд RESET γ_{N_i} для відповідних виконавчих механізмів. При цьому виконавчі механізми 1 і 2 мають дворежимний цикл включення/вимкнення за один цикл роботи маніпулятора. Затримка часу задається програмно з допомогою таймера, прописаного в Allocation List програми. 10 потрібних рівнянь причино-наслідкових зв'язків складені за правилами для бістабільного керування, розглянутими в роботі [1].

ЛІТЕРАТУРА:

1. Орловський Б.В. САМ-технології комп'ютерно-інтегрованого обладнання. Конспект лекцій. - МСОП КНУТД. – режим доступу: <http://msnp.knutd.edu.ua/login/index.php>