



УДК 677.055

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕХАНІЗМІВ 3-ГО КЛАСУ ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН

Студ. І.С. Мелашенко, гр. МГДМ-16

Науковий керівник доц. В.М. Дворжак

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета наукового дослідження полягає в дослідженні шестиланкового механізму третього класу третього порядку для приводу робочих інструментів основов'язальних машин із застосуванням прикладних САД-програм.

Завдання – створення математичної моделі механізму, функції закону руху ланок механізму; проведення метричного синтезу, схемотехнічне моделювання кінематичної схеми; візуалізації та анімації механізму в прикладній САД-програмі.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є аналіз технологічного процесу роботи механізму вушкових голок основов'язальної машини, розробка та дослідження функціонально-доскональних механізмів вушкових голок та дослідження законів руху робочих органів машини.

Методи та засоби дослідження. Використані методи метричного синтезу та кінематичного аналізу типових механізмів технологічних машин легкої промисловості на основі векторного перетворення координат.

Наукова новизна отриманих результатів полягає в обґрунтуванні використання механізмів вищих класів на прикладі шестиланкового механізму третього класу третього порядку для приводу вушкових голок основов'язальних машин. Вдосконалений метод аналітичного дослідження, за допомогою якого створена математична модель механізму вушкових голок та проведено комп'ютерне моделювання цього механізму в прикладній САД-програмі Mathcad. Були отримані геометричні параметри шестиланкового механізму третього класу третього порядку для основов'язальної машини ОВ-7. Одержані результати можуть бути використанні при проектуванні типових механізмів вушкових голок основов'язальних машин.

Результати дослідження. В сучасних швидкохідних основов'язальних машинах (ОВ-машинах) для приводу петлетвірних органів широко використовуються шарнірно-важільні механізми. Особливістю цих механізмів є забезпечення складних траєкторій та законів руху петлетвірним органам із зупинками впродовж циклу петлетворення, наприклад, крючкова голка машини ОВ-7 при прокладанні нитки основи зупиняється перший раз, а при пресуванні – другий раз.

Переважає більшість механізмів ОВ-машин є багатоланковими, деякі з них мають кілька ведучих ланок та групи Ассура високих класів. До таких механізмів можна віднести семиланковий механізм ОВ-машини ФНФ (Англія), що містить два ведучі кривошипи та складається зі структурної групи третього класу третього порядку з одною поступальною та двома обертальними кінематичними парами. Подібні механізми є доволі гнучкими з огляду на можливість реалізації різноманітних задач кінематики, оскільки при зміні деяких його геометричних параметрів дозволяють одержати різні закони руху веденої ланки, у тому числі закони руху із зупинкою.

Для аналізу шарнірних механізмів розроблені графічні методи, які трудомісткі й дають кінцеві результати зі значною похибкою, а використання з цією метою САД-програм дозволяє швидше одержати точні результати. При кінематичному аналізі механізмів доцільніше використовувати САД-програми для розв'язку векторних рівнянь, що не мають графічного розв'язку; це дозволяє скоротити обсяг обчислень та

одержати доволі компактну програму. Для механізмів третього класу з шестиланковою чотириповідковою структурою з обертальними кінематичними парами існує 18 варіантів складання. Розв'язок основної задачі кінематичного аналізу для групи третього класу четвертого порядку зводиться до визначення дійсних точок перетинання шатунних кривих двох чотириланковиків, отриманих із групи шляхом розмикання центральної кінематичної пари та зміни умовно-узагальнених координат механізму. Існуючі аналітичні методи визначення вказаних точок перетинання громіздкі, тому доцільно користуватися наближеним ітеративним способом.

Для моделювання механізму використовується метод векторного перетворення координат, який дозволяє описати ряд механізмів технологічних машин легкої промисловості, у тому числі механізмів ОВ-машин третього класу третього порядку та механізмів з двома ступенями вільності.

Для дослідження кінематики механізмів складаються векторні рівняння замкненості векторних контурів, побудованих на ланках механізмів; розв'язок цих рівнянь виконуються чисельним методом із застосуванням обчислювального блоку «Given-Find» прикладної комп'ютерної програми MathCAD. Цей метод вимагає введення заздалегідь початкових значень невідомим параметрам рівнянь, в околиці яких здійснюватиметься пошук розв'язку. Одним зі шляхів вирішення проблеми стосовно вибору початкових значень невідомих є застосування візуалізації та анімації кінематичної схеми механізму, що досліджується, у програмі MathCAD з подальшою перевіркою результатів розв'язку векторних рівнянь і за потреби уточненням значень початкових параметрів. Крім того, анімація сприяє виявленню нестабільності обчислення траєкторій характерних точок механізму та уникнення так званого дефекту галуження кінематичної схеми механізму, коли за однією математичною моделлю механізму отримуються всі можливі варіанти його складання.

За результатами розрахунку механізму отримана функція положення робочої точки вушкової голки, закон руху якої зображений на рис. 1, згідно з яким за цикл петлетворення забезпечується одна умовна зупинка вушкових голок тривалістю біля третини фазового кута повороту головного вала, що відповідає технологічним режимам процесу петлетворення.

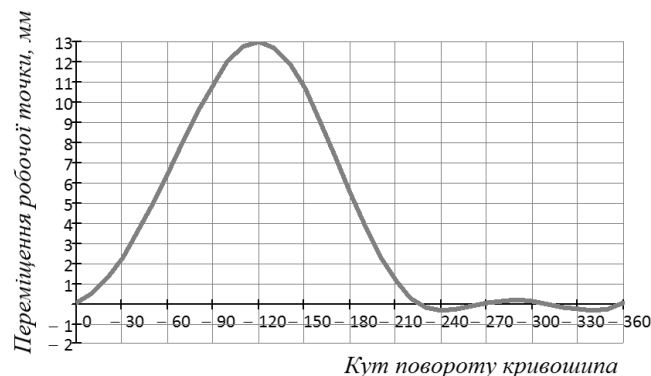


Рисунок 1 - Графік функції переміщення робочої точки вушкової голки

Висновок. Отримані математичні вирази дозволяють виконати моделювання кінематичної схеми шарнірно-важільного механізму третього класу третього порядку для приводу робочого органу петлетворення основов'язальної машини із зупинкою за цикл утворення одного петельного ряду трикотажу та дослідити взаємне переміщення робочих органів петлетворення основов'язальної машини із застосуванням прикладної комп'ютерної програми, створеної в середовищі математичного процесора MathCAD.

Ключові слова. Основов'язальна машина, механізм третього класу.