

УДК 677.055

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЧОТИРИЛАНКОВОГО МЕХАНІЗМУ ЗМІННОЇ СТРУКТУРИ ДЛЯ ПРИВОДУ ВУШКОВИХ ГОЛОК ОВ-МАШИН

Студ. Д.Л. Литвяк, гр. МГДМ-16

Науковий керівник доц. В.М. Дворжак

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета наукового дослідження полягає в дослідженні чотириланкового механізму з пружним шатуном 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 змінної структури на прикладі чотириланкового механізму з пружними шатуном для приводу вушкових голок основов'язальних машин. Вперше було запропоновано 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 чотириланкового механізму змінної структури для основов'язальної машини ОВ-7. Одержані результати можуть бути використанні при проектуванні типових механізмів вушкових голок основов'язальних машин.

Результати дослідження. Відомо використання на основов'язальних машинах кулачкових механізмів з приводом від загального головного вала для трьох механізмів, що працюють в паралельній схемі. Недоліки кулачкових механізмів в технологічних машинах загальновідомі. Кулачкові механізми з кінематичним та силовим замиканням на великій швидкості виявляються непридатними через досягнення критичних значень контактних напружень в кінематичній парі «ролик штовхача-кулачок». Тому на сучасних високошвидкісних основов'язальних машинах кулачкові механізми, як правило, не використовуються. Для збільшення швидкостей основов'язальних машин замість кулачкових механізмів широко використовуються функціонально-адекватні багатоланкові шарнірно-важільні механізми голок (крючкових, язичкових, пазових), вушкових голок, платин та преса, які мають такі переваги: відсутність вищих кінематичних пар, що зменшує знос механізмів, особливо швидкохідних; забезпечення постійного кінематичного замикання ланок; можливість виготовлення механізмів з мінімальними гарантованими зазорами в кінематичних парах, що сприяє більш плавній роботі шарнірно-важільних механізмів порівняно з кулачковими механізмами; можливість механізмів працювати на більш високих швидкостях, що пояснюється безударністю закону руху петлетвірних органів завдяки відсутності різких змін прискорень; простота виготовлення та ремонту ланок механізму. Недоліком шарнірно-важільних механізмів є складність точного відтворення необхідного закону руху петлетвірних органів, що мають зупинку на визначених кутах повороту головного вала



машини. При цьому для основов'язальних машин процес петлетворення суворо не регламентує вид функції положення робочих органів петлетворення, тобто незначні відхилення в їхніх переміщеннях від розрахованих суттєво не впливають на сам процес петлетворення. У теперішній час перед конструкторами стоїть задача створення таких механізмів основов'язальних машин, які забезпечували б простоту та малогабаритність машини. Для зменшення кількості рухомих ланок були запропоновані для використання п'ятиланкові зубчато-важільні та зубчато-важільні планетарні механізми, які дозволяють отримати різні закони переміщення; шестиланкові шарнірно-важільні механізми третього класу тощо. Для реалізації циклограми роботи основов'язальної машини на визначених фазах процесу петлетворення повинна бути забезпечена зупинка вушкових голок. Зупинка, як зазначалося вище, на існуючих основов'язальних машинах здійснюється багатоланковими важільними механізмами з «жорсткими» ланками, які працюють в трьох паралельних схемах, кожний механізм яких реалізує свою функцію положення, яка при похибках виготовлення та монтажу рухомих ланок викривлює закон руху робочих інструментів. Для зменшення кількості рухомих ланок в таких механізмах пропонується використовувати шарнірний чотириланковик з пружною ведучою передаточною ланкою. В такому механізмі ведуча та ведена ланки з'єднуються за допомогою однієї проміжної ланки – шатуна, тобто на відміну від існуючих восьми та шестиланкових механізмів вушкових голок, відповідно, з п'ятьма та трьома рухомими ланками для передачі руху від ведучої до веденої ланки, змінена структура механізму вушкових голок з пружними ланками налічує три рухомі ланки. Для забезпечення зупинки вушкових голок в такому механізмі може застосовуватись упор, що встановлюється з можливістю взаємодії з закріпленим на веденій ланці тримачем вушкових голок. При цьому заклинювання шарнірного чотириланковика можна уникнути завдяки використанню саме пружної ланки (пружного шатуна). Таким чином на фазах зупинки вушкових голок, коли коромисло, на якому закріплюється гребінка, взаємодіє з упором, пружна ланка забезпечує «прокручуваність» механізму, а на фазах прокачки вона працює як «жорстка» ланка.

Задачею метричного синтезу механізму вушкових голок з пружними ланками є визначення параметрів структурної схеми механізму, які задовольняють необхідним кінематичним, динамічним та функціональним особливостям (умовам) механізму. Кінематичними умовами є задане максимальне значення кута коливання вушкових голок, значення якого залежить від типу голок (крючкових, язичкових або пазових), якими оснащується основов'язальна машина, та кількості гребінок з вушковими голками, і задані кути повороту головного вала, при яких відбувається коливання вперед, назад та зупинка вушкових голок. Додержання допустимих кутів тиску є динамічною умовою, а задана відстань між головним валом та валом коливання вушкових голок, довжина коромисла та координати упору є конструктивними умовами синтезу. Особливостями механізму коливального руху вушкових голок з пружними ланками є перетворення руху ведучої ланки (ексцентрика) в коливальний рух із зупинкою вушкових голок, таким чином, щоб їх коливання вперед, назад та зупинка відбувались при повороті ведучої ланки за певні фазові кути ведучої ланки.

Висновки. На основі проведеного аналізу існуючих конструкцій механізмів змінної структури, які використовуються в машинах легкої промисловості, запропонована конструкція чотириланкового механізму змінної структури з пружним шатуном змінної довжини та форми для приводу вушкових голок ОБ-машини. Виконаний метричний синтез механізму та проведений кінематичний аналіз. Працездатність механізму доведена комп'ютерним моделювання його кінематичної схеми з анімацією у прикладній САД-програмі.

Ключові слова. Основов'язальна машина, механізм змінної структури.