

УДК 677.055

СИНТЕЗ МЕХАНІЗМУ КОЛИВАЛЬНОГО РУХУ ВУШКОВИХ ГОЛОК ОСНОВОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИН

В.М. Дворжак, кандидат технічних наук, доцент

Київський національний університет технологій та дизайну

О.В. Ляшок, магістрант

Київський національний університет технологій та дизайну

Д.Д. Романов, студент

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: оснований'язальна машина, механізм в'язання, вушкова голка, метричний синтез.

При виготовленні оснований'язаного полотна для виконання етапу прокладання ниток основи в оснований'язальних машинах застосовуються вушкові голки, які можуть рухатись у двох напрямках: між голками (крючковими, язичковими чи складеними) та уздовж них. Особливістю закону руху вушкових голок у проміжках між крючковими голками є наявність їх зупинення впродовж циклу петлетворення. Тривалість зупинення вушкових голок відповідає періодам *A* та *D* згідно з циклограмою роботи механізму (рисунок 1). Рух вперед та назад вушкових голок між крючковими голками відповідає періодам *B* та *C*. Для забезпечення закону руху із зупиненням вушкових голок здебільшого застосовують багатоланкові шарнірно-важільні механізми, у яких вихідна ланка здійснює коливальний рух із зупиненням в одному з крайніх положень.

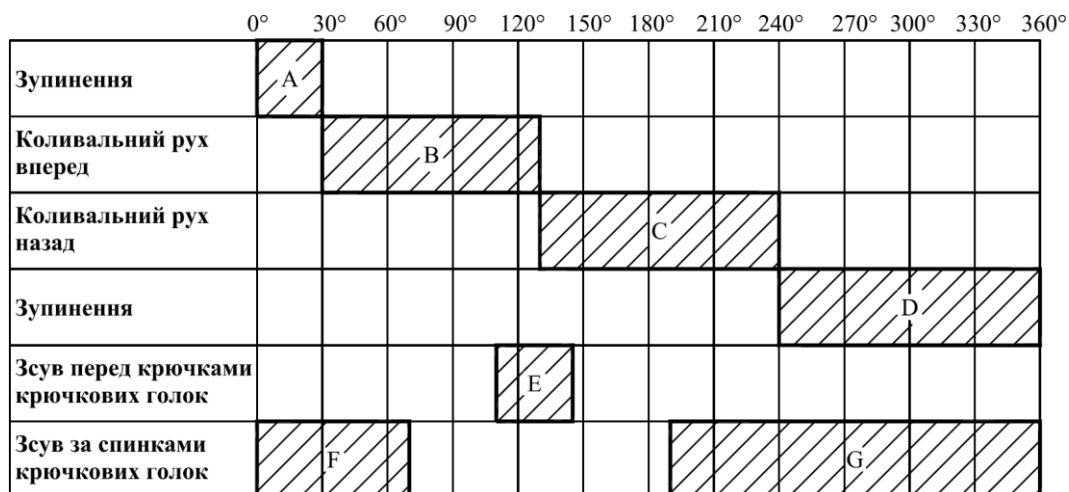


Рисунок 1 – Циклограма роботи механізму вушкових голок оснований'язальної машини, яка оснащена крючковими голками

Можливості багатоланкових шарнірно-важільних механізмів з ланками сталої довжини, які утворюють інваріантні структурні схеми, є в певному розумінні вичерпаними [4]. Натомість механізми, у яких змінюється структурна схема, мають широкі потенційні можливості щодо

ефективного забезпечення технологічного процесу. Змінювання структурної схеми може досягатися завдяки використанню в механізмі змінюваних ланок, у яких змінюється довжина, форма тощо.

Оскільки інваріантність параметрів кінематичної схеми механізму не забезпечується, тому при синтезі механізмів змінюваної структури точковий об'єкт руху відіграє головну роль. Розглядаючи точковий об'єкт руху замість ланки при метричному синтезі механізму змінюваної структури, ми уникаємо невизначеності, яка може з'явитися при зміні розмірів ланки [4].

Розглянемо функціонально-адекватний чотириланковий кривошипно-коромисловий механізм зі змінюваним коромислом, який може бути використаний замість багатоланкових шарнірно-важільних механізмів коливального руху вушкових голок основ'язальних машин [1, 2, 3]. У механізмі (рисунк 2, а) коромисло складається з двох частин, які утворюють обертальну пару та з'єднуються пружним елементом. При зупиненні вушкових голок коромисло змінює форму і довжину, але при цьому структура механізму не змінюється: він залишається кривошипно-коромисловим.

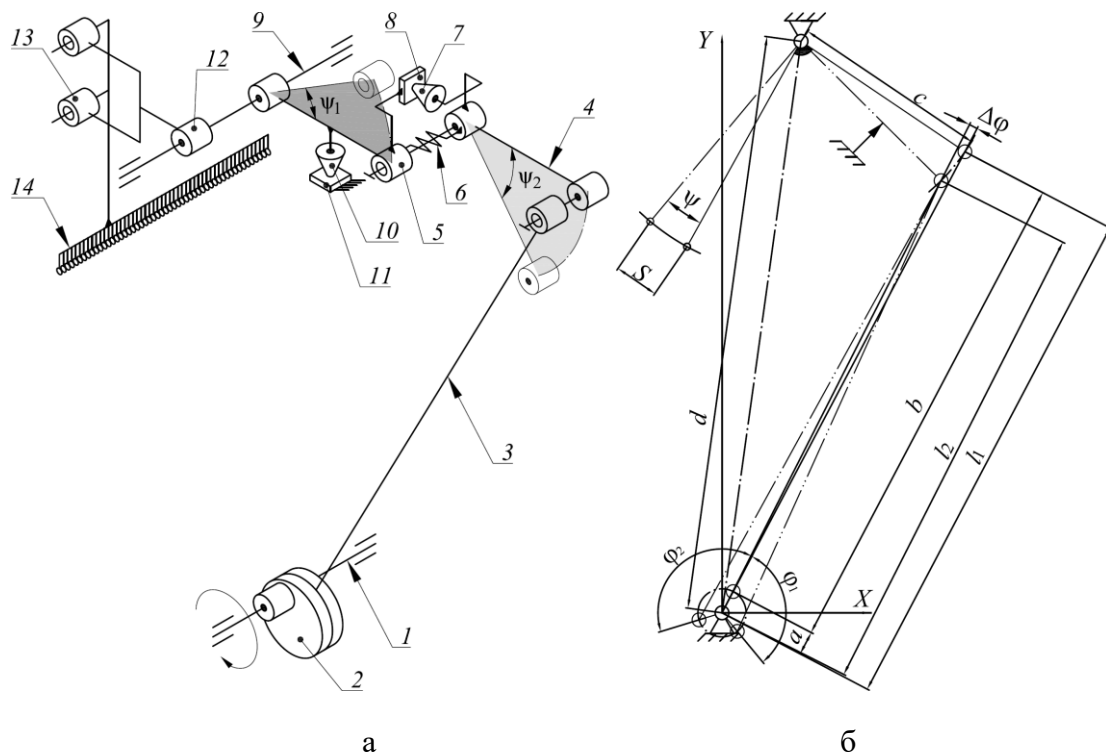


Рисунок 2– Чотириланковий механізм коливального руху вушкових голок основ'язальної машини: а - структурна схема; б - розрахункова схема

При синтезі механізму коливального руху вушкових голок зі змінюваним коромислом відомими є положення, які відповідають моментам: 1) завершення періоду A та настання періоду B ; 2) завершення періоду B та настання періоду C ; 3) завершення періоду C та настання періоду D .

Прийmemo сталими параметрами при синтезі: довжину стояка d

(рисунок 2, б), загальну довжину коромисла, початковий кут ψ_1 встановлення коромисла, кут ψ коливання коромисла.

Параметри синтезу, значення яких варіюються: довжини відрізків, вимірних від осі обертання кривошипа до осі кінематичної пари, яка утворена шатуном з коромислом, у двох крайніх положеннях коромисла l_1 та l_2 (рисунок 2, б); кут $\Delta\varphi$ між відрізками l_1 та l_2 ; фазовий кут φ_1 , який відповідає періоду B згідно з циклограмою роботи механізму (рисунок 1).

У результаті синтезу визначимо: довжину кривошипа a , довжину шатуна b .

Використовуючи рекомендації [2, 3], складаємо вирази для визначення довжин кривошипа a та шатуна b :

$$a = \frac{l_1^2 - l_2^2}{2 \cdot (l_1 - l_2 \cdot \cos(\varphi_1 + \Delta\varphi))}; \quad b = l_1 - a.$$

Цільову функцію синтезу можна записати у вигляді:

$$\Delta\varphi_2 = \varphi_2 - \arccos\left(\frac{l_2^2 + a^2 - c^2}{2 \cdot l_2 \cdot a}\right) + \Delta\varphi \rightarrow 0,$$

де фазовий кут φ_2 відповідає періоду C згідно з циклограмою роботи механізму (рисунок 1).

Отримані залежності дозволяють у результаті метричного синтезу механізму вушкових голок зі змінюваними ланками визначити сталі геометричні параметри кінематичної схеми, які забезпечують закон руху вушкових голок із зупиненням згідно з циклограмою роботи.

Список використаних джерел

1. Дворжак В. М. Застосування механізмів зі змінною довжиною ланок для приводу вушкових голок основов'язальних машин // Комплексне забезпечення якості технологічних процесів та систем: VI Міжнародна науково-практична конференція. Чернігів, 26-29 квітня 2016 р. – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – С. 215-216.

2. Чмихало С. Г. Розробка і дослідження механізму вушкових голок машини ОВ-7 / С. Г. Чмихало; наук. кер. В. М. Дворжак // Наукові розробки молоді на сучасному етапі: XV Всеукраїнська наукова конференція молодих вчених та студентів. Київ, 28-29 квітня 2016 р. – К.: КНУТД, 2016. – Т. 2. – С. 162.

3. Dvorzhak V. Mechanisms with variable length of links for drive guide needles of knitting machines / V. Dvorzhak, O. Polishchuk, M. Rubanka // Actual problems of modern science : monograph / edited by S. Matiukh, M. Skyba, J. Musial, O. Polishchuk. – Bydgoszcz, Poland : Bydgoszcz University of Science and Technology, 2021. – P. 715-725.

4. Тулешев К. Т. Синтез плоских многозвенных рычажных механизмов на основе обращения движения [Текст]: дис. на здоб. наук. ступ. канд. техн. наук : спец. 05.02.18 – теория механизмов, машин и автоматических линий. Наук. кер. канд. техн. наук, доцент Иванов К. С. / К. Т. Тулешев; КПИ. – Алма-Ата: КПИ, 1984. – 160 с.