

УДК 517.1:519.6

АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ПРОЕКТУВАННЯ ЦИЛІНДРОВИХ НАКОПИЧУВАЧІВ НИТОК ПЕРІОДИЧНОЇ АКТИВНОЇ ДІЇ

Студ. В.І. Кривонос, гр. МгІТ-1-17

Науковий керівник доц.М.І. Шолудько

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Мета полягає в розробці алгоритмічних і програмних компонентів системи проектування циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії [2].

Завдання полягає в оптимізації конструкції циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії на основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій [1-3].

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження виступає технологічний процес формування тканини, а предметом дослідження виступає циліндровий накопичувач ниток періодичної активної дії.

Методи та засоби дослідження. Теоретичною основою при вирішенні науково-технічної проблеми є праці провідних вчених в галузях текстильного виробництва, теорії механізмів та машин, математичного моделювання, математичного, програмного забезпечення САПР [2]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [2,3].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень на робочі органи при виконанні технологічних операцій, удосконалена конструкція циліндрового накопичувача ниток періодичної активної дії.

Результати дослідження. У ткацькому верстаті з черв'ячним регулятором натягнення і відпустки основи навій отримує періодичний рух від батану за допомогою зубчатого для важеля механізму. Унаслідок деформації ланок передачі дійсний рух навою відрізняється від номінального. Для визначення дійсного руху навою реальну систему замінимо еквівалентною, такою, що складається з двох дисків, що сидять на одному валу. На рисунку 1 представлена основна форма програми та залежність кута обертання навою від часу.

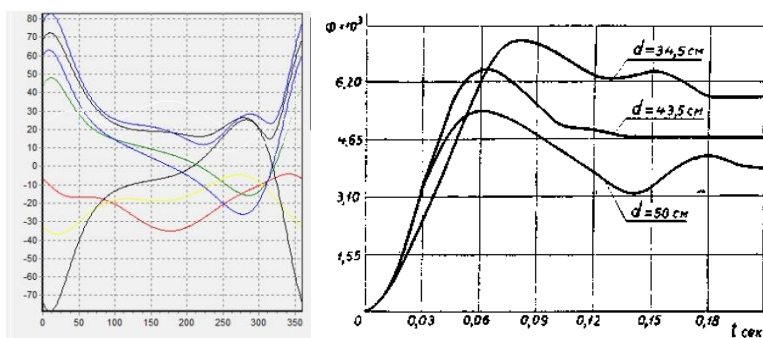


Рисунок 1 – Основна форма програми та залежність кута обертання навою від часу

Диференціальні рівняння руху дисків мають вигляд

$$J_1 \ddot{\varphi}_1 + C_1 \dot{\varphi}_1 + C_2 (\varphi_1 - \varphi_2) = C_1 \varphi(t) - M_T, \quad (1)$$

$$J_2 \ddot{\varphi}_2 - C_2 (\varphi_1 - \varphi_2) = M_2(t), \quad (2)$$

де M_T - момент тертя гальма \mathcal{Q} , що сидить на валу AA черв'яка.

У нашому випадку $C_1 \gg C_2$, тому виразу для частот коливань системи, отримані при загальному вирішенні відповідних однорідних рівнянь, значно спрощуються і можна прийняти

$$p_H^2 = \frac{C_2}{J_2}, \quad p_B^2 = \frac{C_1}{J_1}, \quad b_B = \frac{1}{1 - \frac{p_H^2}{p_B^2}}, \quad b_H = \infty,$$

де b_H - відношення амплітуди коливань другого диска до амплітуди коливань першого диска, відповідне нижчій частоті p_H ; b_B - відношення амплітуд коливань тих же дисків, відповідне вищій частоті p_B .

Як видимий, при нижчій частоті p_H амплітуда коливань першого диска нехтує мала в порівнянні з амплітудою коливань другого і може не враховуватися. Це підтверджує припущення, зроблене раніше. Все викладене дає нам підставу надалі обмежитися розглядом системи з однією мірою свободи. Розрахункова схема є валом з коефіцієнтом жорсткості C_2 , що несе на кінці масу з моментом інерції J_2 і що має жорстку передачу від батану до першого диска. Розглядатимемо обертання навою навколо своєї осі по відношенню до нерухомої рами верстата, помічаючи, що в даному випадку $\varphi_1 = \varphi(t)$. Диференціальне рівняння руху навою можна представити таким чином

$$J_H \ddot{\varphi}_H + C_H \varphi_H = C_H \varphi_H(t) + m(t),$$

де J_H - момент інерції навою з основою

щодо осі його обертання; φ_H - кут повороту навою; $\varphi_H(t)$ - номінальний кут повороту навою; C_H - коефіцієнт жорсткості додаткового навійного валу, приведений до вісі навою; $m(t)$ - момент натягнення основи щодо осі обертання навою.

Системи рівнянь (1) та (2) представляють математичне забезпечення, яке використовувалося при розробці програмного забезпечення.

Висновки. При визначенні рівняння руху циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії слід враховувати, деформацію тільки валу додаткової навійної шестерні, а решту всіх ланок вважати абсолютно жорсткими. Рух циліндрових накопичувачів ниток періодичної активної дії визначається номінальним законом обертання, а також його власними і вимушеними коливаннями під дією натягнення основи.

Ключові слова: ткацький навій, основна нитка, формування тканини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербань В.Ю. Алгоритмічні, програмні та математичні компоненти САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, О.З.Колиско, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. – К.:Освіта України, 2017. – 745 с.
2. Щербань В.Ю. Математичні моделі в САПР.Обрані розділи та приклади застосування/В.Ю.Щербань, С.М.Краснитський, В.Г.Резанова.-К.:КНУТД, 2010.-220 с.
3. Щербань В.Ю. САПР обладнання легкої та текстильної промисловості /В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Клиско. -К.:Конус-Ю, 2007.- 275с.
4. Ресурсоощадні технології виробництва текстилю, одягу та взуття: монографія: в 2 т. Т.1/Теоретичні основи та методи розроблення ресурсоощадних технологій та обладнання для виробництва текстилю, одягу та взуття/ В.Ю.Щербань, Б.Ф.Піпа, В.В.Чабан та ін. – К.:КНУТД, 2016. – 373 с.