

УДК 685.31

РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНИХ ТА ПРОГРАМНИХ КОМПОНЕНТІВ САПР НИТКОНАТЯГУВАЧІВ ТЕКСТИЛЬНИХ МАШИН

Студ. М.М. Чернуха, гр. МгЗІТ-16
Науковий керівник проф. В.Ю. Щербань
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Висока швидкість руху нитки призводить до того, що при взаємодії вузлів, шишок і локальних потовщень з поверхнею верхньої і нижньої тарілочки нитконатягувача відбувається ударна взаємодія. Це, у свою чергу, спричиняє за собою різке збільшення натягу, що призводить до обриву ниток [1]. Прості устаткування, що виникають при цьому, пов'язані з ліквідацією обриву нитки, призводять до зниження продуктивності устаткування і погіршують якість продукції, що випускається [1,3].

Цілком очевидно, що вирішення даної проблеми повинне базуватися на комплексних дослідженнях, направлених на модернізацію існуючих тарілчастих нитконатягувачів і на розробку принципово нових тарілчастих нитконатягувальних пристроїв, які дозволили б виключити ударну взаємодію між вузлами, шишками, локальними потовщеннями на нитці з робочими поверхнями нитконатягувачів [2,3].

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження виступають технологічні процеси текстильної галузі, а предметом дослідження виступає нитконатягувач.

Методи та засоби дослідження. Теоретичною основою при вирішенні науково-технічної проблеми є праці провідних вчених в галузях трикотажного виробництва, механіки нитки, математичного моделювання[2]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, планування експерименту та статистичної обробки результатів досліджень[3].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. На основі оптимізації функції натягу, яка зв'язує натяг нитки до та після нитконатягувача з урахуванням конструктивних параметрів складових елементів та реального закону зміни натягу нитки, удосконалена конструкція компенсатора натягу текстильних машин.

Результати дослідження. Диференціальне рівняння, що описує переміщення рухомої частини нитконатягувача текстильних машин, має вигляд

$$\begin{aligned} I\ddot{\varphi} = & M(P) - M_1 R(a + 2bR\varphi + 3cR^2\varphi^2)(Ra + 4bR^2\varphi + 9cR^3\varphi^2)\dot{\varphi} - \\ & - M_1 R(a + 2bR\varphi + 3cR^2\varphi^2)(4bR^2 + 18cR^3\varphi)\dot{\varphi}^2 - \\ & - M_1 gR(a + 2bR\varphi + 3cR^2\varphi^2) - \\ & - c_{yn} R(a + 2bR\varphi + 3cR^2\varphi^2)[z_0 + R(a\varphi + 2bR\varphi^2 + 3cR^2\varphi^3)] - M_T, \end{aligned} \quad (1)$$
$$M(P) = c_H \left(\frac{v}{R_1} t - \varphi \right) R_1^2,$$

де I - момент інерції рухомих частин фігурного кронштейна з утримувачем; z - вертикальна координата; R - довжина кривошипа на якому розташовується ролик; φ - кут повороту кривошипу; $a = -0,00256$, $b = 23,67$, $c = -3034,4$; c_H - коефіцієнт

жорсткості нитки на розтягування; v - швидкість руху нитки; R_1 - відстань від утримувача вузла до осі обертання; t - час; M_T - момент опору від сил тертя при обертанні; M_1 - маса рухомих частин; c_{yn} - коефіцієнт жорсткості пружини, яка тисне на верхню тарілочку; z_0 - початкова деформація пружини, яка необхідна для здобуття ниткою необхідного вихідного натягу.

Отримане диференціальне рівняння другого порядку є неоднорідним. При інтегруванні даного диференціального рівняння виникають дуже великі труднощі. Тому в роботі було використано чисельне інтегрування з використанням методу Рунге-Кутта-Мерсона з автоматичним вибором кроку інтегрування. Для цього була написана програма на мові Object Pascal в середовищі Delphi. На рис.1 показані основні форми програми.

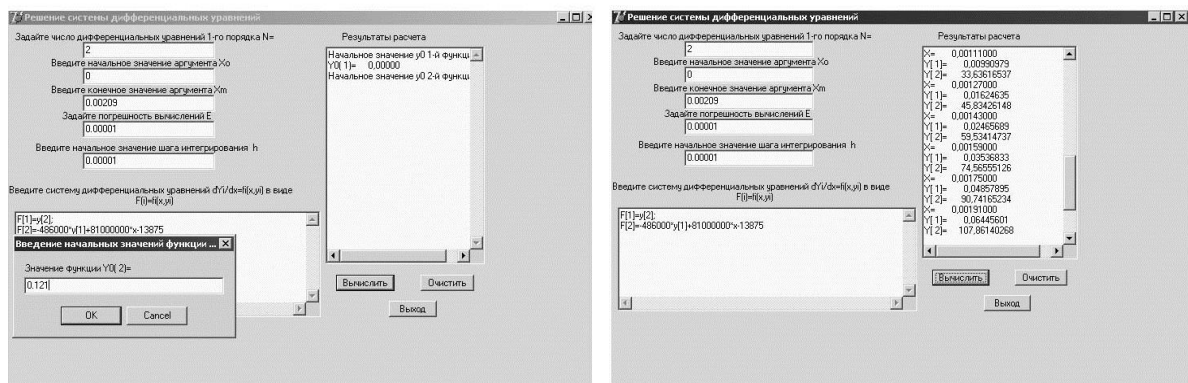


Рисунок 1- Основні форми програми

Висновки.

1. Отримані математичні залежності для визначення натягу при використанні нитконятувачів текстильних машин.

2. Розроблено спеціальне програмне забезпечення для САПР нитконятувачів текстильних машин.

Ключові слова: нитка, натяг, напрямна поверхня, кут обхвату, тертя, нитконятувач.

ЛІТЕРАТУРА

1. 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.
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.