

УДК 685.31

ВИЗНАЧЕННЯ НЕРІВНОМІРНОСТІ НАТЯГУ КОМПЕНСАТОРІВ ТЕКСТИЛЬНИХ МАШИН

А.М. Кириченко, аспірант

Київський національний університет технологій та дизайну

Ключові слова: натяг, нерівномірність перетину нитки, спрямуючі елементи, текстильна машина.

Урахування реальних фізико-механічних властивостей, структури та матеріалу нитки, зокрема її нерівномірності по діаметру поперечного перетину d_H та умови змінного значення вхідного натягу P_0 можна представити наступними поліномами [1, 2- 5]

$$d_H = 2r_H = \sum_{i=1}^n (a_i \sin \omega_i t + b_i \cos \omega_i t), P_0 = \sum_{i=1}^{n_1} (c_i \sin \omega_{1i} t + d_i \cos \omega_{1i} t), \quad (1)$$

де a_i, b_i - амплітуди зміни i -ї гармоніки поперечного перетину; ω_i - частота зміни поперечного перетину i -ї гармоніки; n - число гармонік для поперечного перетину; c_i, d_i - амплітуди зміни i -ї гармоніки вхідного натягу; ω_{1i} - частота зміни вхідного натягу i_1 -ї гармоніки; n_1 - число гармонік для вхідного натягу t - час.

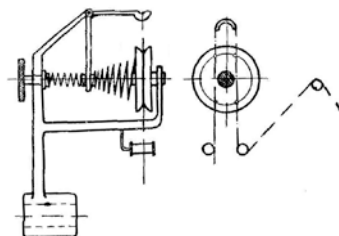


Рисунок 1 - Шайбовий компенсатор натягу нитки

Диференціальне рівняння обертання рухомого фігурного важеля компенсатора (рисунок 1) буде мати вигляд [1, 3, 5]

$$\begin{aligned} I \frac{d^2 \gamma}{dt^2} = & \left\{ \left[\sum_{i=1}^{n_1} (c_i \sin \omega_{1i} t + d_i \cos \omega_{1i} t) + \mu_1 (c_1 (\lambda_1 + r_2 \gamma + \right. \right. \\ & \left. \left. + \sum_{i=1}^n (a_i \sin \omega_i t + b_i \cos \omega_i t)) / 2 \right] x \right. \\ & \left. x [2 - (r + 0,5 \sum_{i=1}^n (a_i \sin \omega_i t + b_i \cos \omega_i t) / r) (1 - e^{\mu_2 \alpha})] \right\} r_1 + \\ & + c_1 [\lambda_1 + r_2 \gamma + \sum_{i=1}^n (a_i \sin \omega_i t + b_i \cos \omega_i t)] r_2 - c_2 [\lambda_2 - r_2 \gamma + \\ & + \sum_{i=1}^n (a_i \sin \omega_i t + b_i \cos \omega_i t)] r_2, \end{aligned} \quad (2)$$

де r_2 - довжина вертикальної штанги рухомого фігурного важеля; γ - кут обертання рухомого фігурного важеля; I - момент інерції рухомого фігурного важеля; r_1 - довжина горизонтальної штанги рухомого фігурного важеля; μ_1 - коефіцієнт тертя між поверхнями верхньої та нижньої шайб та ниткою; μ_2 - коефіцієнт тертя між поверхнею циліндричної направляючої рухомого фігурного важеля та ниткою; α - кут охоплення циліндричної направляючої рухомого фігурного важеля; r - радіус циліндричної направляючої рухомого фігурного важеля.

Диференційне рівняння (2) складно проінтегрувати в елементарних функціях, тому в роботі використовувалися чисельний метод Рунге-Кутта-Мерсона з автоматичним обранням шагу інтегрування, для чого була розроблена спеціальна програма для ЕОМ з використанням мови Object Pascal в середовищі Delphi. Отримані дискретні значення кута обертання рухомого фігурного важеля як функції часу апроксимувалися ступеневим поліномом. В таблиці 1 представлені результати експериментального визначення натягу нитки після компенсатора.

Таблиця 1 - Результати експериментального визначення натягу

Тип компенсатору	Вид нитки	Неравномірність натягу нитки ($P_{max} - P_{min}$) / $P_{сер}$, %					
		Швидкість руху нитки, см/с					
		20	40	60	80	100	120
Шайбовий	Капронова	62.14	63.11	65.28	68.73	69.35	71.21
	Бавовняна	71.14	74.62	76.34	78.45	80.50	82.43
	Вовняна	79.10	82.32	84.24	86.44	87.20	88.12

Список використаних джерел

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, 2011. - 220 с.
3. Щербань В.Ю. Механіка нити/В.Ю.Щербань, О.Н.Хомяк, Ю.Ю.Щербань. -К.:Бібліотека офіційних видань, 2002.- 196 с.
4. Щербань В.Ю. Визначення приведенного коефіцієнту тертя для кільцевих та трубчатих спрямовувачів нитки трикотажних машин/В.Ю.Щербань, Н.І.Мурза, А.М. Кириченко, М.І.Шолудько// Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.- 2017.- №6(255). - С.23-27.
5. Щербань В.Ю. Визначення натягу нитки при її взаємодії з трубчастими спрямовувачами/В.Ю.Щербань, Н.І.Мурза, А.М. Кириченко, М.І.Шолудько// Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки.- 2018.-№1 (257). - С.213-217.