



УДК 685.31

АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ ДОВЖИНИ НАМОТУВАНОЇ НИТКИ ЯК ФУНКЦІЇ КУТА ПОВОРОТУ ЦИЛІНДРОВОГО НАКОПИЧУВАЧА

Студ. Бараненко Д. В. МгІТ-2-18
Наук. керівник проф. Щербань В.Ю.
Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Розробка алгоритмічних і програмних компонентів системи визначення довжини намотуваної нитки як функції кута повороту циліндрового накопичувача.

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологічний процес намотування нитки на текстильну бобіну, предметом дослідження є визначення довжини намотуваної нитки як функції кута повороту циліндрового накопичувача [1,5].

Методи та засоби дослідження. Основними методами дослідження виступають теоретичні та експериментальні дослідження, які базуються на використанні текстильного матеріалознавства, механіки нитки, теорії пружності, математичного моделювання, методів теорії алгоритмів, аналітичної геометрії, планування експерименту та статистичної обробки результатів досліджень. При розробці програмного забезпечення використовувалися сучасні мови об'єктне – орієнтованого програмування [1-2, 3,5].

Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів. Визначення залежності довжини намотуваної нитки як функції кута повороту циліндрового накопичувача L , на снувальне або ткацьке пакування, від кута її повороту φ має великий практичний сенс.

Знаючи залежність довжини снування L від кута повороту снувального валика $L = f(\varphi)$, можна визначити кутову швидкість валика в кожен момент часу і кутове прискорення. Це дозволяє визначити закономірність зміни кутової швидкості обертання пакування у разі безпосереднього приводу її від електродвигуна постійного струму, а також вирішувати і багато технологічних питань, наприклад, про щільність намотування пряжі на валик або навій, про виникнення слабкого місця на валиках.

Результати дослідження. На рисунку 1 представлені схеми зімкнутого намотування без урахування та з урахуванням деформації ниток.

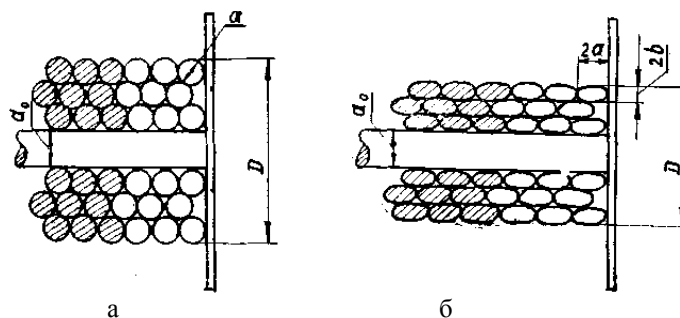


Рисунок – 1 Зімкнуте намотування без урахування та з урахуванням деформації ниток
Довжина першого витка

$$L_1 \pi (d_0 + d),$$

де d_0 - діаметр стовбура валика в см;

$$d = \frac{c\sqrt{T}}{10\sqrt{1000}} - \text{діаметр нитки основи в см.}$$

Довжина другого витка

$$L_2 = \pi (d_0 + 3d),$$

довжина третього витка

$$L_3 = \pi(d_0 + 5d),$$

довжина k -го витка

$$L_k = \pi[d_0 + (2k - 1)d].$$

Повна довжина снування при k оборотах валика

$$L = \sum_1^k L_k.$$

У цій формулі d_0 повторюється k разів.

Сума, $d + 3d + 5d + \dots + (2k - 1)d = k^2 d$, оскільки складаються непарні числа.

Для будь-якого діаметру намотування пряжі на валик маємо

$$L = \frac{\pi H \gamma 10^5}{4mT} (D^2 - d_0^2),$$

$$4mLT = \pi H \gamma D^2 10^5 - \pi H \gamma d_0^2 10^5,$$

$$D = \sqrt{d_0^2 + \frac{4mLT}{\pi H \gamma 10^5}}.$$

Так як

$$L = vt, \quad \omega = \frac{2v}{D} = \frac{2v}{\sqrt{d_0^2 + \frac{4mLT}{\pi H \gamma 10^5}}},$$

тому

$$\varphi = \int_0^t \omega dt = \int_0^t \frac{2vdt}{\sqrt{d_0^2 + \frac{4mLT}{\pi H \gamma 10^5}}} = \int_0^t \frac{2vdt}{\sqrt{d_0^2 + \frac{4mvtT}{\pi H \gamma 10^5}}}.$$

Інтегруючи праву частину рівняння, отримаємо

$$\varphi = -\frac{d_0 T}{4m} \pm \frac{\sqrt{d_0^2 + \frac{16mvtT}{4\pi H \gamma 10^5}}}{\frac{mT}{\pi H \gamma 10^5}}.$$

Висновки. Довжина пряжі, що навивається на снувальний валик або навій, у разі рівномірної щільності γ при різних діаметрах намотування валика або навою, є квадратичною функцією кута повороту валика або навою.

Ключові слова: нитка, довжина намотування, циліндровий накопичувач, кутова швидкість, кутове прискорення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. - К.:Бумсервис, 2004. - 519 с.
2. Щербань В.Ю. Механіка нитки/В.Ю.Щербань. - К.:Видавництво «Укрбланковидав». - 2018. - 533 с.
3. Прогнозування процесів на основі моделювання часових рядів: навч. Посіб./П.І.Бідюк, В.Ю.Щербань, Є.О.Демківський, Т.І.Демківська.-К.:КНУТД, 2017.-324 с.
4. Щербань В.Ю. Базове проектує забезпечення САПР в індустрії моди/ В.Ю.Щербань, Ю.Ю.Щербань, О.З.Колиско, Г.В.Мельник, М.І.Шолудько, В.Ю.Калашник. - К.:Освіта України, 2018. - 902 с.
5. Системи підтримки прийняття рішень-проекування та реалізація / П.І. Бідюк, Ю.Ю. Щербань, В.Ю. Щербань, Є.О. Демківський . - К.: КНУТД, 2004. - 112 с.
6. Щербань В.Ю. Математичні моделі в САПР /В.Ю. Щербань, В.Г. Резанова, С.М. Красницький . - К.:КНУТД, 2014. - 110 с.