

УДК 517.1:519.6

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

Студ. Д.С.Кравчук, 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 визначення довжини намотуваної нитки як функції кута повороту циліндрового накопичувача [1,3-4].

Завдання полягає в оптимізації процесу намотування нитки на паковку на основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень при виконанні технологічних операцій [2].

**Об'єкт та предмет дослідження.** Об'єктом дослідження виступає технологічний процес формування бобіни, а предметом дослідження виступає циліндрична паковка з паралельними боковими флянцями.

**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 [1,3]. У теоретичних дослідженнях використано методи інтегрального та диференційного числення, теоретичної механіки, теорії алгоритмів [1-4].

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** На основі кінематичних та кінетостатичних досліджень з урахуванням реальних корисних навантажень при виконанні технологічних операцій, удосконалений процес намотування нитки на паковку.

**Результати дослідження.** Визначення залежності довжини намотуваної нитки як функції кута повороту циліндрового накопичувача  $L$ , на снувальне або ткацьке пакування, від кута її повороту  $\varphi$  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. На рисунку 1 представлена схема зімкнутого намотування та основна форма програми.

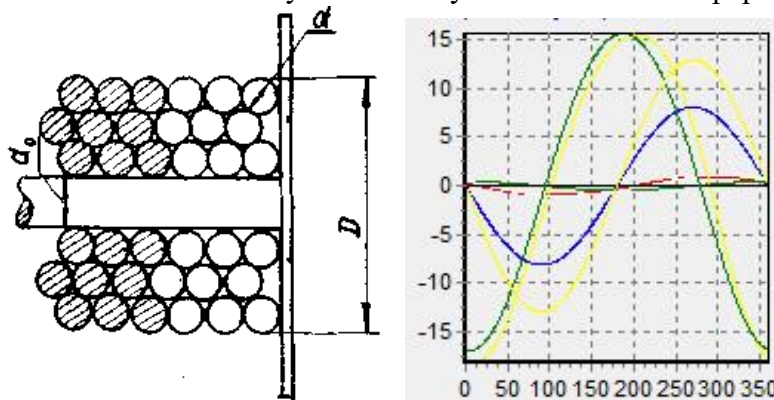


Рисунок 1 – Схема зімкнутого намотування та основна форма програми

Нитки розкладаються на валику тільки під впливом барабана, що формує паковку (а не примусово під дією розподільника нитки). Але в останньому випадку ми можемо вийти з положення, скориставшись об'ємною щільністю намотування  $\gamma$  на валик. Насправді, для будь-якого діаметру намотування пряжі на валик маємо

$$L = \frac{\pi H \gamma 10^5}{4m\Gamma} (D^2 - d_0^2), 4mLT = \pi H \gamma D^2 10^5 - \pi H \gamma d_0^2 10^5, D = \sqrt{d_0^2 + \frac{4mLT}{\pi H \gamma 10^5}}. \quad (1)$$

Так як

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

тому

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

Інтегруючи праву частину рівняння, отримаємо

$$\varphi = -\frac{d_0\Gamma}{4m} \pm \frac{\sqrt{d_0^2 + \frac{16mvt\Gamma}{4\pi H \gamma 10^5}}}{\frac{m\Gamma}{\pi H \gamma 10^5}}. \quad (2)$$

Замінивши  $vT = L$  і вирішивши це рівняння відносно  $L$ , маємо

$$L = \frac{d_0\varphi}{2} + \frac{m\Gamma\varphi^2}{4\pi H \gamma 10^5}.$$

Таким чином, отримаємо, що

$$\alpha = \frac{m\Gamma}{4\pi H \gamma 10^5}.$$

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

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

**Ключові слова:** щільність намотування, натяг нитки, циліндричне пакування.

#### 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.