

УДК 685.31

## ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ КІЛЬЦЕВИХ СПРЯМОВУВАЧІВ ТА ФОРМИ ПЕРЕТЕИНУ НИТКИ НА ЇЇ НАТЯГ

Н.І. Мурза, асистент

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: конструктивні параметри, кільцевий спрямовувач, натяг, перетин нитки.

Приведений коефіцієнт тертя, при взаємодії нитки з поверхнею кільцевих та трубчастих спрямовувачів, коли має місце радіальне охоплення поверхні нитки напрямною визначається за формулою [1-3, 5]

$$f = 4 \frac{\sin(\frac{\delta}{2})}{\delta + \sin(\delta)} f_0, \quad (1)$$

де  $f$  - приведений коефіцієнт тертя;  $\delta$  - радіальний кут охоплення поверхні нитки направляючою;  $f_0$  - коефіцієнт тертя нитки по направляючій поверхні при відсутності радіального охоплення.

На рисунку 1 показана загальна розрахункова схема. При вирішенні цього питання, для комплексних ниток та пряжі, можна рахувати, що при взаємодії з внутрішньою поверхнею кільцевих та трубчастих спрямовувачів окремі елементарні волокна будуть займати таке положення, при якому їх натяг буде мати мінімальне значення [1, 3-5]. У цьому випадку можна рахувати, що перетин комплексної нитки чи пряжі деформується і прийме форму сегмента.

Площа сегмента буде визначатися за формулою

$$S_C = R^2 \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) - (R-h)\sqrt{2Rh-h^2}, \quad (2)$$

де  $S_C$  - площа сегмента;  $R$  - внутрішній радіус кільцевих та трубчастих спрямовувачів;  $h$  - висота сегмента.

Площа сегмента буде визначатися за формулою

$$S_C = \pi r_H^2, \quad (3)$$

де  $r_H$  - радіус поперечного перетину нитки.

З урахуванням рівняння (3) рівняння (2) буде мати вигляд

$$\pi r_H^2 = R^2 \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) - (R-h)\sqrt{2Rh-h^2}. \quad (4)$$

Рівняння (4) представляє собою трансцендентне рівняння відносно  $h$ . Для його вирішення необхідно використовувати чисельні методи. Нами був обраний метод дихотомії.

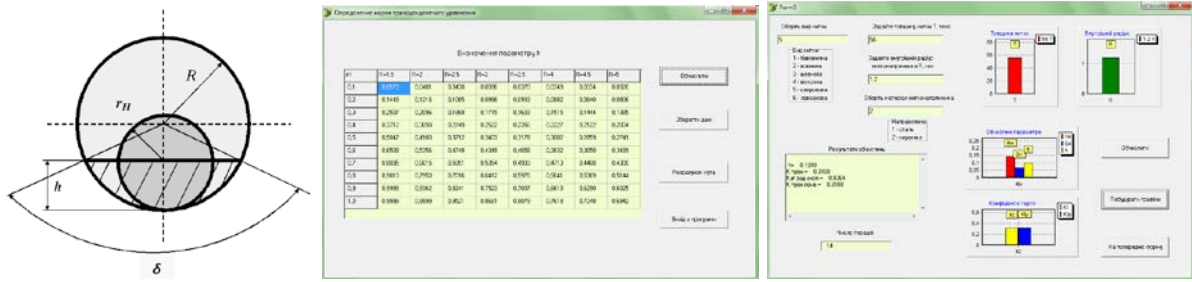


Рисунок 1- Загальна розрахункова схема та основні форми програми

Цільова функція буде мати вигляд

$$g = \pi r_H^2 - R^2 \arccos\left(\frac{R-h}{R}\right) - (R-h)\sqrt{2Rh-h^2}, \quad (5)$$

де  $g$  - значення цільової функції.

Перейдемо до розгляду методу ділення відрізка  $[h_i, h_{i+1}]$  навпіл (метод дихотомії). Суть методу полягає в побудові ітераційної послідовності вкладених один в одного відрізків  $[h_{in}, h_{i+1n}]$ , кінці яких представляють монотонні послідовності  $\{h_{in}\}, \{h_{i+1n}\}$ , причому

$$x_i = \frac{h_i + h_{i+1}}{2}, \quad g_i = \pi r_H^2 - R^2 \arccos\left(\frac{R-x_i}{R}\right) - (R-x_i)\sqrt{2Rh-h^2} > 0,$$

$$h_{in} \leq \xi, \quad h_{i+1n} \geq \xi, \quad n = 1, 2, \dots$$

де  $\xi$  - корінь трансцендентного рівняння (5) на відрізку  $[h_i, h_{i+1}]$ .

Збіжність даного методу повільна. Проте при будь-якій ширині відрізання  $[h_i, h_{i+1}]$  збіжність гарантована. Для реалізації алгоритму методу дихотомії була розроблена спеціальна програма на мові Object Pascal в середовищі Delphi, основні форми якої наведені на рисунку 1.

#### 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.