



УДК 677.055.548-192

## ГЕОМЕТРИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПАСИВНОЇ СИСТЕМИ ПОДАЧІ НИТОК

Студ. Р. О. Овсієнко, гр. БТ-16,  
Науковий керівник, доц., Л. М. Березін  
Київський національний університет технологій та дизайну

**Мета і завдання.** Метою наукового дослідження є розробка основних положень метричного синтезу пасивної системи подачі ниток за умовою заданого їх натягу в зоні в'язання.

Завдання – аналіз натягу ниток на основі розрахунків за контуром системи їх подачі.

**Об'єкт дослідження.** Пасивна система подачі ниток.

**Методи та засоби дослідження.** Використано формулу Ейлера та положення проектування тракту руху ниток за мінімізацією сумарного кута охоплення ниткою елементів системи подачі нитки.

**Наукова новизна та практичне значення отриманих результатів.** Полягає в розв'язку задачі по забезпеченню доцільного натягу ниток на вході в в'язальну систему при використанні пасивної системи подачі ниток. Запропонований підхід скорочує витрати та терміни впровадження конструкторських рішень при проектуванні пасивної системи подачі ниток.

**Результати дослідження.** Представлено розрахунки до метричного синтезу пасивної системи подачі ниток з визначенням раціональних координат положень її основних елементів.

В більшості робіт розглядалися задачі по визначенню умов проходження нитками окремих елементів пасивних систем, вивченню факторів впливу на стабільність натягу ниток по ділянкам їх тракту, включно з в'язальною системою. Однак узагальнена методика проектування пасивної системи подачі ниток, яка б сприяла якості прийнятих конструктивних розробок, відсутня. Фізично граничні межі розміщення вічка, що призводять до унеможливлення знімання нитки, визначаються тим, що в них ведена вітка нитки становиться дотичною до поверхні паковки, на яку вона намотана. Тому для шпулярників бажаним є розміщення першого вічка таким чином, щоб забезпечити переміщення нитки вздовж вісі паковки. Розглядаємо на рисунку розрахункову схему для обчислення натягу нитки за контуром системи подачі ниток та визначення її раціональних геометричних параметрів. У відповідності до співвідношення між натягом нитки на вході контролюючого пристрою  $T_1$  та її натягом на виході  $T_2$  мають вид:

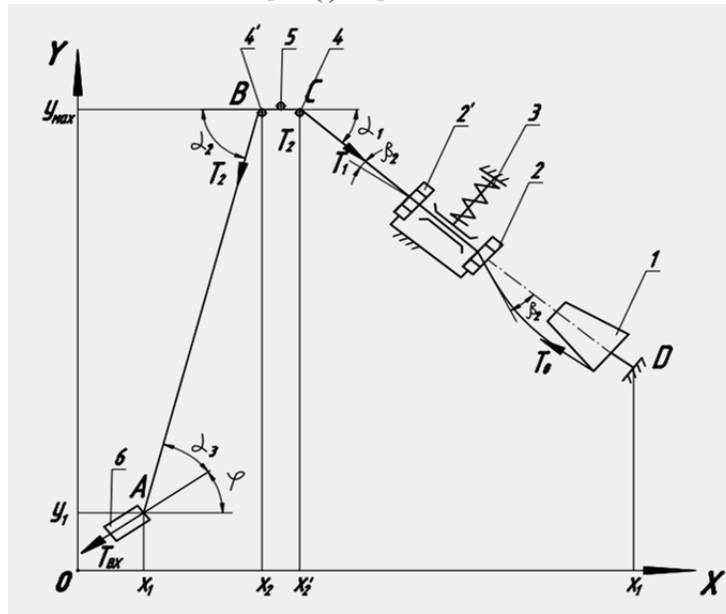
$$T_1 = \frac{T_2 - \frac{EJ}{2\rho^2}(e^{f_1(\alpha_1 + \alpha_2)} - 1)}{e^{f_1(\alpha_1 + \alpha_2)}}, \quad (1)$$

де  $\alpha_1$  та  $\alpha_2$  - кути охоплення вилки контролюючого пристрою;  $f_1$  - коефіцієнт тертя між ниткою та вилкою контролюючого пристрою;  $\rho$  - радіус поверхні циліндричного стержня, який охоплений ниткою;  $EJ$  - параметр, що характеризує жорсткість нитки до згину;  $E$  - модуль пружності першого роду матеріалу нитки;  $J$  - момент інерції площі поперечного перерізу відносно нейтральної вісі;  $\frac{1}{\rho}$  - кривизна нитки на цій поверхні.

Виходячи з аналогічних міркувань, отримуємо:

$$T_1 = (T_o e^{f_2 \beta_1} + T_n) e^{f_2 \beta_2}, \quad (2)$$

де  $T_o$  - початковий натяг нитки на ділянці сходу з паковки;  $T_n$  - додатковий натяг нитки від дії тарілчастого нитконатягача;  $f_2$  - коефіцієнт тертя нитки по спрямовуючим вічкам (матеріал – фарфор) системи подачі нитки;  $\beta_1$  та  $\beta_2$  - вхідний та вихідний кути охоплення ниткою спрямовуючих вічків натяжного пристрою.



Розрахункова схема для визначення геометричних параметрів системи подачі ниток: 1 – паковка; 2, 2' – направляючі вічка; 3 – натяжний пристрій; 4, 4' – вилочки контролюючого пристрою; 5 – шуп контролюючого пристрою; 6 – нитковод;  $T_o, T_1, T_2, T_{ex}$  – натяг нитки на різних ділянках тракту

Прирівнявши праві частини рівнянь (1) та (2), після перетворень, маємо можливість обчислення необхідного натягу нитки тарілчастим нитконатягачем:

$$T_2 - \frac{EJ}{2\rho^2} (e^{f_1(\alpha_1 + \alpha_2)} - 1) = \frac{T_o e^{f_2\beta_1}}{e^{f_1(\alpha_1 + \alpha_2) + f_2\beta_2}} \quad (3)$$

З рівняння  $T_{ex} = T_2 e^{f_3\alpha_3}$  отримуємо кут охоплення ниткою нитко-провідника

$$\alpha_3 \leq \frac{1}{f_3} \ln \frac{T_{ex}}{T_2} \quad (4)$$

Найбільш значимим фактором, що задає натяг нитки в системі пасивної подачі є сумарний кут  $\alpha_{\Sigma}$  охоплення ниткою всіх елементів системи, який суттєво впливає на вхідний натяг нитки  $T_{ex}$  безпосередньо в в'язальній системі. Задача проектування тракту нитки полягала в мінімізації  $\alpha_{\Sigma}$  з урахуванням плоского розміщення всіх його елементів в точках A, B, C та D системи координат XOY. Розв'язок зводиться до визначення координат контрольного пристрою та місця розміщення паковки в залежності від заданих координат нитко-провідника  $X_1$  та  $Y_1$  входу нитки безпосередньо в зону в'язання. Координати точки B ( $X_2, Y_{max}$ ) визначаються за рівнянням нахиленої прямої виду:

$$X_2 = \frac{Y_{max} - Y_1 + X_1 \cdot \text{tg}(\alpha_3 + \varphi)}{\text{tg}(\alpha_3 + \varphi)}, \quad (5)$$

де  $Y_{max}$  – координата верхньої точки системи подачі нитки, яка визначається здатністю фіксації контролюючим пристроєм обриву нитки та швидкістю споживання ниток;

$$Y_2 = \frac{Y_{max} \text{tg}(90^\circ - \alpha_1) - X_{max} + X_2'}{\text{tg}(90^\circ - \alpha_1)}, \quad (6)$$

де  $X_2' - X_2$  – відстань, яка визначається конструкцією контролюючого пристрою;

$X_{max}$  – координата, яка визначає положення паковки на шпулярнику, яку задають з міркувань необхідної кількості місць для паковок та ергономічності по їх заміні.

### Література

Кудрявин Л. А. Основы технологии трикотажного производства / Л. А. Кудрявин, И. И. Шалов. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 496 с.