

3. Культин Н. Основи програмування в Delphi XE. СПб.: БХВ-Петербург, 2011. - 416 с.

КОЛИСКО О.З., ДОЛГОПОЛ О.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ МЕХАНІЗМІВ ТКАЦЬКО-ТРИКОТАЖНИХ ВЕРСТАТІВ

KOLISKO O.Z., DOLGOPOL A.V.

RESEARCH-AND-DEVELOPMENT MATHEMATICAL PROVIDING IS FOR OPTIMIZATION OF MECHANISMS OF WEAVING-KNITTINGS MACHINE-TOOLS

Theoretical research of process of frontal surf of transversal consists in determination of pull of basic filaments. The decision of this question is indissolubly related to the receipt of equalizations of equilibrium of basic filaments in the area of forming of multi-layered fabric. Mechanics of filament which allows to carry out the design of process co-operations basic and transversal filaments at their relative moving in the area of forming of fabric with minimum assumptions serves as a theoretical base for this purpose.

Keywords: filament, sending surface, radius of curvatures, pull.

Вступ

Теоретичне дослідження процесу фронтального прибою утока полягає у визначенні натягу основних ниток на ділянці «опушка-ремиз». Рішення даного питання нерозривно пов'язане з отриманням рівнянь рівноваги основних ниток в зоні формування багатошарової тканини при прибої. Теоретичною базою для цього служить механіка нитки [1], яка дозволяє здійснити моделювання процесу взаємодії основних і уточних ниток при їх відносному переміщенні в зоні формування тканини з мінімальними допущеннями.

Постановка завдання

При побудові фізичної моделі зони формування тканини необхідно враховувати реальні фізико-механічні властивості ниток: зім'яття, жорсткість на вигин, фрикційні властивості. Найбільш повно дані чинники були враховані д.т.н., професором Щербанем В.Ю. при розробці узагальненої механіки ниток, яка стала теоретичною базою при проведенні цього дослідження.

При визначенні рівнянь рівноваги ниток в зоні формування багатошарових тканин необхідно враховувати і ряд технологічних чинників. До них можна віднести заправний натяг, величину заступа, щільність тканини по утоку, фізико-механічні властивості основних і утокових ниток.

Основна частина

Наружні шари багатошарових технічних тканин виробляються полотняним та репсовим переплетення. Враховуючи структуру тканини найбільша сила прибою виникає саме при формуванні цих шарів. Зовнішній вигляд цих шарів наведен на рис.1. Рис.1а.відображує

полотняне переплетення, а рис.1б відображує репсове переплетення. Основне рівняння для визначення сили прибою має вигляд

$$P = P_1^1 - P_T, \quad (1)$$

де P - сила прибою; P_1^1 - натяг основних ниток на ділянці «опушка-ремиз» в положенні заступу; P_T - натяг багатошарової тканини.

На рис.2 наведені розрахункові схеми для визначення сили прибою для наружних шарів полотняного та репсового переплетень. Рис.2а представлена розрахункова схема для полотняного переплетення, а на рис.2б представлена розрахункова схема для репсового переплетення.

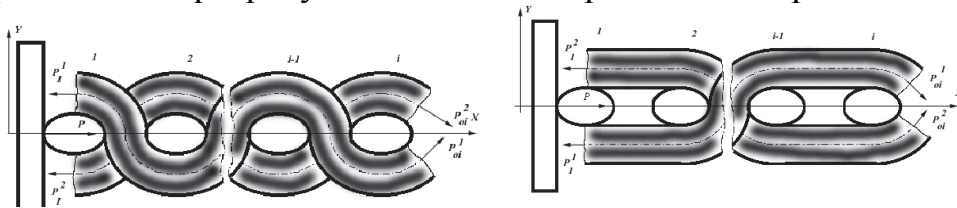


Рис.1. Види переплетення для наружних шарів технічної тканини

При використанні чисельних методів при вирішенні трансцендентних рівнянь і при використанні методів лінійного програмування та при вирішенні завдань оптимізації необхідно задати систему обмежень на отримуваний результат у вигляді строгих і не строгих нерівностей. Отримання рівнянь рівноваги основної нитки в зоні формування тканини вимагає завдання нижньої межі величини натягу основної нитки на ділянці «опушка-ремиз».

У положенні заступа натяг основи дорівнює натягу тканини

$$P_{30} = P_{3T}, \quad (2)$$

де P_{30} - натяг основи при заступі; P_{3T} - натяг тканини при заступі.

В момент прибою, при крайньому передньому положенні берда, за рахунок переміщення опушки тканини натяг основи збільшиться, а натяг тканини зменшиться. Тоді значення нижньої межі величини натягу основної нитки на ділянці «опушка-ремиз» P_{10} визначиться по формулі

$$P_{10} = P_{30} + \frac{C_0}{C_T} (P_{30} - P_{3T}), \quad (3)$$

де C_0 - коефіцієнт жорсткості основи; C_T - коефіцієнт жорсткості тканини.

Визначення натягу основних ниток на ділянці «опушка-ремиз» проводилося з урахуванням зм'яття і жорсткості на вигин текстильних ниток.

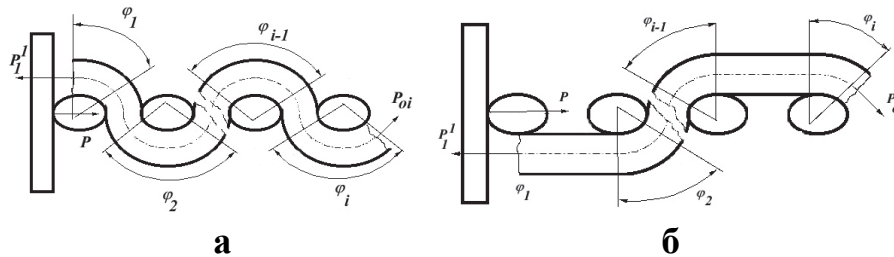


Рис.2. Розрахункові схеми для визначення сили прибою для зовнішніх шарів полотняного та репсового переплетень

Отримана система рівнянь є трансцендентною, визначення натягу в явному вигляді не представляється можливим. Для його знаходження необхідно використовувати чисельні методи. В даному випадку зручно використовувати модифікований метод Ньютона. Для цього на кожному переході (взаємодії основної нитки з конкретною утоковою в зоні формування тканини) представляємо рівняння системи (4) у вигляді $f(P_{i-1}^1)=0$.

Висновки

1. Розроблена математична модель взаємодії основних та уткових ниток в зоні формування багатошарової технічної тканини зовнішні шари яких виробляються полотняним та репсовим переплетеннями.
2. На основі вирішення системи трансцендентних рівнянь рівноваги основної нитки в зоні формування багатошарової тканини, з використанням чисельних методів, отримані математичні залежності для визначення величини сили прибою для різних типів багатошарових технічних тканин.

Література

1. Щербань В.Ю. Механика нити/В.Ю.Щербань, О.Н.Хомяк, Ю.Ю.Щербань. -К.:Бібліотека офіційних видань, 2002.- 196 с.
2. Щербань В.Ю. Математические модели в САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности/В.Ю.Щербань, О.И.Волков, Ю.Ю.Щербань. – К.:КНУТД, 2003. – 588 с.