



УДК 685.31

АЛГОРИТМІЧНІ І ПРОГРАМНІ КОМПОНЕНТИ СИСТЕМИ РОЗРАХУНКУ ПОВЕРХНЕВОЇ ЩІЛЬНОСТІ ТКАНИН

Студ. Ковгаров Д. В. МгІТ-1-18

Наук. керівник к.т.н.Калашник В.Ю.

Київський національний університет технологій та дизайну

Мета і завдання. Розробити алгоритмічні і програмні компоненти системи розрахунку поверхневої щільності тканин [1-2, 4,5].

Об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологічний процес формування тканини на ткацькому верстаті, предметом дослідження є розрахунок поверхневої щільності тканин [1,2,4,5-6].

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. На графік контрольної карти кумулятивних сум вибіркового середнього M накладається спеціальний шаблон, нульова точка якого поєднується з останньою точкою, нанесеною на карту. Якщо яка-небудь точка закривається шаблоном, то процес формування тканини на ткацькому верстаті вимагає регулювання.

На величину поверхневої щільності тканини впливає її товщина, яка залежить від щільності тканини по утоку і заправного натягу основи, які змінюються за час спрацьовування ткацького навою.

Підрахунок кумулятивної суми розпочинаємо з першої вибірки, оскільки M для обох полотен виявилось менше K_n . На мал. 2 показані точки, що відповідають вибіркам M при різних діаметрах навоїв для лівого a і правого b полотен. Тут же показані розраховані і побудовані шаблони, нульова точка на яких поєднана з сьомою a і з п'ятою b точками. При такому розташуванні шаблонів перша точка, що відповідає першій вибірці, закривається ними, що вказує на необхідність втручання в технологічний процес ткацтва з метою зменшення поверхневої щільності тканини. Виявлення і усунення причин порушення технологічного процесу повинне провадитися при діаметрі навою $D_n < 300$ мм для лівого і $D_n < 350$ мм для правого полотна.

Результати дослідження. Одним з основних показників якості бавовняних меланжевих тканин являється поверхнева щільність M тканини, яка визначається по формулі

$$M = \frac{m}{ab}, \quad (1)$$

де m - маса зразка після його витримки в атмосферних умовах;

a, b - відповідно довжина і ширина зразка, м.

Виявилось, що розподіл поверхневої щільності M тканини підкоряється нормальному закону з щільністю для лівого (2) і для правого (3) полотна

$$\varphi_L(M; M_0; \sigma^2) = 0,0563 \exp \left[-\frac{(M_i - 260,6)^2}{100,54} \right], \quad (2)$$

$$\varphi_P(M; M_0; \sigma^2) = 0,0563 \exp \left[-\frac{(M_i - 262,4)^2}{99,41} \right]. \quad (3)$$

Зміна окремих значень M при постійному значенні середнього квадратичного відхилення не повинно бути більший допустимого (гіпотеза H_1)

$$M = M_0 + \delta_B \sigma, \quad (4)$$

$$\delta_B = (K_B - M_0) / \sigma > 0, \quad (5)$$

де δ_B - нормоване зміщення процесу ткацтва при його порушенні;

K_B - граничне допустиме максимальне значення величини M , при якій потрібно коригування процес ткацтва. В цьому випадку, застосовуючи послідовний аналіз [2, с. 218- 219], знаходимо стосунки вірогідності або правдоподібності

$$\frac{\left\{ \prod_{i=1}^N \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp - \frac{[M_i(M_0 + \delta_B\sigma)]^2}{2\sigma^2} \right\}}{\left\{ \prod_{i=1}^N \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp - \frac{[M_i - M_0]^2}{2\sigma^2} \right\}} = \exp \frac{1}{2\sigma^2} [2\delta_B\sigma \sum_{i=1}^N (M_i - M_0) - N\delta_B^2\sigma^2], \quad (6)$$

де $i = 1, 2, \dots, N$ - номер виміру поверхневої щільності.

Логарифмуючи (6), отримуємо умови для прийняття гіпотез H_1 і H_0

$$\left(\frac{1}{\delta_B}\right) \ln \left[\frac{1-\beta}{\alpha} \right] + 0,5N\delta_B \leq \left(\frac{1}{\sigma}\right) \sum_{i=1}^N (M_i - M_0) \leq \left(\frac{1}{\delta_B}\right) \left[\ln \frac{\beta}{1-\alpha} \right] + 0,5N\delta_B, \quad (7)$$

де α - величина вірогідності помилкового відкидання гіпотези, що перевіряється $M = M_0$;

β - величина вірогідності помилкового прийняття цієї гіпотези.

При зменшенні M від середнього значення M_0 (гіпотеза H_1) отримаємо

$$M = M_0 - \delta_H\sigma, \quad (8)$$

$$\delta_H = \frac{M_0 - K_H}{\sigma} > 0, \quad (9)$$

де δ_H - нормоване зміщення процесу ткацтва при його порушенні; K_H - граничне допустиме мінімальне значення величини M , при якому здійснюється втручання в процес.

В цьому випадку метод оцінки гіпотез H_1 та H_0 аналогічний описаному вище для гіпотез H_1 та H_0 .

Розглядаючи вибірккові середні значення \bar{M}_i замість поточних M_i , робимо заміну M_i на \bar{M}_i а σ на $\sigma\sqrt{n}$.

Тоді

$$\bar{M}_i = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{j=1}^N M_{ij}, j = 1, 2, \dots, n, \quad (10)$$

де M_{ij} - j -та величина поверхневої щільності M в i -м вимірі з n результатів.

Висновки. На прикладі одношарової тканини показано, що поверхнева щільність тканини на ткацьких верстатах за час спрацьовування навоїв підкоряється нормальному закону розподілу.

Для контролю поверхневої щільності тканини розрахована контрольна карта кумулятивних сум.

Починаючи з деяких величин діаметру навоїв ткацького верстата виникає необхідність втручання в технологічний процес ткацтва з метою його стабілізації.

Ключові слова: поверхнева щільність тканини, ткацький верстат, нормальний закон розподілу, діаметр навоїв, контрольна карта кумулятивних сум.

ЛІТЕРАТУРА

1. Щербань В.Ю. Базове проектуєчне 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.
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. Системи підтримки прийняття рішень-проекткування та реалізація / П.І. Бідюк, Ю.Ю. Щербань, В.Ю. Щербань, Є.О. Демківський . - К.: КНУТД, 2004. – 112 с.
5. Щербань В.Ю. Математичні моделі в САПР /В.Ю. Щербань, В.Г. Резанова, С.М. Краснитський . - К.:КНУТД, 2014. – 110 с.
6. Щербань В.Ю., Волков О.И., Щербань Ю.Ю. САПР оборудования и технологических процессов легкой и текстильной промышленности. - К.:Бумсервис, 2004. - 519 с.