

УДК 677.076.6

**ВПЛИВ ЗМІНИ НАТЯГУ НИТОК НА ПАРАМЕТРИ ПЕТЕЛЬНОЇ СТРУКТУРИ  
ТА ТОВЩИНУ ОСНОВОВ'ЯЗАНОГО ДВОШАРОВОГО ТРИКОТАЖУ**

В.Д. ОМЕЛЬЧЕНКО, Ю.В. САМОЙЛЕНКО, М.В. КРАВЧУК

Київський національний університет технологій та дизайну

Т.І. РОЗСОХА

Київський державний науково-дослідний інститут текстильно-галантерейної промисловості

*В статті розглянуто основні параметри основов'язаного двошарового трикотажу – довжину нитки в петлі, петельний крок, висоту петельного ряду та товщину полотна*

На параметри будь-якого трикотажного полотна впливають властивості сировини, переплетення ниток, вид обробки. Двошаровий трикотаж складається з двох однакових або двох різних одинарних переплетень, одне переплетення може мати інші параметри. Ця обставина зумовлює взаємодію шарів. Один шар при з'єднанні з іншим може змінювати його початкові параметри, а інший, в свою чергу, змінити параметри першого. Тому довжина ниток в петлях шарів двошарового трикотажу не може бути визначена по відповідним формулам для одинарних переплетень [1].

***Об'єкти та методи дослідження***

Об'єкт дослідження – зміна основних параметрів та товщини двошарового трикотажу в залежності від зміни натягу ниток основи.

Методи дослідження – методи математичного планування експерименту та методики аналітичного дослідження властивостей трикотажу.

***Постановка завдання***

Встановити та проаналізувати залежності основних параметрів та товщини основов'язаного двошарового трикотажу від зміни вхідних натягів ниток.

***Результати та їх обговорення***

Параметри двошарового трикотажу залежать від виду і способу з'єднання шарів. Важливим є вивчення взаємодії шарів в площині полотна, так як вона впливає на параметри двошарового трикотажу.

Шари не будуть взаємодіяти один з одним в площині трикотажу, якщо параметри складових переплетень однакові, а з'єднувальні елементи однаково впливають на петлі лицьової і виворітної сторін [1].

Двошаровий основов'язаний трикотаж (філейне комбіноване переплетення – ластичний ланцюжок – похідне трико) [2], було виготовлено на двофонтурному основов'язальному обладнанні. Експериментальні дослідження проводились за планом повного факторного експерименту, де:

$x_1$  – вхідний натяг ниток основи, що утворюють петлі комбінованого філейного переплетення, сН;

$x_2$  – вхідний натяг ниток основи, що утворюють петлі комбінованого філейного переплетення зустрічної кладки, сН;

$x_3$  – вхідний натяг ниток основи, що утворюють петлі подвійного ланцюжка, сН;

$x_4$  – вхідний натяг ниток основи, що утворюють петлі похідного трико (сукно), сН.

Важливою також є особливість двошарового трикотажу, як можливість змінювати у великому діапазоні співвідношення параметрів складових переплетень. Визначені для кожного переплетення двошарового трикотажу співвідношення довжин ниток в петлях дають мінімальні витрати сировини [1].

Основов'язаний двошаровий трикотаж характеризується такими параметрами:

Петельний крок  $A$  – це відстань між двома сусідніми петлями по лінії петельного ряду. Висота петельного ряду  $B$  – це відстань між двома сусідніми петлями по лінії петельного стовпчика. Довжина нитки в петлі  $l$  – це довжина нитки елементарної ланки в розпрямленому стані [3].

На основі математичного моделювання та проведеного експерименту були отримані математичні залежності довжини нитки в петлі [3] від вхідного натягу ниток основи .

Математична модель із значущими коефіцієнтами регресії для довжини нитки в петлі комбінованого філейного переплетення має вигляд:

$$Y_R = 5,38 - 0,1106x_1 - 0,3919x_4 - 0,3994x_1x_2 + 0,8043x_1x_3 \quad (1)$$

Аналіз отриманої математичної моделі свідчить про те, що на показники довжини нитки в петлі, в основному, впливає натяг ниток основи, що утворюють петлі похідного трико (сукно). Зміна середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі похідного трико (сукно) (виворітний шар полотна) на 51% спричиняє зміну середнього значення показників довжини нитки в петлі в діапазоні до 74%. При зменшенні середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі комбінованого філейного переплетення на 43% середні значення показників довжини нитки в петлі змінюються в діапазоні до 61%.

Для комбінованого філейного переплетення зустрічної кладки отримано наступну математичну модель:

$$Y_R = 5,72 - 0,1381x_2 - 0,5031x_4 + 0,8606x_1x_3 \quad (2)$$

Проаналізувавши отриману математичну модель можна побачити, що на показники довжини нитки в петлі, в основному, найбільш впливає натяг ниток основи, що утворюють петлі похідного трико (сукно).

При зменшенні середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі похідного трико (виворітний шар полотна) на 51% середні значення показників довжини нитки в петлі змінюються в діапазоні до 74%.

Зменшення середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі комбінованого філейного переплетення на 50% спричиняє зміну середнього значення показників довжини нитки в петлі в діапазоні до 55%.

Щоб виявити залежність довжини нитки в петлі ластичного ланцюжка від вхідного натягу ниток, проаналізуємо наступну математичну модель:

$$Y_R = 11,30 - 0,7281x_3 + 1,5319x_1x_3 \quad (3)$$

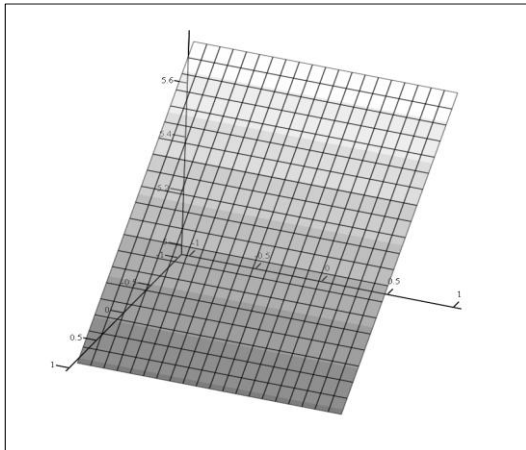


Рис.1. Геометрична інтерпретація регресії для комбінованого філейного переплетення

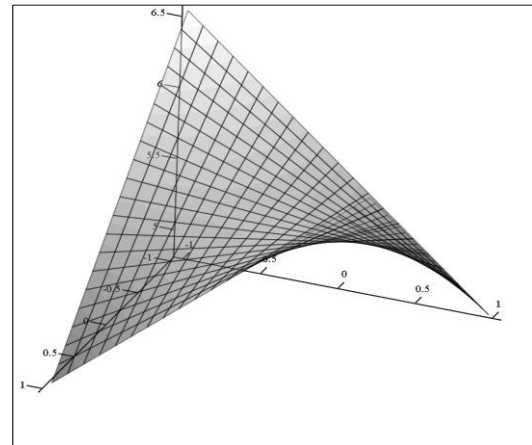


Рис.2. Геометрична інтерпретація регресії для комбінованого філейного переплетення зустрічної кладки

Аналізуючи отриману математичну модель ми виявили, що на показники довжини нитки в петлі, в основному, найбільш впливає натяг ниток основи, що утворюють петлі переплетення ластичний ланцюжок. При зменшенні середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі ластичного ланцюжка на 19% середні значення показників довжини нитки в петлі змінюються в діапазоні до 74%.

Математична модель залежності довжини нитки в петлі від вхідного натягу ниток основи переплетення похідне трико (сукно) має вигляд:

$$Y_R = 3,75 - 0,159x_4 + 0,189x_3 + 0,445x_1x_3 \quad (4)$$

Найбільш значний вплив на показники довжини нитки в петлі, як показав проведений експеримент, має фактор – натяг ниток, що утворюють петлі ластичного ланцюжка, при чому зі зміною середньої величини натягу на 19% спостерігається зміна середніх значень показників довжини нитки в петлі в діапазоні до 74%. При зменшенні середнього значення натягу ниток, що утворюють петлі похідного трико (сукно) на 51% середні значення показників довжини нитки в петлі змінюються в діапазоні до 74%.

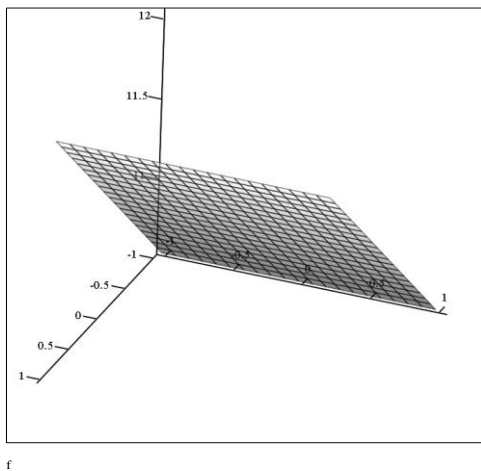


Рис.3. Геометрична інтерпретація регресії для ластичного ланцюжка

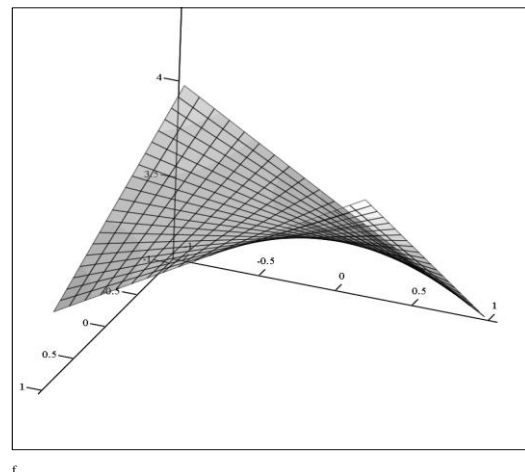


Рис.4. Геометрична інтерпретація регресії для похідного трико (сукно)

Проаналізувавши методики розрахунку петельного кроку та висоти петельного ряду за методиками проф. А. С. Далідовича, Є. П. Поспелова, Л. А. Кудрявіна та І. І. Шалова і порівнявши з фактично виміряними значеннями, отримуємо суттєву відсоткову різницю:

– за методикою А. С. Далідовича різниця для петельного кроку – 40% та для висоти петельного ряду – 75%;

– щодо методики Є. П. Поспелова, то потрібно відмітити відсутність розрахунку петельного кроку та висоти петельного ряду. Автор пропонує необхідні величини прийняти фактично отримані, що є недоцільним. Так як методика розрахунку передбачає отримання найбільш оптимальних параметрів для виготовлення трикотажу, а не навпаки;

– Л. А. Кудрявін та І. І. Шалов взагалі пропонують звернутися до розрахунку цих параметрів за методикою проф. А. С. Далідовича.

Порівнявши довжини ниток в петлях розраховані за методиками проф. А. С. Далідовича, Є. П. Поспелова, Л. А. Кудрявіна та І. І. Шалова і порівнявши з фактичними експериментально отриманими значеннями, зробимо наступні висновки:

– довжина нитки в петлі, розрахована за методикою А. С. Далідовича дорівнює 8,84 мм. Порівнявши цю величину з фактичними середніми значеннями, що знаходяться в діапазоні від 5,1 до 6,8 мм, отримали відсоткову різницю, яка мінімально дорівнює 23%. Слід відмітити, що розрахована за методикою довжина нитки в петлі (8,84 мм) не входить в діапазон фактичних значень (5,1 ÷ 6,8 мм).

– довжина нитки в петлі, розрахована за методикою Є. П. Поспелова дорівнює 3,23 мм. Порівнявши цю величину з фактичними середніми значеннями, що знаходяться в діапазоні від 5,1 до 6,8 мм, отримали відсоткову різницю, яка склала 37%. Довжина нитки в петлі (3,23 мм) також не входить в діапазон фактичних значень (5,1 ÷ 6,8 мм).

– довжина нитки в петлі, розрахована за методикою Л. А. Кудрявіна та І. І. Шалова нереально велика (22,59 мм). Порівнявши цю величину з фактичними середніми значеннями, що знаходяться в діапазоні від 5,1 до 6,8 мм, отримали відсоткову різницю, яка досягла приблизно 70%.

Багато властивостей трикотажу залежать безпосередньо від його товщини. Товщина двощарового трикотажу складається з товщини одинарних полотен та товщини з'єднувальних елементів [1].

Товщина елементарної проби – це відстань, що вимірюють між опорною площадкою, на яку кладуть пробу та паралельною круглою опорою, що створюють точно встановлений тиск на ділянку текстильного матеріалу в процесі випробування.

Товщину визначають на товщиномірах в декількох місцях полотна.

Піднімають притискну площадку і розташовують елементарну пробу без натягу та перекручування на опорній площадці так, щоб жодна частина вимірюваної ділянки не була розташована ближче, ніж на 150 мм від пругів. Обережно опускають притискну площадку на пробу і після 30 секунд знімають покази з пристрою [5].

Математична модель залежності товщини полотна від вхідного натягу ниток основи має вигляд:

$$Y_R = 2,80 + 0,230x_1 + 0,256x_2 - 0,430x_3 + 0,591x_1x_3 + 0,382x_2x_3x_4 \quad (5)$$

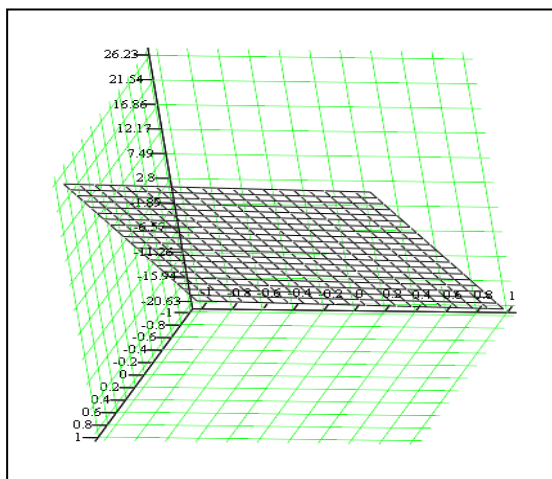


Рис.5. Геометрична інтерпретація регресії для товщини двохшарового трикотажу

З одержаної математичної моделі видно, що найбільш суттєвий вплив на товщину полотна має натяг нитки у вушковій гребінці, яка утворює петлі подвійного ланцюжка, зі збільшенням натягу ниток на 20% – товщина зменшиться приблизно на 60%. Таке явище можна пояснити тим, що ластичний ланцюжок є з'єднувальним елементом шарів, тому величина його протяжок найбільш суттєво впливає на товщину двохшарового трикотажу. Зі збільшенням натягу ниток основи довжина протяжок зменшується і навпаки. Петлі комбінованого філейного переплетення утворюють лицьову сторону, що має чарункову будову, основов'язаного двохшарового трикотажу. Цей шар в залежності від величини натягу ниток основи може мати об'ємну, пористу поверхню, збільшуючи при цьому товщину полотна. Звідси, гребінки, що утворюють комбіноване філейне переплетення, мають певний вплив на товщину, яка при зменшенні натягу нитки на 50% збільшує товщину трикотажу на 50%.

#### **Висновки**

Математичний аналіз за планом повного факторного експерименту показав, що на властивості двохшарового основов'язаного трикотажу мають значний вплив вхідні натяги ниток.

Довжина ниток в петлях під впливом зміни натягу ниток змінюється в діапазоні до 74%, а товщина полотна – до 60%.

Отримані результати є основою для створення асортименту двохшарових полотен з різними властивостями на базі основов'язаного двохшарового трикотажу.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Поспелов Е.П. Двухслойный трикотаж. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 207 с.
2. Омельченко В.Д., Розсоха Т.І. Особливості петельної структури основов'язаного двохшарового трикотажу // Вісник КНУТД. – 2010. – №3 (53). – с. 158–162.
3. Давидович А.С. Основы теории вязания. – М.: Издательство «Легкая индустрия», 1970. – 432 с.
4. ГОСТ 8846 – 87. Полотна и изделия трикотажные. Методы определения линейных размеров, перекося, числа петельных рядов и петельных столбиков и длины нити в петле. – М.: Изд-во стандартов, 1988.
5. ГОСТ 12023 – 2003. Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения толщины. – М.: Стандартинформ, 2005.