

УДК 677.025

**ПАРАМЕТРИ СТРУКТУРИ КУЛІРНОГО ЕЛАСТИЧНОГО ТРИКОТАЖУ  
УТОКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ**

Л.М. МЕЛЬНИК, А.А. МОРГУНОВА

Київський національний університет технологій та дизайну

*В статті авторами досліджено залежність параметрів структури кулірного подвійного еластичного трикотажу від інтервалу пров'язування еластомерної нитки*

Одним з перспективних напрямків розвитку трикотажної промисловості є розробка та виготовлення нових видів трикотажних полотен з специфічними властивостями, що задовольняли б вимогам споживачів. Сфера застосування таких матеріалів постійно розширюється, сьогодні вони застосовуються у виробництві побутової техніки, технічних потреб промисловості, спортивного спорядження, виробів медичного призначення, тощо.

Одним з перспективних напрямків є створення лікувально-профілактичних виробів. Не менш важливим є питання розробки виробів реабілітаційного призначення, які в залежності від призначення та конструктивних особливостей поділяються на десять типів [1].

При виготовленні матеріалів для виробів реабілітаційного призначення є актуальним питання забезпечення якості, функціональних та гігієнічних вимог. Для забезпечення гігієнічних вимог, що висуваються до лікувально-профілактичних виробів, трикотажні полотна повинні виготовлятися з натуральних пряж. Забезпечення ж фізико-механічних властивостей можливе за рахунок використання еластомерних ниток. Особливістю матеріалів з вмістом цих ниток є їх розтяжність, пружність та здавлююча здатність, яка виявляється у випадку, коли виріб використовується в розтягнутому стані. Крім того, якість матеріалів з вмістом еластомерних ниток визначається також надійністю їх закріплення в структурі полотна.

Підвищення надійності закріплення еластомерної нитки можливе при збільшенні ділянок контакту еластомерних ниток з нееластичними, а частки швидкозворотніх деформацій - при зменшенні кількості і величини кутів обхвату еластомерних ниток нитками ґрунту. Тобто надійність закріплення еластомерної нитки в структурі трикотажу забезпечується пров'язуванням еластомерної нитки в петлі, а пружність еластичного трикотажу – при прокладанні еластомерної нитки у вигляді утоку. Забезпечення цих умов можливе при пров'язуванні еластомерної нитки через певну кількість голок, тобто протяжка з еластомерної нитки, що буде розташована як і утокова протяжка між остовами петель, з'єднуватиме петлі утворені через певну кількість петельних стовпчиків ґрунтового переплетення [2].

***Об'єкти та методи дослідження***

Встановлення залежності параметрів структури кулірного еластичного трикотажу утокового переплетення від інтервалу пров'язування еластомерної нитки.

***Постановка завдання***

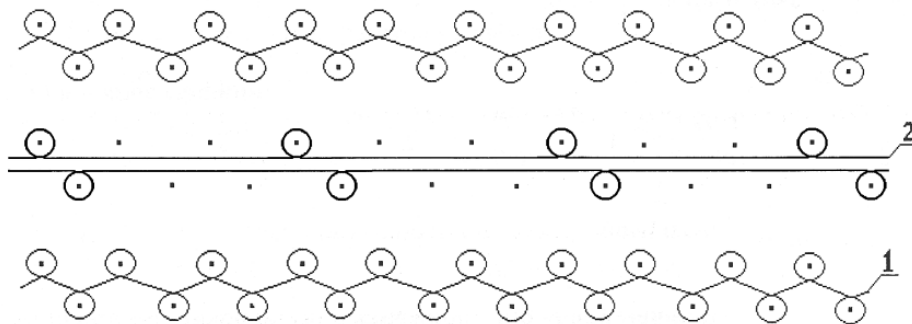
Встановлення математичних залежностей, за якими з достатньою точністю можна прогнозувати властивості трикотажу на стадії проектування, дозволяє отримати трикотаж з заданими властивостями та

забезпечити безперебійність процесу в'язання. Оскільки вироби реабілітаційного за своєю конструкцією мають різну форму та кривизну зовнішніх контурів важливий практичний інтерес має встановлення інтервалу пров'язування еластомерної нитки в структурі трикотажу, та його вплив на параметри структури отриманого полотна.

Використання методу математичного планування дозволяє отримати математичні моделі, що пов'язують характеристики процесу в'язання та параметри трикотажу, дозволяють прогнозувати властивості трикотажу в процесі проектування [3].

#### **Результати та їх обговорення**

Трикотаж, в якому еластомерна нитка пров'язана у петлі через певну кількість голок, може бути виготовлений на двофонтурній в'язальній, при чому формування ряду такого полотна виконується в двох в'язальних системах та при наявності механізму відбору голок. В першій системі в'язання виконується з нееластомерної нитки 1 переплетенням ластик 1+1. В другій - виконується прокладання еластомерної нитки 2, яка має попереднє видовження та, в залежності від рапорту прокладання, пров'язується у петлі. Пров'язування еластомерної нитки у петлі може відбуватись як голками однієї фонтури, так і голками обох фонтур. Враховуючи можливості плоскофангового устаткування нами був виготовлений кулірний еластичний трикотаж комбінованого трирядного переплетення, який складається з двох рядів переплетення ластик 1+1 з бавовняної пряжі і ряду неповної трубчастої гладі з еластомерної нитки, при чому такий спосіб закріплення еластомерної нитки обумовлений технологічними можливостями устаткування (рис.1). В такому трикотажу після зняття розтягуючого навантаження еластомерна нитка відновлює свої початкові розміри утворюючи утокову протяжку з додатковим закріпленням нитками ґрунта. При чому можна припустити, що інтервал пров'язування еластомерної нитки в петлі має суттєвий вплив на структуру трикотажу.



**Рис.1. Графічний запис кулірного еластичного трикотажу комбінованого трирядного переплетення, в рапорті якого чергуються ряди переплетення ластик 1+1 та неповної трубчастої гладі: 1- нееластомерна нитка, 2-еластомерна нитка**

До важливих характеристик структури трикотажних полотен, за якими можна визначити якість отриманих виробів, зовнішній вигляд, розміри виробу, його матеріалоемність, є такі параметри трикотажу, як довжина нитки в петлі, петельний крок, висота петельного ряду, поверхнева щільність полотна, товщина трикотажу. В зв'язку з цим важливим питанням є можливість визначення залежностей, за якими з достатньою точністю можна було б прогнозувати властивості трикотажу на стадії проектування. Для дослідження параметрів еластичного полотна було сплановано і реалізовано

однофакторний експеримент. Як керований вхідний фактор було обрано інтервал пров'язування еластомерної нитки. Границі варіювання вхідного фактора встановлено в результаті проведення попереднього експерименту: мінімальне значення вхідного фактору - за умови досягнення ефекту перерозподілу еластомерної нитки з петлі в утокову протяжку, максимальне значення - безперебійності процесу петлетворення. Пров'язування еластомерної нитки відбувалось з інтервалом від 2 до 10 голок.

В результаті проведення однофакторного експерименту де в якості зміни був прийнятий вхідний фактор інтервал пров'язування еластомерної нитки, було досліджено такі вихідні фактори, як петельний крок ( $A$ , мм), висота петельного ряду ( $B$ , мм), кількість рядків та стовпчиків на одиницю довжини ( $N_p$ ,  $N_{ct}$ ), поверхнева щільність трикотажу ( $m_s$ , г/м<sup>2</sup>), товщина ( $M$ , мм), довжина еластомерної нитки в петлі ( $l_p$ , мм). Математичну обробку результатів експерименту, розрахунок коефіцієнтів регресії проводили згідно загальновідомої методики, в результаті чого отримані однофакторні математичні моделі, що представлено в таблиці [3].

#### Рівняння регресії параметрів трикотажу

№ п/п	Найменування критеріїв оптимізації	Рівняння регресії
1	Петельний крок, мм	$Y_R = -0,0058X + 1,0792$
2	Висота петельного ряду, мм	$Y_R = 0,022X + 1,098$
3	кількість рядків на одиницю довжини	$Y_R = -0,45X + 76,52$
4	кількість стовпчиків на одиницю довжини	$Y_R = 1,6X + 82,4$
5	Довжина еластомерної нитки в петлі, мм	$Y_R = -0,0055X + 0,845$
6	Поверхнева густина полотна, г/м <sup>2</sup>	$Y_R = 2,467X + 654,15$
7	Товщина трикотажу, мм	$Y_R = -0,024X + 2,25$

Однофакторні математичні моделі мають лінійний характер. При збільшенні інтервалу пров'язування кількість петельних рядків ( $N_p$ ) та петельний крок ( $A$ ) зменшуються, оскільки після зняття відтягуючого зусилля еластомерна нитка відновлює свої початкові розміри, при чому змінюється форма петлі з бавовняної пряжі, а саме зменшується ширина петлі зменшується. При чому від'ємний знак перед вхідним фактором вказує на негативний його вплив, тобто при збільшенні значення вихідний фактор зменшується.

При збільшенні інтервалу пров'язування кількість петельних стовпчиків ( $N_c$ ) та висота петельного ряду ( $B$ ) збільшуються, оскільки еластомерна нитка скорочуючись по довжині, зменшує ширину полотна, збільшуючи при цьому кількість стовпчиків на одиницю довжини, при чому петлі ґрунтового переплетення переорієнтовуються по висоті. Зміна вихідного параметра відбувається відповідно на 12% .

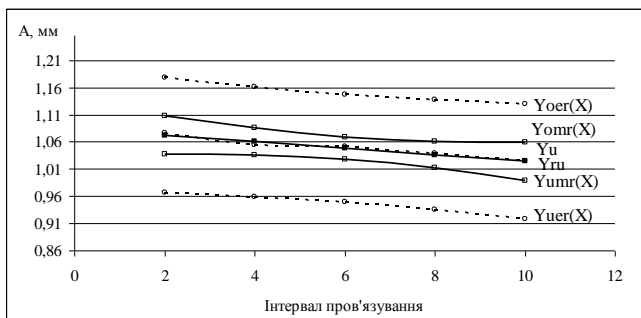
При збільшенні інтервалу пров'язування поверхнева щільність ( $M_s$ ) збільшується, оскільки збільшується щільність трикотажу по горизонталі і відповідно збільшується маса бавовняної пряжі, що витрачена на утворення 1 м<sup>2</sup> трикотажу.

Товщина (М) трикотажного полотна зменшується при збільшенні інтервалу пров'язування. Тому що еластомерна нитка всередині структури знаходиться в розтягнутому стані і має менший діаметр при максимальному інтервалі пров'язування.

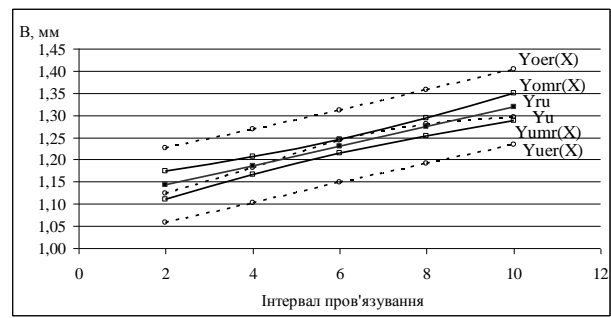
Крім того петлі ґрунту при цьому орієнтуються по довжині трикотажу, а не в площині перпендикулярній полотну. Маємо лінійну залежність, яка показує, що вхідний фактор від'ємний, тобто товщина зменшується зі збільшенням інтервалу пров'язування. Зміна вихідного параметру відбулась на 8,6 %.

При збільшенні інтервалу пров'язування, довжина еластомерної нитки (Лел.н) зменшується, тому що зі зменшенням частоти пров'язування збільшується кількість петель ґрунту відносно яких відбувається перерозподіл еластомерної нитки.

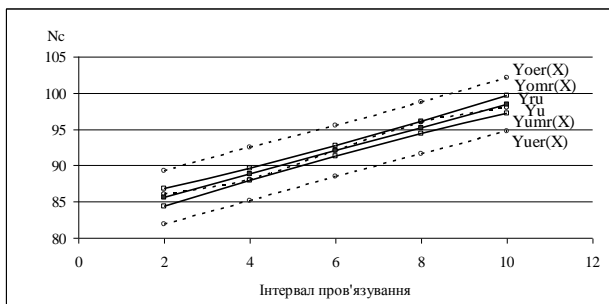
Аналіз результатів показав, що найбільший вплив вхідного фактора інтервал пров'язування відбувається на петельний крок і висоту петельного ряду.



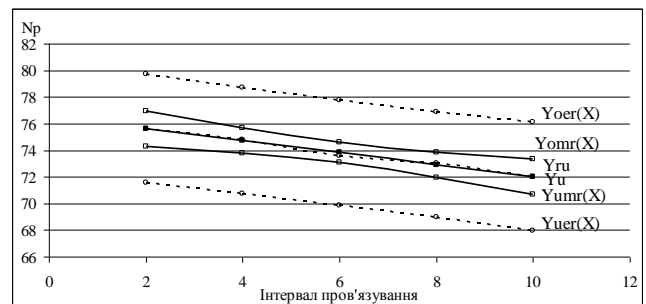
а



б



в



г

Рис.2. Графіки залежності параметрів структури трикотажу від інтервалу пров'язування:

а – петельного кроку, мм; б – висоти петельного ряду, мм;

в – кількості петельних стовпчиків; г – кількості петельних рядків

**Висновки**

Одержані експериментальні дані показали, що залежності петельного кроку, довжини бавовняної нитки в петлі, довжини еластомерної нитки в петлі, висоти петельного ряду, поверхневої щільності, кількість петельних рядків та стовпчиків, товщини від інтервалу пров'язування мають лінійний характер.

При чому збільшення інтервалу пров'язування еластомерної нитки у петлі підвищує матеріалоемність трикотажу.

**ЛІТЕРАТУРА**

1. РСТ УССР 1868-89. Изделия бандажные лечебно-профилактические. Общие технические условия - Введ. с 01.07.90. - К.: ГОСПЛАН УССР, 1990. – 12 с.
2. Пат. 81061 UA, МПК D 04 B 1/14 Кулірний еластичний утоковий трикотаж та спосіб його отримання / Омельченко В.Д., Мельник Л.М.; заявник та патентовласник Київ. наук.-досл. ін-т текстильно-галантерейної промисловості. - №200602553; Заявл. 9.03.2006; Опубл. 26.11.2007, Бюл. №19. – 2 с.
3. Севостьянов А.Г. Методы и средства исследования механико-технологических процессов текстильной промышленности. – М.: Легкая индустрия, 1980г. – 392 с.