

УДК 677.025

Л.М. МЕЛЬНИК

Київський національний університет технологій та дизайну

## УМОВИ ОДЕРЖАННЯ ЕЛАСТИЧНОГО ТРИКОТАЖУ УТОКОВОГО ПЕРЕПЛЕТЕННЯ НА ПЛОСКОВ'ЯЗАЛЬНИХ МАШИНАХ

*У статті автором встановлено умови отримання максимально щільного трикотажу утокового переплетення та можливості його виготовлення на плосков'язальних машинах.*

**Ключові слова:** реабілітаційний виріб, еластомерна нитка, еластичне полотно, трикотаж утокового переплетення, плосков'язальна машина

У трикотажі подвійних кулірних переплетень еластомерна нитка може бути прокладена у вигляді поперечного та повздовжнього утоків, а також пров'язуватись в петлі однієї або обох фонтур разом з нитками звичайної розтяжності або окремо від них. Від способу закріплення еластомерної нитки в структурі залежать властивості трикотажу і розташування самої еластомерної нитки (всередині полотна або на його поверхні).

При виборі способу закріплення еластомерної нитки в структурі трикотажу керуються вимогами, які висуваються до виробів відповідного призначення. Так для використання у виробі реабілітаційного призначення, еластичні полотна повинні мати гладку поверхню та рівномірну петельну структуру, високу пружність та формостійкість, еластомерні нитки повинні бути надійно закріплені в структурі трикотажу. Проведений аналіз [1] геометричних моделей трикотажу з різними видами закріплення еластомерних ниток показав, що найбільшу частку швидкозворотніх деформацій по ширині та мінімальний вміст еластомерної нитки має трикотаж, в структурі якого еластомерні нитки закріплені у вигляді поперечного утоку.

### **Об'єкти та методи дослідження**

Виготовлення кулірного еластичного утокового трикотажу на плосков'язальному обладнанні та встановлення умов отримання максимально-щільного трикотажу.

### **Постановка завдання**

При виготовленні трикотажу утокових переплетень на базі ластика 1+1 утокова нитка, якою є еластомерна, прокладається в проміжок між голечницями, коли голівки голок розташовані нижче відбійної площини. При виконанні операції замикання на голках обох голечниць утокова нитка розташовується між паличками петель ґрунтового переплетення та утримується за рахунок сил тертя, що виникають в точках контакту з петельними паличками. Якщо діаметр еластомерної нитки буде відповідним нитці, що утворює ґрунтове переплетення, то перша буде значно зсідатись по довжині, внаслідок релаксаційних процесів, що може призвести до проковзування нитки в структурі в певних місцях [1]. Тому необхідно встановити умови підвищення надійності закріплення еластомерної нитки в структурі трикотажу.

### **Результати та їх обговорення**

Підвищення надійності закріплення еластомерної нитки в структурі трикотажу можливе при збільшенні площі контакту з нитками ґрунтового переплетення, а саме, використовуючи еластомерні нитки збільшеної товщини, що подаються в зону петлетворення в розтягнутому стані. Збільшення площі

контакту призведе до утворення максимально-щільного трикотажу, в якому елементи петель (петельні палички, голкові та платинні дуги) щільно обвивають утокову нитку.

Для визначення умов підвищення надійності закріплення еластомерних ниток у вигляді утку в трикотажі, розглянемо взаємодію нееластомерної нитки та еластомерної в трикотажі переплетення ластик 1+1 в процесі виготовлення на в'язальній машині, коли полотно знаходиться в розтягнутому стані під дією зусилля відтягування (рис. 1).

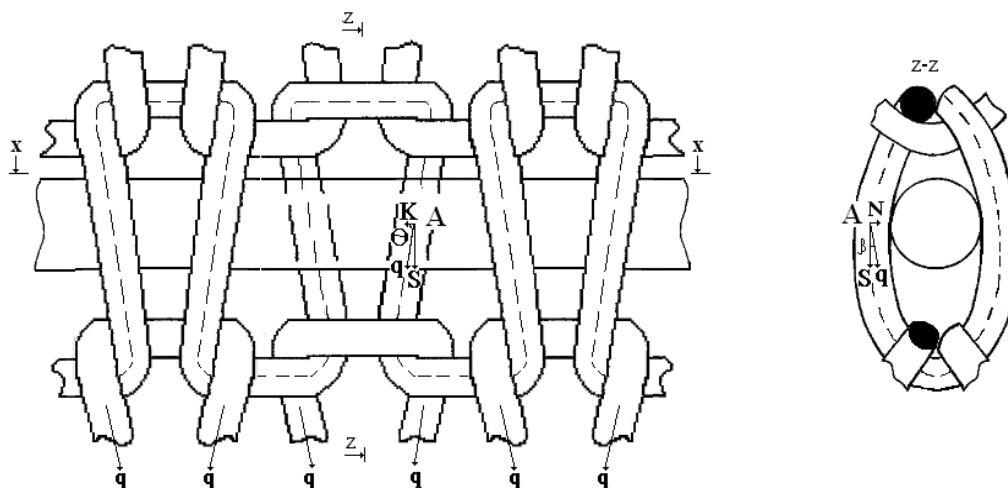


Рис. 1. Структура трикотажу переплетення ластик 1+1 з поперечною утоковою ниткою

На кожен паличку остова петлі діє питоме зусилля відтягування  $q$ . Прикладемо цю силу в точці контакту  $A$  еластомерної нитки та нееластомерної нитки. Цю точку приймемо за початок системи координат, де вісь  $OX$  направлена по горизонталі вздовж петельного ряду, вісь  $OY$  – по вертикалі вздовж петельного стовпчика, а вісь  $OZ$  – направлена перпендикулярно товщині полотна. Розкладемо силу  $q$  на три її складові  $N$ ,  $S$  та  $K$ .

Петля, знаходячись під дією зусилля відтягування, створює певний тиск  $N$  на еластомерну нитку, що буде залежати від величини сили  $q$ , складова сили  $K$  намагатиметься зблизити петельні палички, а складова сила  $S$  сприятиме відтягуванню трикотажу:

$$N = q \cdot \sin \beta, \quad S = q \cdot \cos \beta$$

Вочевидь, збільшення тиску  $N$  на еластомерну нитку відбувається при збільшенні кута нахилу палички остова петлі в напрямку перпендикулярному площині полотна, тобто при збільшенні товщини полотна. Це відбудеться при збільшенні діаметру утокової нитки. Під дією тиску петельних паличок еластомерна нитка буде згинатися навколо них, при чому у вільному стані в такому трикотажі буде присутній дефект у вигляді ділянок, що утворені надлишком еластомерної нитки, які розташовуватимуться між остовами петель у вигляді пагорків над поверхнею полотна. Для усунення такого дефекту еластомерна нитка подається під дією розтягуючого зусилля  $T_{es}$ , що діє вздовж нитки.

Після зняття трикотажу з машини та його звільнення від розтягуючих зусиль, відбуваються релаксаційні процеси до встановлення рівноважного стану в трикотажі. Як відомо, зігнута нитка внаслідок сил пружності намагається розпрямитись. Величина цих сил залежить від пружності, величини згинання, довжини нитки в петлі, виду переплетення і зовнішніх умов [2].

В переплетенні ластик 1+1 протяжки з'єднують остови петель, що отримані почерговим пров'язуванням нитки голками першої та другої фонтури. Тобто, протяжки розташовуються під кутом в площині полотна. В результаті чого на палички остова петлі діють сили згинаючі моменти, яких намагатимуться з однієї сторони розширити петлю, а з іншої – нахилити в напрямку перпендикулярному площині полотна.

Прокладена у вигляді утоку еластомерна нитка подається в зону в'язання в розтягнутому стані. Внаслідок чого, після зняття розтягуючого зусилля її потенційна енергія переходить в кінетичну, що сприяє відновленню попередніх розмірів нитки, яке супроводжується збільшенням її діаметру та зменшенням довжини, а також переміщенням вздовж петельних стовпчиків ґрунта. Збільшення діаметру еластомерної нитки призводить до збільшення кута обхвату еластомерних ниток нееластомерними нитками, в результаті чого збільшується сила  $N$ , яка діє в площині перпендикулярній площині полотна. Це в свою чергу створює тиск в точках контакту ниток, в результаті чого розвивається сила тертя при переміщенні еластомерної нитки вздовж петельного ряду.

Якщо пружність нитки звичайної розтяжності перевищуватиме силу тертя з еластомерною ниткою, перша вільно переміщуватиметься по еластомерній нитці. У випадку рівноваги діючих сил петля залишатиметься нерухомою відносно еластомерної нитки. Якщо сила тертя буде більше сили пружності, що діє в площині полотна, то нееластомерна нитка буде утримуватись на еластомерній та переміщуватись разом з нею при її усадці по довжині. При цьому можливий перерозподіл нитки в петлі, а також розміщення протяжки в площині, перпендикулярній полотну. Такий трикотаж в рівноважному стані буде мати мінімальний петельний крок, а висота петельного ряду буде визначатись діаметрами еластомерної та нееластомерної ниток.

Отже петлі ластика блокують еластомерну нитку, при цьому досягається ефект максимально-щільного трикотажу. Усадка трикотажу, що виникає в результаті релаксації еластомерної нитки, відбувається до моменту настання рівноваги між силами пружності петель ластика і еластомерної нитки. Ступінь відновлення еластомерних ниток залежить від пружності і довжини нитки в петлі ластика, пружності, товщини і ступеня деформації еластомерних ниток, а також співвідношення довжини нитки в петлі ластика і товщини еластомерної нитки в вільному стані. При недостатній довжині нитки в петлі ластика еластомерна нитка не може повністю відновити свої розміри через значний зовнішній тиск, що створюється петлями ластика. В цьому випадку істотним показником є співвідношення довжини нитки в петлі ластика і товщини еластомерної нитки у вільному стані.

Трикотаж одного й того ж переплетення в рівноважному стані може мати різну форму петель, яка залежить від багатьох кількісних та якісних факторів. До якісних факторів можна віднести вид пряжі, умови виготовлення та оздоблення. Найважливішими кількісними характеристиками є довжина нитки в петлі, лінійна густина нитки та модуль петлі.

Модуль петлі найбільш повно характеризує петельну структуру трикотажу, вказуючи на його якісні ознаки: щільність по горизонталі та вертикалі, розтяжність, товщину, поверхневу щільність та міцність [2]. Враховуючи сказане, є доцільним визначення умов отримання еластичного максимально-щільного трикотажу переплетення ластик 1+1.

Такий трикотаж можна отримати при умові щільного обвивання еластомерної нитки нееластомерною, тобто при умові:

$$l_n \leq \pi \cdot d_{el}$$

де  $l_n$  – довжина нееластомерної нитки в петлі, мм;  $d_{el}$  – діаметр еластомерної нитки, мм.

Якщо довжину нееластомерної нитки в петлі записати через модуль петлі маємо:

$$\delta_n \cdot d_{yn} \leq \pi \cdot d_{el} + d_{yn}$$

де  $\delta_n$  – модуль петлі (рекомендований для переплетення ластик 1+1 [3]);

$d_{yn}$  – умовний діаметр нееластомерної нитки, мм.

Тому умовою отримання максимально-щільного еластичного утокового трикотажу буде:

$$\delta_n \leq \pi \cdot \frac{d_{el} + d_{yn}}{d_{yn}}, \text{ або } \delta_n \leq \pi \cdot \frac{d_{el}}{d_{yn}} + 1$$

З наведеної вище залежності видно, що умовою отримання максимально-щільного трикотажу утокового переплетення, є співвідношення діаметрів еластомерної нитки та нееластомерної, а саме збільшення першого або зменшення другого.

При переробці на в'язальних машинах пряжі, її максимальна товщина визначається із співвідношення між товщиною пряжі та класом в'язальної машини, виходячи з умов точного виконання операцій петлетворення. Особливістю отримання максимально-щільного утокового трикотажу є необхідність використання в якості пружного елемента еластомерних ниток збільшеного діаметру. В зв'язку з чим виникає необхідність встановлення співвідношення, за яким можна було визначити діаметр еластомерної нитки.

Відомо, що еластомерна нитка прокладається додатковим нитководієм між фонтурами машини, коли голки знаходяться нижче лінії відбою. При прокладенні еластомерної нитки занадто великого діаметру, вона буде перетинати траєкторію руху голок, які під час підйому при замиканні, можуть пошкодити еластомерну нитку, або вивести її з зони петлетворення, в результаті чого еластомерна нитка опиниться під крючком голки (рис. 2). Тобто, потрібно обирати еластомерну нитку такого діаметру, щоб голки при підйомі не торкалися її.

Голечниці 1 плосков'язальної машини розташовані під кутом  $100^\circ$ , утворюючи рівнобедрений трикутник. Петлі 3, що утримуються на голках 2, знаходяться під дією зусилля відтягування та утворюють також рівнобедрений трикутник, сторони якого дорівнюють глибині кулірування  $h$ , а основа – відстані між голечницями  $a$ .

Виходячи з моделі, представленої на рис. 3, діаметр еластомерної нитки, можна знайти, як діаметр кола вписаного в рівнобедрений трикутник.

Радіус кола вписаного в трикутник [4]:

$$r = \frac{2 \cdot S}{p}$$

де  $S$  – площа трикутника,  $\text{мм}^2$ ;  $p$  – периметр трикутника, мм.

Площа рівнобедреного трикутника:

$$S = \frac{a}{4} \sqrt{4b^2 - a^2}$$

а його периметр:

$$p = a + 2 \cdot b$$

$a$  – основа трикутника, мм;  $b$  – сторони трикутника, мм.

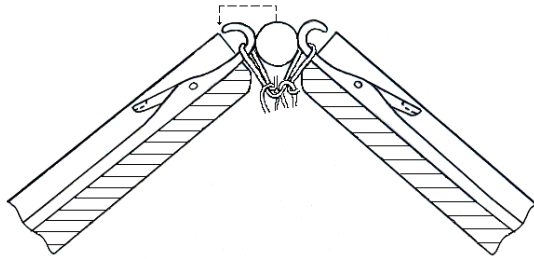


Рис. 2. Схема розташування еластомерної нитки під час підйому голок

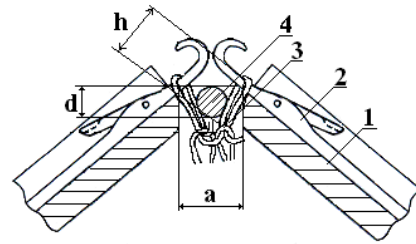


Рис. 3. Схема необхідного розташування еластомерної нитки

Тобто діаметр еластомерної нитки:

$$d = 2 \cdot r = \frac{a \cdot \sqrt{4 \cdot h^2 - a^2}}{a + 2 \cdot h}$$

Як видно діаметр нитки, що прокладається у вигляді утоку, буде залежати від зміни глибини кулірування і відстані між фонтурами. Діаметр еластомерної нитки буде змінюватись в залежності від ступеню її попереднього видовження. Чим більше розтягнута еластомерна нитка, тим менше її діаметр і легше проходитиме процес петлетворення. Тому при виборі еластомерної нитки потрібно враховувати її деформацію.

#### **Висновки**

Для підвищення надійності закріплення еластомерних ниток у вигляді поперечного утоку в структурі трикотажу переплетення ластик 1+1 необхідно збільшити площу контакту цих ниток з нееластомерними нитками, що успішно реалізується при використанні еластомерних ниток високої лінійної щільності.

В результаті проведених досліджень встановлено співвідношення між модулем петлі переплетення ластик 1+1 і діаметрами еластомерної та нееластомерної ниток для отримання максимально-щільного трикотажу. Умовою отримання такого трикотажу є збільшення співвідношення діаметрів еластомерної та нееластомерної ниток.

Для забезпечення безперебійного процесу петлетворення при прокладанні утокової нитки підвищеного діаметру встановлено його залежність від глибини кулірування ниток звичайної розтяжності та відстані між голечницями в'язальної машини.

#### Список використаної літератури

1. Кочеткова О.В. Разработка структуры и проектирование параметров кулирных эластичных полотен: Дис. ... канд. техн. наук: 05.19.03. – К.: 1983. – 250 с.
2. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 296 с.
3. Задачи по курсу технологии трикотаж / Л.А. Панфилова, В.Н. Викторов, О.П. Фомина и др. – М.: Легпромбытиздат, 1986. – 128 с.

4. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике для научных работников и инженеров. – М.: Наука, 1978. – 832 с.

Стаття надійшла до редакції / Article received: 13.08.2013р.

**Условия получения эластичного трикотажа уточного переплетения на плосковязальных машинах**

Мельник Л.М.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

В статье автором определены условия получения максимально-плотного трикотажа уточного переплетения и возможности его получения на плосковязальных машинах.

**Ключевые слова:** реабилитационное изделие, эластомерная нить, эластичное полотно, трикотаж уточного переплетения, плосковязальная машина.

**Conditions for obtaining stretch fabric weft weave in the flat knitting machines**

Melnyk L.

*Kyiv National University of Technologies and Design*

In the article the author defines the conditions for obtaining the maximum-dense knitting fabric weft weave and the possibility of obtaining in the flat knitting machines.

**Keywords:** rehabilitation product, elastomeric thread, elastic fabric, knitted weft weaving, flat knitting machine.

УДК 677.017.86

Г.О. ПУШКАР, Б.Д. СЕМАК

*Львівська комерційна академія*

**КЛАСИФІКАЦІЯ І ХАРАКТЕРИСТИКА ФУНКЦІОНАЛЬНИХ  
ВЛАСТИВОСТЕЙ ІНТЕР'ЄРНОГО ТЕКСТИЛЮ**

*Наведена класифікація і загальна характеристика функціональних властивостей текстильних матеріалів і виробів для покриття підлоги і стін, оздоблення вікон і дверей, оббивання та оздоблення меблів, а також постільної та столової білизни. Розкрито роль функціональних властивостей названих товарів в оптимізації їх асортименту та інформаційному забезпеченні формування їх ринку.*

**Ключові слова:** інтер'єрний текстиль, функціональні властивості, ознаки класифікації, оптимізація асортименту.

Надання текстильним матеріалам поліфункціональних властивостей є актуальним завданням сьогодення. Науковці займаються розробкою так званого «розумного» текстилю, який володіє широким спектром властивостей, а саме: текстильні матеріали і вироби можуть змінювати колір під дією тепла чи світла, тривалий час світитися в темноті, після багаторазового прання продовжувати виділяти приємні аромати, вітаміни, лікарства, захищати від мікробів тощо. Технічний прогрес в текстильній промисловості поставив до текстильних матеріалів нові сучасні вимоги: вони повинні володіти специфічними властивостями залежно від цільового призначення інтер'єрних виробів, а також потреб споживачів.

Необхідність розроблення наукових засад класифікації та сучасної товарознавчої характеристики функціональних властивостей інтер'єрного текстилю різного цільового призначення, способів виробництва, будови та оздоблення обумовлена низкою причин, назовемо основні з них: