

УДК 677.025

МЕЛЬНИК Л.М., ЧЕРЕПАХОВА Т.І., ДРОБИНА І.І.  
Київський національний університет технологій та дизайну

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ СТРУКТУРИ ЕЛАСТИЧНОГО ТРИКОТАЖУ ДЛЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КОМПРЕСІЙНИХ ПАНЧІШНИХ ВИРОБІВ

**Мета.** Аналіз основних вимог до компресійних панчішних виробів та встановлення відповідності результатів досліджень параметрів структури еластичного трикотажу основним вимогам до компресійного лікувального та профілактичного одягу за діючими стандартами.

**Методика.** Для досягнення поставленої мети були виготовлені трикотажні компресійні панчішні вироби різних ступенів компресії та досліджені параметри їх структури для виявлення відповідності вимогам стандартів. Для вивчення параметрів еластичного кулірного трикотажу були використані експериментальні методи досліджень за стандартними методиками, після попереднього приведення зразків трикотажу в умовно-рівноважний стан.

**Результати.** Дослідження параметрів структури компресійних панчішних виробів дозволили встановити їх відповідність стандартизованим значенням. Виявлено, що волого-теплова обробка виробів, не впливає на їх лінійні розміри, що забезпечує стійкі фізіотерапевтичні властивості, що надаються компресійним панчішним виробом.

**Наукова новизна.** Встановлено параметри структури компресійних панчішних виробів різного ступеня компресії та їх відповідність стандартизованим значенням.

**Практична значимість.** Отримані експериментальні результати досліджень розширюють знання про технологічні особливості виготовлення еластичного компресійного трикотажу, що забезпечує необхідну якість продукції.

**Ключові слова:** одинарний кулірний футерований трикотаж, компресія, вироби панчішно-шкарпеткові компресійні, довжина нитки в петлі, параметри структури трикотажу.

**Вступ.** Сучасна людина вже навряд чи може уявити своє життя без такого поліфункціонального і зручного матеріалу, як трикотаж. Зважаючи на неабияку зацікавленість споживача у цьому матеріалі, трикотажна промисловість досить стрімко завойовує свій авторитет у різних галузях, забезпечуючи при цьому не тільки гарний зовнішній вигляд своїх виробів, а й необхідні функції та властивості того чи іншого виробу.

Трикотаж медичного призначення має дуже широку сферу застосування. Різноманітність медичних еластичних фіксуючих та компресійних виробів досить велика. За конструкцією вони підрозділяють на п'ять груп: бинти еластичні, бандажі еластичні, пов'язки для фіксації суглобів, одяг компресійний, вироби панчішно-шкарпеткові компресійні високоеластичні [1]. Найбільш практичний інтерес викликають текстильні вироби, що стали неймовірно популярними на сьогоднішній день, завдяки своїй доступності та простоті у використанні, а саме – панчішно-шкарпеткові компресійні вироби з лікувальним або профілактичним ефектом.

**Постановка завдання.** Термін компресійні вироби використовують у медицині для назви виробів, що здатні створити ефект компресії на тіло пацієнта. Компресія – це процес, що полягає у створенні фізичного впливу (тиску) на органи і тканини людини еластичним виробом [1]. Вироби еластичні – вироби, здатні протистояти зовнішнім деформуючим силам, відновлюючи свої первинні розміри при усуненні навантаження, а також мають розтяжність, значення якої більше 500%.

Кожен клас компресії – це дозований тиск на венозні стінки певної частини тіла людини, тобто, це така характеристика ступеня компресії (тиску), що надається еластичним виробом на ділянку тіла пацієнта. Найбільш часто виробники використовують німецький стандарт [2], який встановлює тиск в області щиколотки та його розподіл вздовж виробу.

До групи виробів компресійного медичного призначення висувається ряд вимог, забезпечення яких є обов'язковим для отримання необхідного лікувального ефекту, наприклад, правильний фізіологічний розподіл тиску, формостійкість, зносостійкість, стабільність в різних умовах експлуатації. Саме тому виникла необхідність в розробці трикотажу для компресійних виробів та дослідження його параметрів на предмет відповідності вимогам стандарту.

**Результати досліджень.** Для проведення досліджень були обрані жіночі компресійні гольфи 4-го розміру, I - III класу компресії. Гольфи були виготовлені на панчішному автоматі моделі L40ME з наступних видів ниток: лайкра, обплетена поліамідом (Ly310dtex+2(РА22/7 dtex)), лайкра, обплетена поліамідом (Ly22dtex+2(РА44/34dtex)), текстурований поліамід (РА6 78/18/2 dtex). Особливістю трикотажних полотен із вмістом еластомерних ниток є можливість, в залежності від способу їх закріплення, варіювання властивостями полотен, що дозволяє створювати вироби різного призначення з різним компресійним ефектом та гігієнічними властивостями. Сировина, що використовувалась при виробництві компресійних панчішних виробів рекомендована провідними європейськими виробниками компресійного трикотажу, і підібрана відповідно до вимоги міжнародного стандарту якості [2].

Відомо [3], що кулірний трикотаж характеризується великою різноманітністю переплетень. Але умови, що висуваються до виробів компресійного призначення, в значній мірі обмежують цей вибір.

Досліджувані панчішно-шкарпеткові вироби виготовлені одинарним кулірним футерованим переплетенням на базі гладі. Вибір одинарних переплетень обумовлений їх меншою товщиною. В трикотажі одинарних переплетень еластомерна нитка може бути закріплена в структурі прокладенням у вигляді футерних накидів або пров'язуванням у петлі. Пров'язування еластомерної нитки у петлі є недоцільним, оскільки значно збільшує поверхневу густину трикотажу. Тому еластомерна нитка в структурі досліджуваного трикотажу прокладена у вигляді поперечної футерної нитки, в результаті чого найбільше виявляються її пружні властивості.

Прокладення футерної нитки на одну і ту ж саму голку в кожному петельному ряду призвело б до збільшення товщини трикотажу і утворення вертикального рельєфу, що є зовсім небажаним для виробів лікувального та профілактичного призначення. Саме тому прокладання футерної еластомерної нитки в рядах досліджуваних панчішно-шкарпеткових виробів відбувається зі зміщенням на один голковий крок, за рахунок чого утворюється сітчаста структура трикотажу, яка на дотик гладка.

До основних характеристик структури будь-якого трикотажу [3], що обумовлюють зовнішній вигляд і матеріалоємність вив'язаних виробів, відносяться наступні параметри: кількість петельних рядів  $N_p$ , (ряд) і кількість петельних стовпчиків  $N_s$ , (ст.) на одиницю довжини (на 100 мм), довжина нитки в петлі  $l$ , (мм), товщина трикотажу  $M$ , (мм), поверхнева густина трикотажу  $m_s$ , (г/м<sup>2</sup>).

Для панчішно-шкарпеткових виробів параметри структури трикотажу визначались по кожній із двох контролюючих ділянок [1]: шийка та пагомілок.

Експериментальні значення (табл. 1) отримані при дослідженні ділянки шийки гольфа показують, що кількість петельних стовпчиків однакова для всіх трьох ступенів компресії, що можна пояснити утворенням максимально щільного трикотажу, в якому

еластомерна нитка відновлює свої попередні розміри до моменту, коли петельний крок відповідає значенню  $4d$  [4].

На ділянці пагомілка кількість петельних стовпчиків зростає з підвищенням компресії, оскільки підвищується видовження еластомерної нитки до входу в петлетвірну систему; відповідно, після зняття навантаження вона відновлює свої попередні розміри в більшому ступені для третьої компресії.

Дослідження щільності трикотажу по вертикалі на ділянці шийки та пагомілка показали, що у всіх виробках  $I^{oi}$ ,  $II^{oi}$  та  $III^{oi}$  компресії кількість рядків однакова, що пояснюється умовами в'язання, а також відновленням еластомерною ниткою своїх початкових розмірів, в наслідок чого петлі ґрунту переорієнтовуються в площині перпендикулярній трикотажу, що передбачає можливість збільшення товщини трикотажу.

Таблиця 1

Результати експериментальних досліджень параметрів структури трикотажу

Клас компресії	Ділянка	До прання					Після прання				
		Np, p	Nc, ст	$l_n$ , мм	$l_\phi$ , мм	M, мм	Np, p	Nc, ст	$l_n$ , мм	$l_\phi$ , мм	M, мм
1	Шийка	240	210	1,60	0,47	0,60	240	215	1,67	0,47	0,62
	Пагомілок	240	120	1,70	0,78	0,60	240	124	1,69	0,78	0,63
2	Шийка	240	210	1,61	0,45	0,61	240	210	1,66	0,47	0,63
	Пагомілок	240	140	1,69	0,76	0,66	240	142	1,71	0,78	0,64
3	Шийка	240	210	1,60	0,42	0,59	240	214	1,60	0,44	0,57
	Пагомілок	240	150	1,69	0,73	0,70	240	150	1,62	0,76	0,69

Коливання товщини трикотажу на ділянці шийки в межах трьох компресій складає  $\approx 0,01$  мм, що є незначним, і, підтверджує той факт, що футерна нитка максимально ущільнює структуру на цій ділянці. На ділянці пагомілка відслідковується деяке підвищення значення товщини, що можна пояснити збільшенням поперечних розмірів футерної нитки і розміщенням елементів структури в площині, що перпендикулярна площині трикотажу.

Поверхнева густина трикотажу на ділянці пагомілка зростає зі збільшенням компресії, оскільки збільшується щільність трикотажу. На ділянці шийки поверхнева густина трикотажу коливається в межах 5%, що підтверджує факт утворення максимально щільного трикотажу. Крім того, порівняння отриманих значень з нормативними (рис. 1) показують, що вони мають відповідність у виробках  $II^{lo}$  класу компресії; деяке перевищення, що становить 9% на ділянці пагомілка і 25% – на шийці, у виробках  $I^{lo}$  класу компресії; а при  $III^{my}$  класі компресії – експериментальний показник менше нормативного значення. Рекомендовано зменшити поверхневу густину трикотажу для виробів  $I^{lo}$  класу компресії, оскільки це значно вплине на зменшення матеріалоємності готових виробів.

Дослідження впливу волого-теплової обробки на структуру трикотажу показали, що зміни лінійних розмірів виробу після прання не відбувається, а ті значення що відмінні від нуля – знаходяться в межах похибки, не перевищуючи 5%. Це значить, що волого-теплова обробка в процесі експлуатації готових виробів споживачем не повинна впливати на терапевтичний ефект.

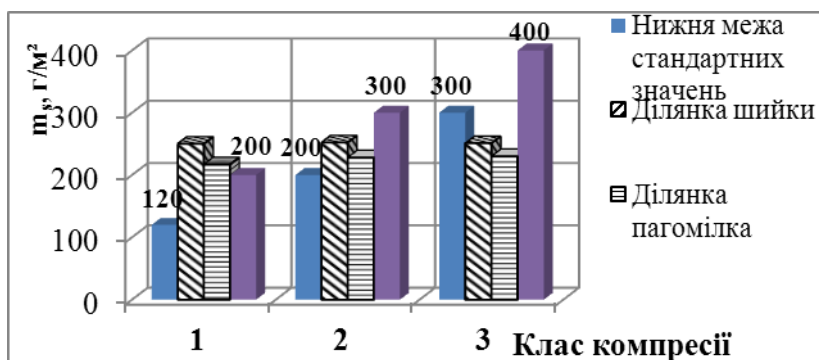


Рис. 1 Експериментальні значення поверхневої густини трикотажу

**Висновки.** Проведені дослідження параметрів структури компресійних панчішних виробів дозволили встановити їх відповідність стандартизованим значенням. Отримані значення поверхневої густини трикотажу показують, що вони мають відповідність з нормативними у виробі І<sup>го</sup> класу компресії; деяке перевищення у виробі І<sup>го</sup> класу компресії, а при ІІ<sup>му</sup> класі компресії – менше нормативного. Рекомендовано зменшити поверхневу густину трикотажу для виробів І<sup>го</sup> класу компресії, оскільки це значно вплине на зменшення матеріалоемності готових виробів. Виявлено, що зміна лінійних розмірів виробів після проведення волого-теплових обробок, знаходиться в межах похибки 5% і не впливає на фізіотерапевтичні властивості, що надаються компресійним панчішним виробом.

#### Список використаних джерел

1. ГОСТ Р 51219–98 Изделия медицинские эластичные фиксирующие и компрессионные. Общие технические требования. Методы испытаний.
2. RAL–GZ 387/1 Medical Compression Hosiery. Quality Assurance.
3. Шалов И.И., Далидович А.С., Кудрявин Л.А. Технология трикотажного производства. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1984г. – 296с.
4. Торкунова З.А. Испытания трикотажа. – М.: Легкая промышленность и бытовое обслуживание, 1985. – 200 с.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ СТРУКТУРЫ ЭЛАСТИЧНОГО ТРИКОТАЖА ДЛЯ КОМПРЕССИОННЫХ ЧУЛОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ

МЕЛЬНИК Л.М., ЧЕРЕПАХОВА Т.И., ДРОБИНА И.И.

*Киевский национальный университет технологий и дизайна*

**Цель.** Анализ основных требований к компрессионным чулочным изделиям и определение соответствия результатов исследований параметров структуры эластичного трикотажа основным требованиям к компрессионной лечебной и профилактической одежде действующих стандартов.

**Методика.** Для достижения поставленной цели были изготовлены трикотажные компрессионные чулочные изделия разных степеней компрессии и исследованы параметры их структуры для определения соответствия требованиям стандартов. Для изучения параметров эластичного кулирного трикотажа были использованы экспериментальные

методы исследования по стандартным методикам, после предварительного приведения образцов трикотажа в условно-равновесное состояние.

**Результаты.** Исследование параметров структуры компрессионных чулочных изделий позволили определить их соответствие стандартизованным значениям. Определено, что влажно-тепловая обработка изделий, не влияет на их линейные размеры, что обеспечивает необходимый физиотерапевтический эффект в процессе эксплуатации.

**Научная новизна.** Установлено параметры структуры компрессионных чулочных изделий с разной степенью компрессии и их соответствие стандартизованным значениям.

**Практическая значимость.** Полученные экспериментальные результаты исследований расширяют знания о технологических особенностях изготовления эластичного компрессионного трикотажа, что обеспечивает необходимое качество продукции.

**Ключевые слова:** *одинарный кулирный футерованный трикотаж, компрессия, изделия чулочно-носочные компрессионные, длина нити в петле, параметры структуры трикотажа.*

## INVESTIGATION OF STRUCTURE PARAMETERS STRETCH FABRIC FOR COMPRESSION HOSIERY

MELNYK L.M., CHEREPAKHOVA T.I., DROBYNA I.I.

*Kiev National University of Technology and Design*

**Purpose.** Analysis of the main standards to compression hosiery and determine whether the results of studies of structural parameters of elastic knitted basic requirements for compression treatment and prevention clothes existing standards.

**Methodology.** The compression hosiery have been made with different degrees of compression parameters and investigated their parameters of structures to determine compliance with the standards. To study the parameters of weft elastic knitwear were used experimental methods of investigation by standard techniques.

**Findings.** Investigation of the structure parameters of compression hosiery allowed to determine their compliance with the standardized values. It is recommended to reduce the basic weight of knitted fabric for I class compression to standard values, as this will reduce the material consumption of products. It is determined that the wet-heat treatment of products, no effect on their linear dimensions, which ensures the necessary therapeutic effect in operation.

**Originality.** The parameters of the structure of compression hosiery with varying degrees of compression and their compliance with established standardized values.

**Practical value.** The experimental results of the research are expanding knowledge of the technologies used in the manufacture of elastic compression stockings, which provides the necessary quality.

**Keywords:** *single weft hopsack jersey, compression, compression hosiery, thread length in the loop, structure parameters of fabric.*