

УДК 677.025

DOI 10.47367/0021-3497_2023_5_107

**ПАРАМЕТРЫ И СВОЙСТВА ТРИКОТАЖА
ДЛЯ КОМПРЕССИОННЫХ ЧУЛОЧНО-НОСОЧНЫХ ИЗДЕЛИЙ**

**PARAMETERS AND PROPERTIES OF KNITWEAR
FOR COMPRESSION HOSIERY PRODUCTS**

Ф.М. КОМОЛИДИНОВА, М.М. АБДУРАХИМОВА, Н.Р. ХАНХАДЖАЕВА

F.M. KOMOLIDINOVA, M.M. ABDURAKHIMOVA, N.R. KHANKHADJAEVA

(Ташкентский институт текстильной и легкой промышленности, Ташкент, Узбекистан)

(Tashkent Institute of Textile and Light Industry Tashkent, Uzbekistan)

E-mail: sun.textile0394@gmail.com, abdurahimovamaftunakhonkhodja@gmail.com, nilufar.khankhadjaeva@bk.ru

Данная статья посвящена разработке компрессионных чулочно-носочных изделий для жарких климатических условий с использованием натурального и синтетического сырья. Рассмотрены возможности полу-

чения компрессионного трикотажа на основе футерного переплетения на чулочно-носочных автоматах. Разработаны пять вариантов структур трикотажа различного раппорта футерных переплетений. В качестве сырья использованы хлопчатобумажная пряжа, спандекс и латекс. Определены технологические параметры и физико-механические свойства образцов. Приведен анализ закономерностей изменения свойств, получены уравнения регрессии. Даны необходимые рекомендации по применению новых вариантов структур трикотажа для ассортимента компрессионных трикотажных изделий при профилактике варикозных заболеваний.

This article examines the results of research in the development of compression hosiery using natural and synthetic raw materials for hot climatic conditions. The possibilities of obtaining compression knitwear based on fleecy knitting structures on hosiery machines are considered. Five variants of knitwear structures of various fleecy knitting structures patterns have been developed. Cotton yarn (a natural type of raw material), spandex and latex (synthetic threads) are used as raw materials. The technological parameters, physical and mechanical properties of the samples were determined. The paper also provides an analysis and regularity of changes in properties, and regression equations are obtained. The necessary recommendations on the use of new variants of knitwear structures are given. Samples of structures are recommended for a range of compression knitting products for the prevention of varicose veins.

Ключевые слова: компрессионный трикотаж, футерное переплетение, технологические параметры, физико-механические свойства, разрывная нагрузка, удлинение, деформация.

Keywords: compression knitwear, fleecy structure, technological parameters, physical-mechanical properties, breaking strength, elongation, deformation.

Введение

Разработка и исследование трикотажного ассортимента с функциональными свойствами, в частности медицинских компрессионных трикотажных изделий, является одним из актуальных направлений в технологии трикотажа. Жаркие климатические условия Узбекистана, а также Средней Азии в целом определяют два основных пункта данного направления: во-первых, необходимость профилактики заболеваний варикозного расширения вен, во-вторых, спрос потребителя на ассортимент из натуральных волокон.

В работе [1] показано, что изделия компрессионного типа, изготовленные из трикотажных материалов, имеющие именно медицинское назначение, должны в обязательном порядке иметь определенные характеристики:

– в качестве основного сырья должны использоваться либо натуральные материалы, либо синтетические, допустимые к применению в определенных медицинских целях. К натуральным материалам такого рода чаще всего относят хлопок и каучук;

– трикотажное полотно должно оказывать неравномерное давление на различные части конечностей в процессе использования изделий;

– в зависимости от конкретного назначения каждое изделие должно оказывать на конечность давление, уровень которого соответствует заранее определенному показателю;

– каждый тип изделия должен соответствовать заранее определенному размерному ряду, будь то чулки, колготки или гольфы;

- давление, обеспечиваемое изделиями на конечность, должно быть постоянным в течение определенного временного периода;
- изделия рассматриваемого типа должны иметь высокие показатели прочности, эластичности;
- изделия не должны иметь швов.

М.А. Маринкиной [2] была сформирована комплексная система показателей, позволяющая осуществлять объективную оценку и анализ качества компрессионных изделий различного типа.

Анализ работ опытно-экспериментального назначения показал, что числовые показатели действующих официальных норм на практике характеризуются как существенно превышенные. В частности, установлено завышенное значение показателя деформации остаточного типа. Как правило, такие деформации имеют место при растяжениях, а кроме того, при изменении линейных размеров в процессе мокрой обработки изделия.

На сегодняшний день не предусмотрено какого-либо единого стандарта или мнения о том, какой именно материал лучше подходит для изготовления изделий компрессионного типа – натуральный или же синтетический. Аналитики *Меди Байройт* склонны считать, что предпочтительнее использовать материалы второго типа, поскольку хлопковое волокно не может соответствовать полному спектру требований. Одновременно с этим синтетические материалы имеют такие неоспоримые преимущества, как гипоаллергенность и низкая гигроскопичность [3]. Другая группа специалистов из *Офа Бамберг и Сигварис*, напротив, склонна к противоположному мнению, считая, что хлопок является гораздо более предпочтительным материалом в ситуациях, когда речь идет о контакте трикотажа с кожей человека.

Использование новых технологий и методов производства делает возможным изменение свойств и характеристик материалов синтетического типа, что в значительной степени приближает их к натуральным полотнам. Однако исследования, проведенные ранее в сфере спроса среди потребителей на изделия рассматриваемого типа [4],

показывают, что большим спросом пользуются именно изделия из натуральных волокон. Отсюда следует вывод, что применение материалов обоих типов может иметь место в равной степени. Также следует рассматривать возможности производства изделий из трикотажа комбинированного типа. Такой подход позволит максимизировать качество готовых изделий, минимизируя недостатки трикотажа обоих типов.

Механические свойства оплетенной нити, которая является основным компонентом пряжи для эластичного трикотажа медицинских компрессионных чулок, исследовались несколькими авторами. Структурный анализ показывает, что свойства вложенных нитей в значительной степени отражают общее поведение полотна. Поэтому, характеризуя эластичные свойства прокладываемой нити, можно прогнозировать механическое поведение всех медицинских компрессионных полотен [5, 6].

С течением времени хлопковые материалы, используемые при производстве изделий компрессионного типа, постепенно уступают место таким материалам натурального происхождения, как бамбук и каучук. Популярность материала второго типа обусловлена тем, что он имеет высокие показатели сцепления с кожей, что весьма существенно при изготовлении чулок и гольфов (борта таковых). Но поскольку на структурном уровне каучук характеризуется как материал высокобелковый, он может способствовать возникновению аллергических реакций. Однако нужно также подчеркнуть, что полному спектру требований, предъявляемых к компрессионным изделиям, на сегодняшний день не соответствует на 100 % ни один из существующих типов полотен.

Сегодня продолжается активная разработка методов, способствующих улучшению характеристик синтетических полотен. Однако натуральные аналоги существенно превосходят их по показателям гигиеничности.

В ТИТЛП ведутся работы по разработке и исследованию трикотажного ассортимента с функциональными свойствами, в

частности медицинских компрессионных трикотажных изделий [7, 8, 9].

Методы исследования

С целью получения компрессионного чулочно-носочного изделия с улучшенными свойствами разработаны пять вариантов структуры футерованных переплетений на базе кулирной глади. Варианты разработанных структур различаются друг от друга раппортом переплетения, т. е. количеством футерной нити в петли глади и сдвигом ее прокладывания.

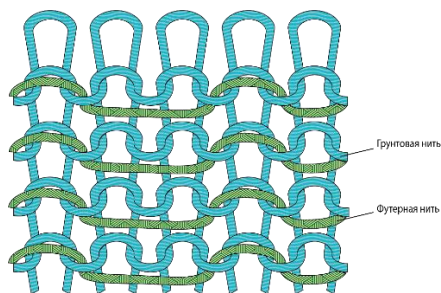


Рис. 1

Разработаны следующие вариации футерных переплетений, обозначенных как: 2/1 (число столбиков в проекции футерной протяжки / число столбиков, в которых футерный набросок сбрасывается вместе с петлей грунта), $c=0$ (сдвиг кладки футерной нити); 3/1, $c=0$; 2/1, $c=1$; 3/1, $c=1$; 3/1, $c=2$. Все варианты выработаны с заправкой: грунт – х/б 18 текс*1, спандекс 7,5 текс *1 (40 филаментов), футер – латекс 166 текс. Один из вариантов футерных пе-

реплетений, разработанных для компрессионного чулочно-носочного изделия, приведен рис. 1.

Согласно рис. 1 раппорт переплетения состоит из одного ряда и трёх столбиков. Переплетение содержит футерную нить, наброски которой через два столбика сбрасываются вместе с игольными дугами старых петель на новые. Наброски одного петельного ряда, первого и четвертого столбика соединяются с протяжкой, лежащей на изнаночной стороне трикотажа. Протяжка футерной нити удлиняется на две ширины петель глади. Футерная нить в виде наброска закрепляется на игольную дугу грунтовой петли. При этом сдвиг футерной нити равен нулю.

Результаты и обсуждение

Ключевые технические характеристики футерного трикотажа, применяемого на практике для изготовления чулочно-носочной продукции компрессионного назначения, определены с применением стандартных методик и отражены в табл. 1.

Выполненная оценка показателей, характеризующих плотность выбранных вариаций футерного трикотажного полотна в разрезе горизонтали и вертикали, позволила сделать вывод о том, что при идентичных условиях формирования переплетений в случае с каждым конкретным полотном в существенной степени различаются показатели, характеризующие плотность таковых.

Таблица 1

Показатели	Варианты					
	I	II	III	IV	V	
Виды и линейные плотности применяемого сырья	грунт – х/б 18 текс*1, спандекс 7,5 текс *1 (40 филамент), футер – латекс 166 текс					
Раппорт переплетений	2/1 $c=0$	3/1 $c=0$	2/1 $c=1$	3/1 $c=1$	3/1 $c=2$	
Средний петельный шаг А, мм	1,1	1,1	1,1	1,1	1,1	
Высота петельного ряда В, мм	1	1	1	0,9	0,9	
Плотность по горизонтали П _г , петель	90	90	90	90	90	
Плотность по вертикали П _в , петель	100	100	100	110	110	
Длина нити в петле L, мм	х/б	6,2	6,8	6,3	7	6,8
	спандекс	6	6,5	6	6,8	6
	латекс	1,0	1,1	1,1	1,3	1,1
Толщина М, мм	1,1	1,2	1	1,2	1,1	
Поверхностная плотность трикотажа ρ , г/м ²	354	372	330	404	370	
Объемная плотность трикотажа δ , мг/см ³	322	310	330	336	336	

Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что показатель плотности по горизонтали

остается неизменным во всех случаях и составляет П_г=90. Плотность по вертикали

В первых трех вариантах равна 100, в последующих двух вариантах – 110. Т.е. в выработанных вариантах плотность по вертикали и горизонтали сильно не меняется. Это позволяет наблюдать изменение других параметров и свойств образцов при стабильной плотности.

Необходимо уточнить, что показатели плотности оказывают непосредственное влияние на материалоемкость трикотажа. Это обусловлено тем, что изменение данного показателя приводит к корреляционному изменению показателей, характеризующих поверхностную плотность и толщину трикотажа. Показатели поверхностной плотности трикотажа могут подвергаться существенным изменениям, если изменяется показатель плотности вязания, толщина нитей или режим отделки. Прочие показатели при этом могут оставаться неизменными.

При изучении показателей, отраженных в табл. 1, становится ясно, что поверхностная плотность колеблется в диапазоне 330–404 г/м². Нижнее значение характерно для третьего варианта, наиболее высокое – для четвертого. Разница составляет 18 %, хотя все образцы изготовлены из аналогичного материала с применением аналогичного оборудования. В данном случае показатель поверхностной плотности изменяется за счет изменения как плотности вязания, так и раппорта переплетения. В частности, чем большим является количество грунтовых петельных столбиков, которые пересекает протяжка футерной нити, тем выше будет показатель, характеризующий поверхностную плотность материала. Если же футерная нить сдвигается в раппорте, данный показатель, напротив, пропорционально снижается: вариант 1 (раппорт 2/1, с=0) – 354 г/м², вариант 3 (раппорт 2/1, с=1) – 330 г/м².

Очевидно, что изменение плотности материала способствует изменениям эксплуатационных и гигиенических показателей. Предложен показатель облегченности структуры материала, посредством которого может быть осуществлена характеристика как качества полотна, так и его материалоемкости. В контексте данного пока-

зателя учитывается как поверхностная плотность материала, так и его толщина.

Важно понимать, что показатель толщины напрямую связан с показателями, отражающими физические и механические свойства: жесткостью, поверхностной плотностью, воздухопроницаемостью и т.п. [10]. Показатель толщины материала находится в прямой зависимости от толщины нитей, а также типа их переплетения, показателя плотности вязания и того, какие отделочные операции были применены при изготовлении полотна.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод, что показатель толщины материала меняется в диапазоне 1–1,2 мм и пропорционально возрастает с увеличением количества нитей. Если имеет место изменение сдвига и раппорта, толщина материала изменяется в пределах 16,7 %.

Таким образом, сдвиг футерного наброска и длины футерной протяжки оказывают непосредственное влияние на толщину материала.

Показатель, характеризующий облегченность материала на структурном уровне, – объемная плотность, которую рассчитывали с использованием следующей формулы:

$$\delta = \frac{\rho}{M}, \quad (1)$$

где δ – объемная плотность, мг/см³; ρ – поверхностная плотность, г/м²; M – толщина, мм.

Установлено, что объемная плотность футерного переплетения изменяется в диапазоне 310–336 мг/см³. Наиболее высокое значение, характеризующее объемную плотность, наблюдается у образцов варианта 4, 5, а самое низкое – у образца варианта 2. Интересен тот факт, что варианты 2, 4 и 5 имеют одинаковую толщину, но при этом разное значение объемной плотности по причине разного раппорта переплетения. Вариант 2 подразумевает наиболее низкий расход сырья, о чем свидетельствует низкий показатель объемной плотности.

Повышение протяженности футерных протяжек в раппорте переплетения спо-

способствует возрастанию поверхностной плотности. В случае сдвига футерного наброска со следующего ряда раппорта данный показатель снижается. Важно уточнить, что связь показателей поверхностной и объемной плотностей с протяженностью футерных протяжек имеет нелинейный характер.

К ключевым физико-механическим характеристикам материала рассматриваемого типа следует отнести показатели проч-

ности, удлинения при разрыве, растяжение при усилении, меньшем разрывного, показатели устойчивости к однократным и многократным растяжениям, а также усадку при влажно-тепловой обработке [11].

Анализ гигиенических характеристик готовых изделий показал, что параметр воздухопроницаемости зависит от пористости и толщины материала [12].

Таблица 2

Показатели		Варианты				
		I	II	III	IV	V
Виды и линейные плотности применяемого сырья		грунт – х/б 18 текс*1, спандекс 7,5 текс *1 (40F), футер – латекс 166 текс				
Раппорт переплетений		2/1 с=0	3/1 с=0	2/1 с=1	3/1 с=1	3/1 с=2
Воздухопроницаемость В, см ³ /см ² ·с		72	74,8	51	54,42	70,6
Устойчивость к истиранию, об.		27500	27500	27500	28500	29000
Разрывная нагрузка Р, Н	по длине	292	210	223	220	270
	по ширине	309	314	304	290	314
Разрывное удлинение ε, %	по длине	160	170	150	160	153
	по ширине	290	318	278	305	279
Растяжимость при 5кгс (49Н) ε _р , %	по длине	110	110	110	98	105
	по ширине	180	205	200	183	190
Обратимая деформация ε _о , %	по длине	91	92	85	88	92
	по ширине	100	97	99	99	99
Необратимая деформация ε _н , %	по длине	9	8	15	12	8
	по ширине	0	3	1	1	1
Усадка У, %	по длине	13	16	11	6	12
	по ширине	5	4	5	5	6

Чем выше показатель пористости, тем больше воздухопроницаемость и меньше весовое заполнение материала. Показатель воздухопроницаемости находится в непосредственной зависимости от числа пор, а также размерных параметров и формы таковых, что зависит от структуры переплетения материала. Тип сырья имеет второстепенное значение. Показатели воздухопроницаемости определяли с использованием устройства АР-360 SM при 20°С и давлении 1 атм. Для исследуемых образцов меняются в пределах 51–74,8 см³/см²·с. Самый низкий показатель воздухопроницаемости наблюдается у третьего варианта футерного трикотажа, наиболее высоким значением исследуемого показателя в данном случае характеризовался образец 2 (74,8 см³/см²·с).

Проводя итоги, можно сказать, что воздухопроницаемость исследованных образцов футерного трикотажа для компресси-

онных чулочно-носочных изделий можно менять в пределах 32%, изменяя раппорт переплетения.

Показатели разрывной нагрузки варьируются в диапазонах 210–292 Н по длине и 290–314 Н по ширине. Применение сдвига футерного наброска в раппорте меняет прочность к разрыву трикотажа по длине и ширине. По данным графика на рис. 2, а получены уравнения регрессии в области, характеризующей изменение показателей разрывной нагрузки по длине и ширине ввиду раппорта сдвига футерного наброска:

– уравнения регрессии изменения показателя разрывной нагрузки по длине

$$y = 17,714x^2 - 109,69x + 377,2;$$

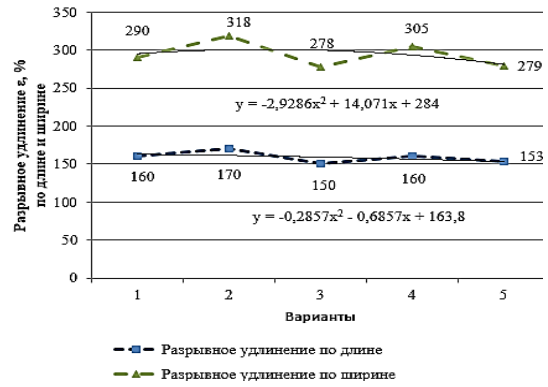
– уравнения регрессии изменения показателя разрывной нагрузки по ширине

$$y = 2,4286x^2 - 15,971x + 327,4,$$

где x – варианты футерного переплетения с различным раппортом.



а)



б)

Рис. 2

Разрывное удлинение исследуемых образцов также меняется при прибавлении в раппорт трикотажа сдвига футерного наброска (рис. 2, б). Самый высокий показатель, характеризующий разрывное удлинение по длине, имел место у варианта 2. Он составил 170 %. Нижнее значение зафиксировано у варианта 3 – 150 %. Нижнее значение разрывного удлинения по ширине зафиксировано для варианта 3 – 278 %, верхнее – у варианта 2 – 318 %.

В ходе работы получены:

– уравнения регрессии изменения разрывного удлинения по длине

$$y = -0,2857x^2 - 0,6857x + 163,8;$$

– уравнения регрессии изменения разрывного удлинения по ширине

$$y = -2,9286x^2 + 14,071x + 284.$$

Основным показателем компрессионных изделий, который создает более комфортную эксплуатацию, является показатель растяжимости [13]. Определение вышеуказанного показателя может быть выполнено через растяжение образца до тех пор, пока стрелка измеряющего силу при-

бора не достигнет значения 5 кгс. ГОСТ 58236–2020 регламентирует, что растяжимость по длине не должна быть менее 80 %. Показатель растяжимости исследуемых образцов компрессионного чулка находится в пределах 98–110 % по длине и 180–205 % по ширине (рис. 3, а).

Представленные результаты свидетельствуют о следующем: при изменении длины футерной протяжки соответственно изменяется и растяжимость компрессионного трикотажа; сдвиг футерного наброска, увеличивая количество грунтовой петли, влияет на растяжимость компрессионного трикотажа.

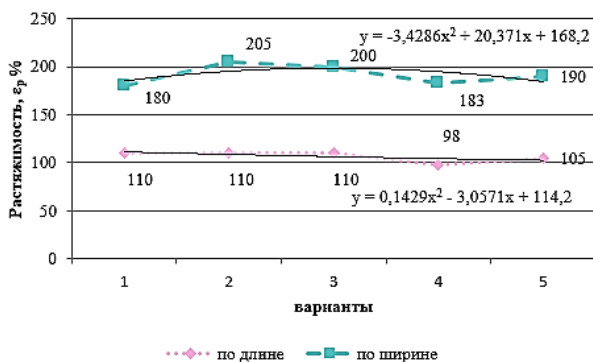
Получены уравнения регрессии изменения растяжимости по длине и ширине в зависимости от раппорта переплетения:

– уравнения регрессии изменения растяжимости по длине

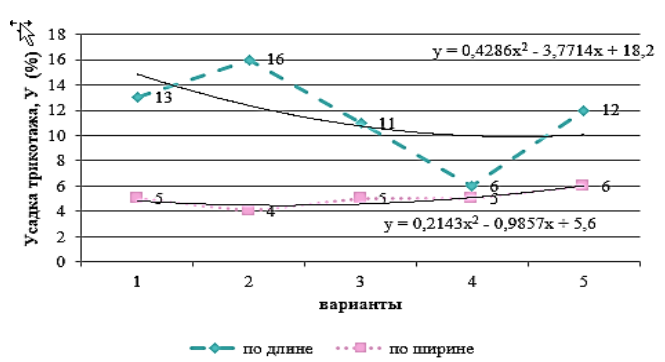
$$y = 0,1429x^2 - 3,0571x + 114,2;$$

– уравнения регрессии изменения растяжимости по ширине

$$y = -3,4286x^2 + 20,371x + 168,2.$$



а)



б)

Рис. 3

Согласно ГОСТ 58236–2020 изменение линейно-размерных параметров изделий рассматриваемого типа, а также изделий фиксирующего типа при первичной усадке не должно превышать отметку в 20 %. Вышеуказанные показатели варьируются в диапазоне 6–16 % по длине и 4–6 % по ширине, что считается нормой, График, характеризующий изменения усадки, приведен на рис. 3.

Из рис. 3, б видно, что при применении сдвига футерной нити показатель усадки по длине больше, чем по ширине, т. е. сдвиг футерной нити отрицательно влияет на формоустойчивость футерованного материала по длине. По ширине показатель усадки менее значителен. Это говорит о том, что сдвиг футерной нити положительно влияет на формоустойчивость трикотажа по ширине, а также при повышении протяженности футерной протяжки снижается показатель усадки по длине.

В ходе работы получены уравнения регрессии изменения усадки по длине и ширине согласно раппорту переплетения:

– уравнения регрессии изменения усадки по длине

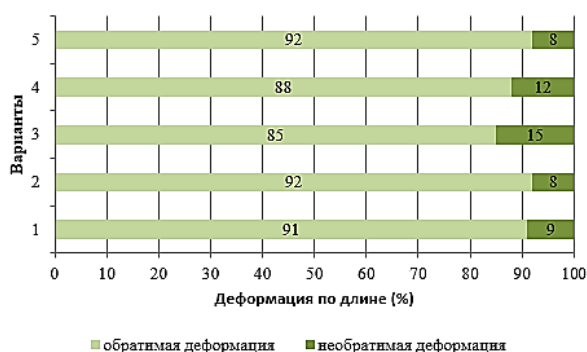
$$y = 0,4286x^2 - 3,7714x + 18,2;$$

– уравнения регрессии изменения усадки по ширине

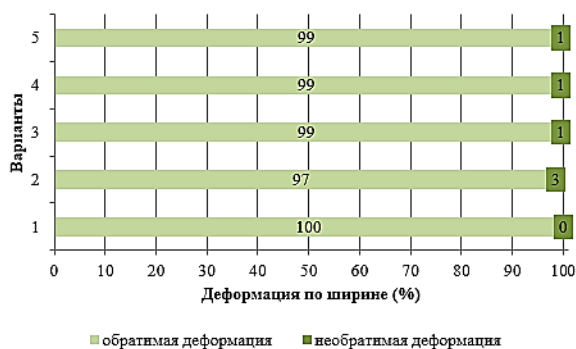
$$y = 0,2143x^2 - 0,9857x + 5,6.$$

Показатель деформации обратимого типа можно вычислить с помощью формулы:

$$\varepsilon_0 = \frac{l_2 - l_1}{l_1 - l_0} * 100\% \quad (2)$$



а)



б)

Рис. 4

Из анализа показателей необратимой (остаточной) деформации исследуемых

Здесь l_0 – начальная длина образца, мм;
 l_1 – длина образца после приложения нагрузки, мм;

l_2 – длина образца после «отдыха», мм.

Показатель деформации остаточного типа можно вычислить по формуле:

$$\varepsilon_1 = 100 - \varepsilon_0 \quad (3)$$

Согласно ГОСТ 58236–2020 значение остаточной деформации изделий не может превышать показатель в 10 % для изделий рассматриваемого типа.

На рис. 4, а, б представлены изменения доли обратимой и остаточной деформации по длине и ширине по вариантам образцов чулка указанного типа.

Результаты исследования показывают, что деформация обратимого типа для готовых изделий из футерованного трикотажа рассматриваемого назначения может существенно изменяться в диапазоне 85–92 % по длине и 97–100 % по ширине. Наиболее высокий показатель деформации первого типа является характерным для образцов 2 и 5 (92 %). Наиболее высокий показатель обратимой деформации по ширине отмечен для образцов с 1 по 5 (97–100 %).

Таким образом, варианты образцов № 2, 3, 4, 5 имеют низкий показатель остаточной деформации, а вариант 1 не имеет необратимой деформации, т. е. изделие полностью возвращается в исходный размер.

образцов следует, что более подходящими для выработки компрессионного чулочно-

носочного изделия являются 1, 3, 4, 5 варианты. 2 вариант тоже соответствует показателям по ГОСТ, так как остаточная деформация не превышает 10 %.

Заключение

Выработано пять вариантов структуры на основе футерного переплетения, предназначенных для компрессионных бесшовных трикотажных изделий. Получены следующие вариации раппорта футерных переплетений, обозначенных как 2/1, с=0; 3/1, с=0; 2/1, с=1; 3/1, с=1; 3/1, с=2. Все варианты выработаны с заправкой: грунт – х/б 18 текс*1, спандекс 7,5 текс *1 (40F), футер – латекс 166 текс. В результате экспериментальных исследований определены технологические параметры и физико-механические свойства образцов.

В результате исследований выявлено, что технологические параметры и физико-механические свойства исследуемых образцов трикотажа соответствуют нормам ГОСТ 58236–2020 и должны быть учтены при проектировании компрессионных чулочно-носочных изделий. Образцы выработаны в основном из натурального сырья с добавлением эластомерных нитей для обеспечения компрессионных свойств и предназначены для регионов с жаркими климатическими условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ровинская Л.П. Трикотаж специального назначения: текст лекций. СПб.: СПГУТД, 2015. 34 с.
2. Маринкина М.А. Разработка методик оценки и исследование свойств, определяющих качество изделий компрессионного назначения из льняных трикотажных полотен: дис. ... канд. техн. наук. Кострома, 2015. 171 с.
3. Компрессионный трикотаж – причины использования хлопка и каучука при изготовлении компрессионного трикотажа. – <http://compressionworld.ru/articles/i/13>
4. Об искусственных и природных материалах в изделиях компрессионного трикотажа – мнение потребителей. – <http://compressionworld.ru/news/i/166>
5. Bruniaux P, et al. Modeling the mechanics of a medical compression stocking through its components behavior: Part 1 – modeling at the yarn scale // Textile Research Journal. 2012. 82(18) P. 1833-1845.
6. Maklewska E, Nawrocki A, Ledwoń J, Kowalski K. Modelling and Designing of Knitted Products Used

in Compressive Therapy // Fibers & Textiles in Eastern Europe. 2006. 14(5), 111-113.

7. Ханхаджаева, Н. Р. Исследование антиварикозных чулочно-носочных изделий для компрессионной терапии / Н.Р. Ханхаджаева, Ф.М. Рискалиева, Н.М. Азимова // Прогрессивные технологии и оборудование: текстиль, одежда, обувь: материалы докладов Международного научно-практического симпозиума, Витебск, 3 ноября 2020 г. Витебск: ВГТУ, 2020. С. 119...122.

8. Ханхаджаева Н.Р. Качественные характеристики компрессионных чулочно-носочных изделий / Н.Р. Ханхаджаева, Ф.М. Комолидинова // Технический текстиль – основа научно-технического развития России: сб-к науч. тр. Всероссийского круглого стола с международным участием. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2023.

9. Абдурахимова М.М. Комплексная оценка качества компрессионных изделий / М.М. Абдурахимова, М.К. Кулметов // Технический текстиль – основа научно-технического развития России: сб-к науч. тр. Всероссийского круглого стола с международным участием. М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2023.

10. Шалов И.И. Технология трикотажа / И.И. Шалов, А.С. Далидович, Л.А. Кудрявин. М.: Легпромбытиздат, 1986. 376 с.

11. Кобляков А.И. Лабораторный практикум по текстильному материаловедению / А.И. Кобляков, Г.Н. Кукин, А.Н. Соловьев. 2-е изд. М.: Легпромбытиздат, 1986. С. 232...245.

12. Торкунова З.А. Испытание трикотажа. М.: Легпромбытиздат, 1985. 200 с.

13. Дроботун Н.В. Разработка методов оценки упруго-релаксационных свойств высокоэластичного трикотажа и проектирования медицинских изделий компрессионного назначения: дис. ... канд. техн. наук. СПб., 2009. 132 с.

REFERENCES

1. Rovinskaya, L.P. Knitwear for special purposes: Lecture text. St. Petersburg State University of Technology and Design. St. Petersburg, 2015. 34 p.
2. Marinkina M.A. Development of evaluation methods and research of properties that determine the quality of products for compression purposes of linen knitted fabrics: diss. ... cand. technical sciences. Kostroma, 2015. 171p.
3. Compression knitwear – the reasons for the use of cotton and caoutchouc in the manufacture of compression knitwear. – <http://compressionworld.ru/articles/i/13>
4. On artificial and natural materials in compression knitwear – consumer opinion. – <http://compressionworld.ru/news/i/166>
5. Bruniaux P, et al. Modeling the mechanics of a medical compression stocking through its components behavior: Part 1 – modeling at the yarn scale // Textile Research Journal. 2012. 82(18) P. 1833...1845

6. *Maklewska E, Nawrocki A, Ledwoń J, Kowalski K.* Modelling and Designing of Knitted Products Used in Compressive Therapy // *Fibers & Textiles in Eastern Europe*. 2006. 14(5), 111-113.

7. *Khankhadjaeva N.R.* Research of anti-varicose hosiery for compression therapy/ N.R. Khankhadjaeva, F.M. Riskalieva, N.M. Azimova // *Proceedings of the International Scientific and Practical Symposium Progressive technologies and equipment: textile, clothing, shoes*. Vitebsk: VSTU, November 3, 2020. 119...122 p.

8. *Khankhadjaeva N.R.* Qualitative characteristics of compression hose products / N.R. Khankhadjaeva, F.M. Komolidinova. // *Proceedings of the All-Russian round table with international participation technical textiles – the basis of scientific and technological development of Russia*. M.: RNU after A.N. Kosygin, 2023.

9. *Abdurahimova M.M.* Comprehensive assessment of the quality of compression products / *M.M. Abdurahimova, M.K. Kulmetov* // *Proceedings of the All-Russian round table with international participation technical textiles – the basis of scientific and techno-*

logical development of Russia. M.: RNU after A.N. Kosygin, 2023.

10. *Shalov I.I.*, Knitwear technology / I.I. Shalov, A.S. Dalidovich, L.A. Kudryavin. M.: Legprombytizdat, 1986. 376 p.

11. *Koblyakov A.I.* Laboratory workshop on textile materials science / A.I. Koblyakov, G.N. Kulin, A.N. Soloviev // *Moscow: Legprombytizdat*, 2nd ed. 1986. 232...245 p.

12. *Torkunova Z.A.* Testing of knitwear. M.: Legprombytizdat, 1985. 200 p.

13. *Drobotun N.V.* Development of methods for assessing the elastic-relaxation properties of high-stretch knitwear and designing medical products for compression purposes: dis. ... cand. technical sciences. St. Petersburg, 2009. – 132 p.

Рекомендована кафедрой технологии текстильных полотен Ташкентского института текстильной и легкой промышленности. Поступила 07.07.23.