

РАЗРАБОТКА КОНСТРУКЦИИ ТРИКОТАЖНОГО КОМПРЕССИОННОГО РУКАВА МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Н.Л. Надёжная, А.В. Чарковский, Н.Г. Луд,
Е.А. Шляхтунов

УДК 677.075 : 61

РЕФЕРАТ

ТЕХНОЛОГИЯ, ИЗДЕЛИЕ ТРИКОТАЖНОЕ, ТРИКОТАЖ КОМПРЕССИОННЫЙ, ТРИКОТАЖ МЕДИЦИНСКИЙ, ДЕФОРМАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА ТРИКОТАЖА, УПРУГИЕ ОБОЛОЧКИ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ КОМПРЕССИОННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Цель работы – создание конструкции трикотажного компрессионного рукава медицинского назначения, включая разработку модельного и размерного ряда изделий и методики проектирования лекал изделия по заданным величинам и распределению давления.

На основании медицинских требований определена конструкция трикотажного компрессионного рукава, состоящая из основной, верхней и нижней части. Разработан ассортимент трикотажных компрессионных рукавов, включающий различные модели, имеющие одинаковую по исполнению основную часть и отличающиеся друг от друга исполнением нижней части и наличием либо отсутствием дополнительных фиксаторов в верхней части. Выбраны размерные признаки для проектирования компрессионного рукава, разработан размерный ряд изделий, состоящий из восьми размеров: четырех групп по обхватам и двух групп по длине.

Разработана методика и компьютерная программа расчета ширины детали изделия по участкам и методика построения лекал, что позволяет проектировать компрессионный рукав по заданным величинам и распределению давления.

ABSTRACT

TECHNOLOGY, COMPRESSION HOSIERY, MEDICAL HOSIERY, DEFORMATION PROPERTIES OF KNITTED FABRICS, ELASTIC SHELL, DESIGN OF COMPRESSION HOSIERY

This article is about development of construction of the medical compression arm sleeve for treating lymphedema, produced by cutting method. The development of the construction and technology of medical compression arm sleeve was based on the results of the theoretical and experimental research using the methods of mathematical modeling. Based on the medical requirements the design of the knitted compression sleeve was defined. Styles of arm sleeves and size range including four sizes and two lengths were developed. The method and the computer program for calculating the width of the product details on sites and the methods of construction of patterns that allows to design a compression sleeve to specify the values and distribution of pressure were developed.

В настоящее время актуальной научной и практической задачей является разработка технологии производства отечественных компрессионных медицинских изделий для послеоперационной реабилитации женщин, больных раком молочной железы. В Республике Беларусь рак молочной железы в структуре женских онкологических заболеваний занимает первое место.

В последние годы в нашей стране наблюдается тенденция роста данного заболевания и ежегодно выявляется более 3,5 тысяч новых случаев заболеваемости. Применение различных методов лечения самого рака (хирургического, химиотерапии, лучевой терапии, гормонотерапии) приводит к такому распространенному осложнению, как лимфатический отек (вторичная лимфе-

дема) верхней конечности на стороне операции. Важным компонентом лечения лимфатических отеков является ношение специальных компрессионных изделий, задача которых – оказывать давление на руку в соответствии заданными медицинскими требованиями величинами и распределением вдоль конечности.

Компрессионное воздействие изделия на тело обеспечивается наличием эластомерных нитей в его структуре, придающих трикотажу необходимую жесткость и эластичность, а также тем, что размеры изделия в свободном состоянии меньше размеров тела, на которое его надевают. Как правило, компрессионное изделие представляет собой трубчатую оболочку переменного периметра. По способу производства компрессионные изделия бывают цельновязанные (бесшовные) и с продольным швом. Изделия с продольным швом могут изготавливаться кроеными из трикотажного полотна или вырабатываться в виде детали по контуру (регулярным способом) на плосковязальном оборудовании. В настоящей работе для изготовления трикотажного компрессионного рукава медицинского назначения выбран раскройный способ производства с использованием оборудования для изготовления трикотажных полотен и изделий бельёвого назначения, содержащих эластомерные нити, позволяющий изготавливать компрессионные изделия на имеющемся на предприятиях Республики Беларусь оборудовании без его модернизации. Раскройный способ предполагает сначала изготовление трикотажного полотна с заданными свойствами, а затем выкраивание из него детали изделия и последующее ее соединение продольным швом. Достоинством раскройного способа является универсальность: из одного и того же трикотажного полотна можно изготавливать изделия различных моделей и размеров.

Целью настоящей статьи является разработка конструкции трикотажного компрессионного рукава медицинского назначения, включающая разработку модельного и размерного ряда изделий и методики проектирования лекал изделия по заданным величинам и распределению давления. Ранее разработана новая структура кулирного одинарного высокоэластичного трикотажа, обоснованы ее заправочные характе-

ристики, выполнены исследования деформационных свойств разработанного трикотажа при различных режимах деформирования [1–3].

В зависимости от локализации отека, его качественных и количественных характеристик возникает потребность в компрессионных рукавах различных моделей. Вне зависимости от модели в изделии можно выделить следующие структурные части:

- основная часть, которая представляет собой трубчатую конструкцию переменного периметра с продольным швом, покрывающая руку от запястья до подмышечной впадины;
- верхняя часть, содержащая узел крепления, препятствующий смещению рукава вниз вдоль конечности, а также, при необходимости, элементы, предназначенные для дополнительной поддержки плечевого сустава;
- нижняя часть, содержащая, при необходимости, элементы, оказывающие давление на область ладони и пальцев и препятствующие смещению изделия вверх вдоль конечности.

Главная функция компрессионного рукава обеспечивается за счет конструкции основной части изделия: переменного периметра на различных поперечных участках, определяемого в соответствии с размерными признаками конечности и требуемыми величинами давления. Величина максимального давления (на уровне запястья) определяется классом компрессии, а его распределение вдоль руки регламентируется медико-техническими требованиями. Изделия разных моделей отличаются различной конструкцией верхней и нижней частей.

На основании медицинских рекомендаций, а также анализа зарубежных аналогов компрессионных рукавов было выбрано четыре основных варианта конструкции нижней части изделия:

вариант 1: нижняя часть рукава соответствует уровню запястья и представляет собой отверстие для кисти руки (рисунок 1 а);

вариант 2: нижняя часть выполнена в виде полуперчатки с отверстием для большого пальца кисти и участком, покрывающим ладонную часть кисти, с отверстием для остальных пальцев (рисунок 1 б);

вариант 3: нижняя часть выполнена в виде полуперчатки с отдельным участком для большого

пальца с его частичным покрытием и участком, покрывающим ладонную часть кисти, с отверстием для остальных пальцев (рисунок 1 в);

вариант 4: нижняя часть выполнена в виде полуперчатки с разделенными пальцами, при этом она оставляет открытыми ногтевые и средние фаланги пальцев (рисунок 1 г).



Рисунок 1 – Варианты конструкции нижней части компрессионного рукава

Выбор конструкции нижней части изделия главным образом определяется локализацией отека, его качественной и количественной характеристикой. В случаях начальных стадий отека исполнение нижней части рукава возможно по варианту 1. Главным недостатком конструкции варианта 1 является отсутствие фиксации на руке нижней части изделия. В рукавах, нижняя часть которых исполнена согласно варианту 2 или 3 обеспечивается ее фиксация за счет отверстия для большого пальца или участка для большого пальца. Однако недостатками данных вариантов является отсутствие фиксации нижней части участка полуперчатки, покрывающего ладонную часть кисти. Вследствие движений кисти в процессе ношения рукава может происходить смещение нижней части полуперчатки вверх до основания большого пальца, при этом уменьшается компрессионное воздействие рукава на ладонную часть кисти. В случае, если требуется компрессионное воздействие на данную часть руки, этот недостаток является существенным. Для исключения данного недостатка используется конструкция рукава с разделенными пальцами (вариант г). При этом обеспечивается фиксация нижней части участка полуперчатки, покрывающего ладонную часть кисти, а также оказывается компрессионное воздействие на основные фаланги пальцев, которые также могут

быть подвержены лимфатическому отеку.

Конструкция верхней части компрессионного рукава выбиралась с учетом того, чтобы обеспечить надежную фиксацию изделия при максимальной комфортности ношения. Верхняя часть изделия (рисунок 2) представляет собой окат 1, переходящий в наплечник 2 с фиксатором 3. Фиксация рукава осуществляется за бретель бюстгалтера: конечная часть наплечника имеет загиб, который прикрепляют к нижележащему участку рукава с помощью контактной ленты «велькро» 4.

В процессе ношения рукава может происходить постепенное сползание наплечника и бретели бюстгалтера, за которую фиксируется изделие, вниз в сторону руки. Это вызывает дискомфорт при ношении, а также нарушение одной из функций наплечника – дополнительного поддержания и фиксации плечевого сустава. Для предотвращения сползания наплечник рукава может иметь крючок 5, к которому крепится дополнительный фиксатор в виде эластичной ленты 6, закрепленной вторым концом к другой бретели бюстгалтера. Дополнительный фиксатор может располагаться как спереди (со стороны груди), как показано на рисунке 2, так и сзади (со стороны спины) либо с обеих сторон.

Проектирование основной части компрессионного рукава заключается в построении такого контура лекал, чтобы после соединения изделия продольным швом и его надевания на конечность с размерными признаками, заданными при проектировании, обеспечивалось на каждом выбранном поперечном участке задан-

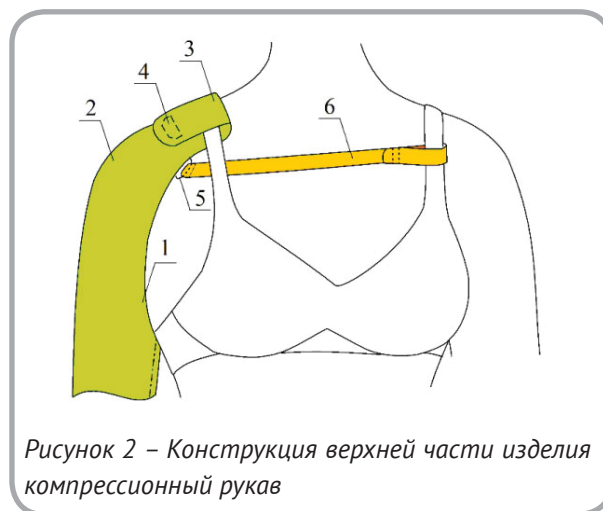


Рисунок 2 – Конструкция верхней части изделия компрессионный рукав

ное давление. Исходными данными для проектирования основной части компрессионного рукава являются: класс компрессии, в соответствии с которым определяется максимальное давление изделия (в области запястья), распределение давления вдоль конечности, размерные признаки конечности и зависимости между удельной нагрузкой и удлинением для трикотажного полотна.

На основании анализа зарубежных аналогов изделий [4–7], стандарта RAL-GZ 387/2 «Medical Compression Armsleeves. Quality Assurance» [8], а также размерных признаков, определяемых в соответствии с ГОСТ 17522–72 «Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды», в качестве размерных признаков при проектировании основной части компрессионного рукава были выбраны следующие (рисунок 3):

- обхват запястья (L_C) – измеряется перпендикулярно оси предплечья по лучезапястному суставу;
- обхват предплечья (L_D) – измеряется перпендикулярно оси предплечья в самой широкой его части;
- обхват плеча (L_G) – измеряется перпендикулярно оси плеча, лента верхним краем должна касаться заднего угла подмышечной впадины;
- длина участка руки от запястья до предплечья (I_D);
- длина участка руки от запястья до плеча (I_G).

Компрессионные рукава могут изготавливаться как по индивидуальным размерным признакам пациентов, так и определенных размеров в соответствии с размерным рядом. Изготовление компрессионных рукавов по индивидуальным размерам в производственных условиях проблематично, в связи с этим необходима разработка размерного ряда изделий. При разработке размерного ряда изделий анализировались размерные признаки пациентов, наблюдавшихся в УЗ «Витебский областной клинический онкологический диспансер», а также размерные ряды зарубежных аналогов, размерные данные по ГОСТ 17522–72 «Типовые фигуры женщин. Размерные признаки для проектирования одежды». В результате анализа установлено, что

величины размерных признаков пациентов и размерные признаки, соответствующие зарубежным аналогам изделий, существенно отличаются от размерных признаков типовых фигур. С учетом этого было принято решение проектировать изделия восьми размеров: четырех групп по обхватам и двух групп по длине.

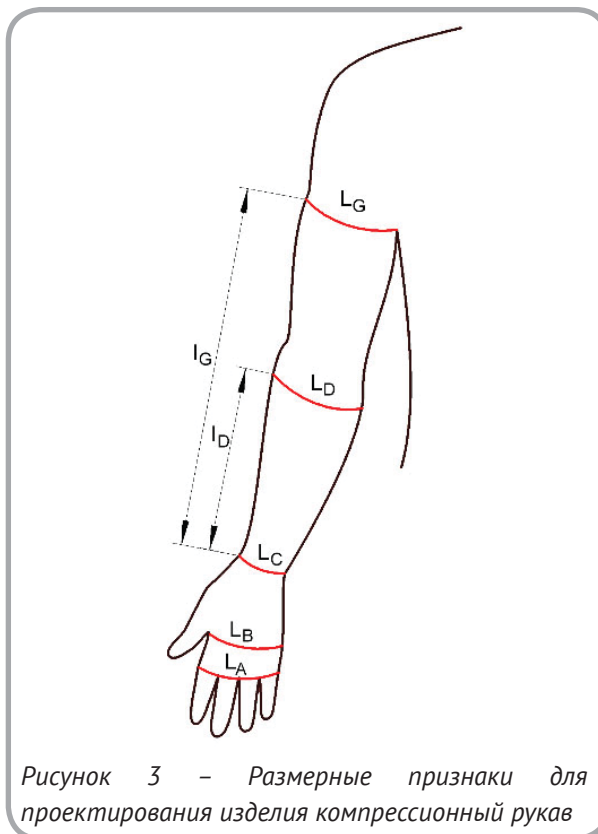


Рисунок 3 – Размерные признаки для проектирования изделия компрессионный рукав

Размер изделия определяет обхват запястья (L_C) с интервалом безразличия 3 см и длина участка руки от запястья до плеча (I_G) с интервалом безразличия 5 см. Остальные размерные признаки определяются в соответствии с таблицей 1.

Для проектирования основной части компрессионного рукава также необходимо задать величины давления на уровнях, соответствующих размерным признакам. Согласно медико-техническим требованиям, изделия по давлению должны соответствовать 1 и 2 классу компрессии, при этом давление на уровне запястья P_C должно составлять от 2 до 2,8 кПа для 1 класса компрессии и от 3,1 до 4,3 кПа для 2 класса компрессии. На уровнях предплечья и плеча давление $P_D = \beta_D P_C$ и $P_G = \beta_G P_C$, где β_D и β_G – коэффициенты, характеризующие относи-

Таблица 1 – Величины размерных признаков компрессионного рукава, см

Обозначение размерного признака	Группа по обхватам (размер)			
	1	2	3	4
L_c	16–19	19–22	22–25	25–28
L_D	22–26	26–30	30–34	34–38
L_G	24–30	30–36	36–42	42–48
	Группа по длине (рост)			
		1	2	
I_D		16–18	18–20	
I_G		40–45	45–50	

тельное уменьшение давления на уровне предплечья и плеча соответственно по сравнению с давлением на уровне запястья.

Для расчета зависимости между давлением и нагрузкой на уровнях запястья, предплечья и плеча на этапе проектирования изделия используется следующая формула [8]:

$$P_i = 20\pi \frac{f_i}{L_i}, \quad (1)$$

где P_i – давление, оказываемое изделием на участке i , кПа; f_i – величина удельной нагрузки при растяжении трикотажа на участке i , Н/см; L_i – обхват тела на участке i , см.

Данная формула позволяет определить при заданном давлении величину удельной нагрузки трикотажного полотна. Для определения линейных размеров основной части рукава необходимо определить величину относительного удлинения трикотажа, соответствующую рассчитанному значению удельной нагрузки. Зависимость удлинения трикотажного полотна от удельной нагрузки определяется по результатам полуцикловых испытаний образцов трикотажного полотна на растяжение вдоль петельных рядов (диаграммам растяжения). Для аналитического описания зависимости удлинения трикотажного полотна ε от удельной нагрузки f , Н/м, предлагается использовать математическую модель следующего вида:

$$\varepsilon = A(1 - e^{-Bf}), \quad (2)$$

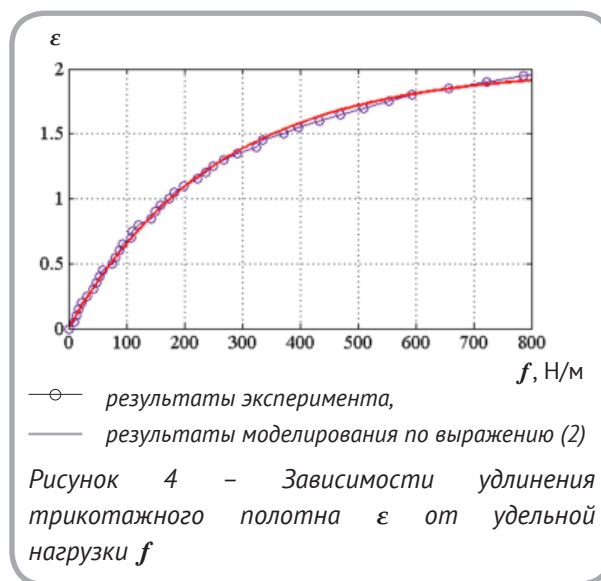
где A, B – коэффициенты модели.

В результате математического моделирования зависимости удлинения от удельной нагрузки f , Н/м (рисунок 4) для одинарного трикотажного полотна получены следующие значения коэффициентов модели (2): $A = 2$, $B = 3,941 \cdot 10^{-3}$ м/Н; значение достоверности $R^2 = 0,99$.

Таким образом, для построения лекал изделия необходимо рассчитать ширину детали изделия на уровнях запястья, предплечья и плеча по заданным величинам давления и размерам конечности.

Методика проектирования лекал компрессионного рукава включает расчет ширины детали изделия и построение по полученным данным контура лекал.

Расчет ширины детали изделия на уровнях



запястья, предплечья и плеча можно привести к ряду формализованных шагов.

1. Задание максимальных давлений (на уровне запястья) P_{ck} , кПа, где k – класс компрессии изделия.

2. Задание коэффициентов, характеризующих относительное уменьшение давления на уровне предплечья β_D и плеча β_G по сравнению с давлением на уровне запястья.

3. Вычисление значений давления на уровне предплечья P_{Dk} и плеча P_{Gk} , кПа.

4. Задание массива размерных признаков конечности L , см, в виде $L = [L_{Ci}; L_{Di}; L_{Gi}]$, где i – номер группы изделия по обхватам.

5. Расчет массива значений удельных нагрузок на уровне запястья, предплечья и плеча для всех размеров и классов компрессии $f = [f_{Cik}; f_{Dik}; f_{Gik}]$ по формуле

$$f = \frac{5P \cdot L}{\pi} \quad (3)$$

6. Расчет массива рабочих удлинений изделия ϵ на уровне запястья, предплечья и плеча для всех размеров и классов компрессии путем подстановки массива значений удельных нагрузок в выражение (2).

7. Расчет массива ширины детали изделия на уровне запястья, предплечья и плеча для всех размеров и классов компрессии: $L_0 = L / (1 + \epsilon)$.

На языке «Matlab» разработана программа расчета параметров лекал. С использованием данной программы рассчитаны ширины L_0 деталей изделий 1 и 2 класса компрессии на уровнях запястья L_{0C} , предплечья L_{0D} и плеча L_{0G} , результаты расчета представлены в таблице 2.

Построение лекал основной части детали изделия осуществляется в следующей последовательности.

1. Проводится осевая линия CG (рисунок 5), длина которой соответствует длине участка руки от запястья до плеча (I_G).

2. От точки C откладываются отрезки, равные половине ширины изделия на уровне запястья $CC_1 = CC_2 = L_{0C}/2$.

3. Определяется линия предплечья D_1D_2 с учетом группы изделия по длине: отрезок $CD = I_D$.

4. От точки D откладываются отрезки, равные половине ширины изделия на уровне предплечья $DD_1 = DD_2 = L_{0D}/2$.

5. От точки G откладываются отрезки, равные половине ширины изделия на уровне плеча $GG_1 = GG_2 = L_{0G}/2$.

Проектирование верхней части детали компрессионного рукава заключается в построении конструкции оката, переходящего в наплечник, который должен иметь фиксатор. Окат рукава выполняется на базе конструкции оката втачного рукава трикотажного изделия, симметричным относительно продольной оси. За основу взята конструкция передней части оката втачного рукава трикотажного изделия [9], построенная с учетом ширины лекала компрессионного рукава на уровне плеча. Высоту оката GH необходимо увеличить на 10 см для формирования наплечника и размещения на нем фиксатора за бретель бюстгалтера. Контур оката очерчивается плавной кривой, по аналогии с окатом втачного рукава.

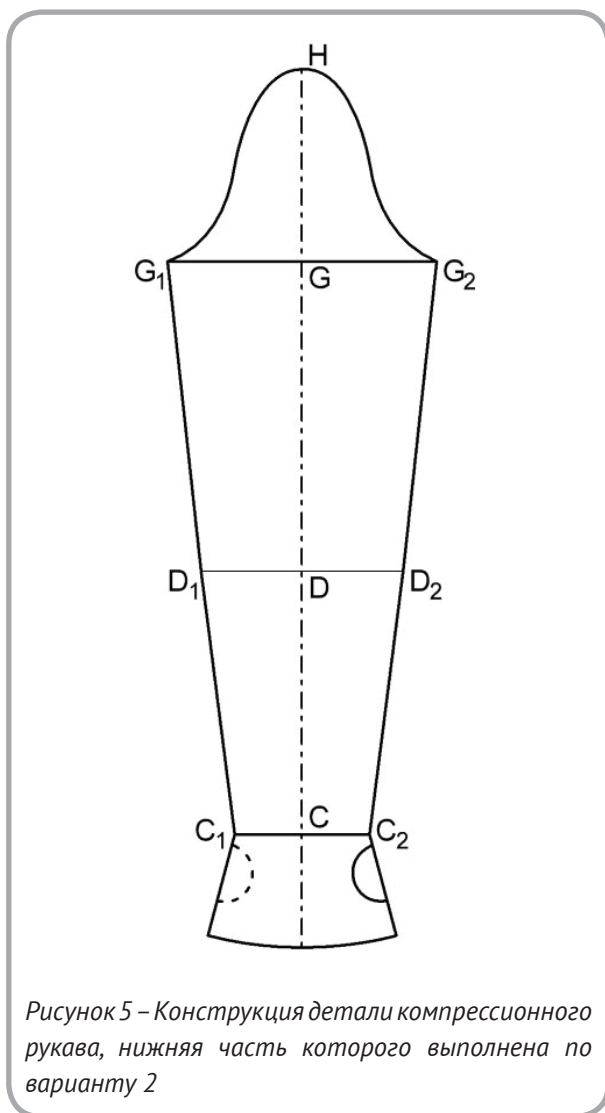
Для рукавов с полуперчаткой (варианты б–г) необходимо построение нижней части детали изделия. Ширина детали изделия в нижней части определяется по той же методике, что и ширина основной части детали изделия с учетом обхвата кисти на уровне основания большого пальца (L_B) и обхвата кисти на уровне основания пальцев (L_A) и рекомендуемого давления в области кисти. В случае исполнения нижней части по варианту 2 в продольном шве рукава выполняется отверстие под большой палец кисти (рисунок 5). Расположение отверстия относительно продольного шва зависит от того, для какой руки – правой либо левой предназначен компрессионный рукав. В изделии, нижняя часть которого выполнена по варианту 3, ширина детали компрессионного рукава в нижней части увеличивается на ширину участка большого пальца. Для отделения участка большого пальца от участка ладони выполняется продольный разрез.

ВЫВОДЫ

1. На основании медицинских требований определена конструкция трикотажного компрессионного рукава, состоящая из следующих структурных частей: основной части, которая представляет собой трубчатую оболочку пере-

Таблица 2 – Результаты расчета ширины детали изделия 1 и 2 класса компрессии

Класс компрессии	Ширина детали изделия, см				
		Группа по обхватам			
		1	2	3	4
1	L_{OC}	12,0	13,4	14,8	16,0
	L_{OD}	16,6	18,6	20,4	22,2
	L_{OG}	20,8	24,4	27,6	30,6
2	L_{OC}	10,6	11,8	12,8	13,8
	L_{OD}	14,6	16,2	17,8	19,2
	L_{OG}	18,8	21,6	24,4	26,8



менного периметра с продольным швом, покрывающую руку от запястья до подмышечной впадины; верхней части, содержащей узел крепления, препятствующий смещению рукава вниз вдоль конечности, а также, при необходимости, элементы, предназначенные для дополнительной поддержки плечевого сустава; нижней части, содержащей, при необходимости, элементы, оказывающие давление на область ладони и пальцев и препятствующие смещению изделия вверх вдоль конечности.

2. Разработан ассортимент трикотажных компрессионных рукавов, включающий различные модели, имеющие одинаковую по исполнению основную часть и отличающиеся друг от друга исполнением нижней части и наличием либо отсутствием дополнительных фиксаторов в верхней части.

3. Выбраны размерные признаки для проектирования компрессионного рукава, разработан размерный ряд изделий, состоящий из восьми размеров: четырех групп по обхватам и двух групп по длине.

4. Разработана методика и компьютерная программа расчета ширины детали изделия по участкам и методика построения лекал, что позволяет проектировать компрессионный рукав по заданным величинам и распределению давления.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Кулирный одинарный высокоэластичный трикотаж: пат. 17875, МПК7 D 04 B 1/18 / Н.Л. Надёжная, А.В. Чарковский, Н.Г. Луд, Е.А. Шляхтунов, Д.В. Евдокимов; заявитель Учреждение образования «Витебский государственный технологический университет» – № а 20111009 ; заявл. 18.07.2011 ; опубл. 28.02.2013 // Афіцыйны бюл. / Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2013. – № 6. – С. 115.
2. Надёжная, Н.Л., Чарковский, А.В. (2013), Проектирование параметров петельной структуры кулирного одинарного трикотажа с эластомерными нитями, *Вестник Витебского государственного технологического университета*, 2012, Вып. 23, С. 46-54.
3. Надёжная, Н.Л., Кузнецов, А.А., Чарковский, А.В. (2013), Прогнозирование деформационных свойств трикотажа для компрессионных изделий, *Вестник Витебского государственного технологического университета*, 2013, Вып. 24, С. 48-55.
4. Трикотаж для лимфологии // Ортопедические салоны medi [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://medi.ua/popularProduction/katalog-kompress-trikotag-dlya-limfologii/> – Дата доступа : 10.07.2012.
5. Лечебные компрессионные рукава и перчатки SIGVARIS // Медицинский компрессионный трикотаж SIGVARIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.sigvaris.ru/patient/sigprodoover/sigarmsleev/> – Дата доступа : 12.07.2011.
6. VENOSAN arm sleeves and gloves: prospectus // VENOSAN Compression stockings [Electronic resource]. – Mode of access : http://www.venosan.com/index_en.php?TPL=3401&x3000_Open=227. – Date of access : 12.07.2012.

REFERENCES

1. Nadyozhnaya, N.L., Charkovsky, A.V., Lud, N.G., Shljahtunov, E.A., Evdokimov, D.V. (2011) Single jersey elastomeric [Kulirnyj odinarnyj vysokojelastichnyj trikotazh], BY 17875, D 04 B 1/18, Assignee Vitebsk State Technological University; Date of Patent: 18.07.2011, Official bulletin of the National Center of Intellectual Property, 2013, № 6, p. 115.
2. Nadyozhnaya, N.L., Charkovsky, A.V. (2012), Design parameters of looped structure of single jersey knitted fabric with elastomeric yarns [Proektirovanie parametrov petel'noj struktury kulirnogo odinarnogo trikotazha s jelastomernymi nitjami], *Vestnik of Vitebsk State Technological University*, 2012, № 23, pp. 46-54.
3. Nadyozhnaya, N.L., Kuznetsov, A.A., Charkovsky, A.V. (2013), Prediction of deformation properties of knitwear for compression goods [Prognozirovanie deformacionnyh svojstv trikotazha dlja kompressionnyh izdelij], *Vestnik of Vitebsk State Technological University*, 2013, № 24, pp. 48-55.
4. Trikotazh dlja limfologii // Ortopedicheskie salony medi [Knit for limfology] (2012), available at: <http://medi.ua/popularProduction/katalog-kompress-trikotag-dlya-limfologii/> (accessed 10 July 2012).
5. Lechebnye kompressionnye rukava i perchatki SIGVARIS // Medicinskij kompressionnyj trikotazh SIGVARIS [Medical compression arm sleeves SIGVARIS // Medical compression hosiery SIGVARIS] (2011), available at: <http://www.sigvaris.ru/patient/sigprodoover/sigarmsleev/> (accessed 12 July 2011).
6. VENOSAN arm sleeves and gloves: prospectus // VENOSAN Compression stockings, (2012), available at: http://www.venosan.com/index_en.php?TPL=3401&x3000_Open=227 (accessed 12 July 2012).

7. Arm Care therapeutic // SOLIDEA [Electronic resource]. – Mode of access : <http://www.solidea.com/it/therapeutic/bracciali-arm-care-therapeutic/> : 12.07.2012.
8. Medical Compression Armsleeves. Quality Assurance : RAL-GZ 387/2. – Edition January 2008. – Deutsches Institute Für Gütesicherung Und Kennzeichnung E. V., 2008. – 17 p.
9. Трутченко, Л.И., Наурзбаева, Н.Х., Овчинникова, И.П. (2003), *Конструирование нетрадиционных швейных изделий*, Витебск, 2003, 150 с.
7. Arm Care therapeutic // SOLIDEA, (2012), available at: <http://www.solidea.com/it/therapeutic/bracciali-arm-care-therapeutic/> (accessed 12 July 2012).
8. Medical Compression Armsleeves. Quality Assurance : RAL-GZ 387/2. – Edition January 2008. – Deutsches Institute Für Gütesicherung Und Kennzeichnung E. V., 2008. – 17 p.
9. Trutchenko, L.I., Naurzbaeva, N.H., Ovchinnikova, I.P. (2003), *Konstruirovaniye netraditsionnyh shvejnyh izdelij* [Construction of non-traditional garments], Vitebsk, Educational Institution Vitebsk State Technological University, 150 p.

Статья поступила в редакцию 20.09.2014 г.