

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. А.Н. КОСЫГИНА
(ТЕХНОЛОГИИ. ДИЗАЙН. ИСКУССТВО)»

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ
КОСЫГИНСКИЙ ФОРУМ – 2019
«СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК»**

**МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ
«СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
В ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ»**

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

Часть 1

**МОСКВА
29-30 октября 2019 г.**

СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума «Современные инженерные проблемы в производстве товаров народного потребления» Международного Косыгинского Форума «Современные задачи инженерных наук» (29-30 октября 2019 г.). – М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 2019. Часть 1. – 223 с.

В сборник включены доклады секции «Современные конструкторские решения, технологические процессы и оборудование промышленности товаров народного потребления». В докладах широко представлены результаты как прикладных, так и фундаментальных исследований. Основная тематика докладов – создание теоретических основ и разработка новых технологий, материалов и оборудования, нацеленных на «бережливое производство», которое предполагает повышение эксплуатационной комфортности выпускаемой продукции и максимальную ориентацию на потребителя. Значительное внимание уделено проблеме, приобретающей все большую актуальность в России и мире - технологии больших данных, роботизации, умных вещей, виртуальной и дополненной реальности и др., которые основаны на безусловном и масштабном применении цифровых наборов данных. Доклады представили сотрудники: Витебского государственного технологического университета, Университета Прикладных Наук (Кайзерслаутерн, Германия), Оклендского университета (Окленд, Новая Зеландия), Санкт-Петербургского государственного университета промышленных технологий и дизайна, Казанского национального исследовательского технологического университета, Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского (ПКУ), Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, Новосибирского государственного университета архитектуры, дизайна и искусства и др.

Редакционная коллегия

Белгородский В.С. – ректор, Кашеев О.В. – проректор по научной работе, Виноградова Ю.В. – начальник отдела научно-исследовательских работ, Николаева Н.А. – ведущий инженер отдела научно-исследовательских работ, Фокина А.А. – директор Технологического института легкой промышленности, Разумеев К.Э. – директор Текстильного института, Гурова Е. А. – директор Института дизайна, Бесчастнов Н.П. – директор Института искусств, Бычкова И.Н. – директор Института химических технологий и промышленной экологии, Зайцев А. Н. – директор Института мехатроники и информационных технологий, Костылева В.В. – заведующая кафедрой художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи, Конарева Ю.С. – доцент кафедры художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи.

ISBN 978-5-87055-805-9

© ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019
© Авторы статей, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

СЕКЦИЯ 1. СОВРЕМЕННЫЕ КОНСТРУКТОРСКИЕ РЕШЕНИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННОСТИ ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

1	<i>Абрамов В. Ф., Степнов Н. В.</i> Статический расчет гибко-шатунных раскройных ножей.....	5
2	<i>Бесшапошникова В. И., Штейнле В. А., Загоруйко М. В., Белова Е. М.</i> Разработка и исследование свойств огнезащищенных утепляющих материалов.....	12
3	<i>Слепнева Е. В., Хамматова В. В.</i> Получение сырья с заданными характеристиками в процессе его первичной обработки.....	17
4	<i>Азанова А. А., Мезюхо Е. А.</i> О проблемах применения сублимационной переводной печати на текстильных материалах в производстве одежды.....	21
5	<i>Белицкая О. А.</i> Анализ перспективности разработки обуви со специальными защитными свойствами.....	25
6	<i>Белова Л. А., Костякова П. А., Бекк Н. В.</i> Повышение эксплуатационной комфортности обуви для школьников.....	30
7	<i>Борисова Т. М., Томашева Р. Н., Фурашова С. Л., Милюшкова Ю. В.</i> Исследование износостойкости подошвенных материалов.....	34
8	<i>Борисова Т. М., Максина З. Г., Томашева Р. Н.</i> Исследование прочности ниточных швов.....	38
9	<i>Борисова Т. М., Горбачик В. Е.</i> Проблемы обеспечения жёсткости пяточно-геленочного узла обуви.....	42
10	<i>Бутко Т. В.</i> Инновационные технологии в решении задачи расширения ассортимента швейных изделий.....	46
11	<i>Гончарова Т. Л., Гусева М. А., Урумова В. А.</i> Специфика проектирования осетинского женского свадебного костюма.....	50
12	<i>Гусева М. А., Андреева Е. Г., Белгородский В. С., Новиков М. В., Балакирев Н. А.</i> Шкалы социальной значимости меха на национальном и глобальном рынках.....	56
13	<i>Золотцева Л. В., Холоднова Е. В.</i> Традиции использования зимней одежды в гардеробе духовенства русской православной церкви.....	62
14	<i>Золотцева Л. В., Мехтиева М. И.</i> Методология проектирования и изготовления современных женских платьев на основе исторического национального русского костюма.....	67
15	<i>Киселев С. Ю., Ермакова Е. О.</i> Совершенствование технологий интернет-торговли обувью.....	73
16	<i>Кравцова Т. С., Чаленко Е. А.</i> Конструктивно-технологические решения женской нарядной одежды.....	79
17	<i>Лапина Т. С., Костылева В. В., Белова Л. А.</i> Кастомизация конструкций ортопедической обуви для детей с дцп.....	84
18	<i>Леденева И. Н.</i> Обувь из материалов с хаотичной структурой: перспективы улучшения эргономических характеристик.....	87
19	<i>Масалова В. А.</i> Секреты проектирования изделий с цельнокроеным рукавом.....	94
20	<i>Милюшкова Ю. В., Горбачик В. Е.</i> Измерение и нормирование изгибной жесткости обуви.....	100
21	<i>Сунаева С. Г.</i> Выявление факторов, определяющих тираж моделей женской одежды.....	105
22	<i>Фурашова С. Л., Милюшкова Ю. В.</i> Повышение потребительских свойств обуви с верхом из искусственных кож.....	110
23	<i>Туйкина Т. В., Карпова О. С.</i> Конструкторско-технологические ресурсосберегающие решения создания изделий индивидуализированного спроса.....	115

24	<i>Хисамиева Л. Г., Семенова Е. Ю., Карандашова Ю. Н., Садыков И. Н.</i> Энергосбережение на предприятиях легкой промышленности с использованием сервоприводов для промышленных швейных машин.....	118
26	<i>Холоднова Е. В., Золотцева Л. В., Куприченко О. Н.,</i> Значимость декоративных элементов в православных богослужебных облачениях.....	121
26	<i>Чаленко Е. А., Мурашова Н. В.</i> Анализ видов спортивной экипировки.....	127
27	<i>Муртазина А. Р.</i> Прогнозы и тенденции цифровых технологий в индустрии моды	130
28	<i>Шигабутдинова Л. Ф.</i> Производство фарфоровой посуды на крупном производстве.....	135
29	<i>Степнов Н. В., Кузякова С. В., Абрамов В. Ф.</i> Разработка и исследование разгрузателей в батанном механизме ткацкого станка стб.....	138
30	<i>Чурсин В. И., Панфилов Е. В.</i> Инновационные технологические решения для рекуперации локальных стоков кожевенного производства	143
31	<i>Конарева Ю. С., Белякова А. Г.</i> Документация для подтверждения соответствия качества процессов	150
32	<i>Денисова О. И.</i> Методология комплексного подхода к разработке униформы.....	154
33	<i>Сафронова М. В.</i> Адаптивное проектирование одежды с герметизированными швами	159
34	<i>Йенс Шустер, Гуентер Хоефлер, Ридшард Лин, Кришнан Яямаран</i> Лёгкая конструкция ротационных формованных деталей с ультратонкими волокнами	166
35	<i>Муртазина А. Р., Разин И. Б., Миронов В. П., Костылева В. В.</i> Инновационные технологии в проектировании обуви	173
36	<i>Максимова И. А., Синева О. В.</i> Антропометрия как основа для построения эргономически обоснованной обуви.....	177
37	<i>Рыкова Е. С., Медведева О. А.</i> Анализ перспективности разработки коллекций обуви и аксессуаров, изготовленных из альтернативных материалов	182
38	<i>Горбачик В. Е.</i> Изменение длины следа колодок в серии	186
39	<i>Хозина Е. Н., Коротеева Л. И., Королев П. А.</i> Исследование влияния натяжения нитей основы при зевобразовании на элементы зевобразовательного механизма ткацкой машины СТБ(у).....	191
40	<i>Терентьев В. И., Николаев Д. М., Хусаинов Р. З.</i> Факторный анализ эксплуатационных требований к процессу прокладки химических нитей рапирами	196
41	<i>Козлов А. С., Макарова Н. А.</i> Перспективная технология разделения объектов обработки при выполнении окантовочных операций	200
42	<i>Фаткуллина Р. Р., Мухаметханов Н. И., Абуталипова Л. Н.</i> Топография защиты и критерии комфортности обуви специального назначения	203
43	<i>Гусев А. О., Костылева В. В., Разин И. Б., Белгородский В. С.</i> Описание nurbs сплайнами контура изображения, векторизованного при помощи поливекторных полей.....	207
44	<i>Севостьянов П.А., Самойлова Т. А., Тихомирова М. Л.</i> Конечноеэлементное моделирование динамики деформаций тканых полотен	212
45	<i>Никулин М. Д., Канатов А. В., Коротеева Л. И.</i> Исследование и выбор оптимальных параметров модульной конструкции корпуса фильерного питателя	217

СЕКЦИЯ 1.

Современные конструкторские решения, технологические процессы и оборудование промышленности товаров народного потребления

УДК 687.052

**СТАТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ ГИБКО-ШАТУННЫХ РАСКРОЙНЫХ НОЖЕЙ
STATIC CALCULATION FLEXIBLE ROD CUTTING KNIFES**

**Абрамов Владимир Фатекович, Степнов Николай Владимирович
Abramov Vladimir Fatekovich, Stepnov Nikolay Vladimirovich**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: pr-mechanica@mail.ru)*

Аннотация: Разработана методика расчета динамических реакций в сочленениях гибко-шатунного механизма ножа передвижных раскройных машин.

Abstract: The developed technique for calculating dynamic reactions in the joints of the flexible-connecting mechanism of the knife of mobile cutting machines is presented.

Ключевые слова: гибко-шатунный, раскройный нож, методика расчета реакций в шарнирах.

Keywords: flexible, cutting knife, method of calculation of reactions in hinges.

В современных раскройных машинах используют гибко-шатунные механизмы, в которых пластинчатый нож выполнен с шатуном механизма как одна деталь (рис. 1) [1].

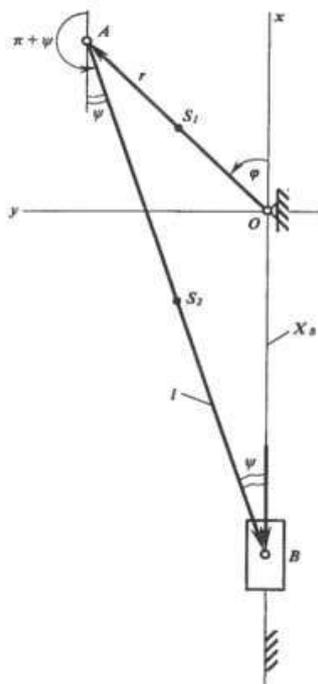


Рис. 1. Расчетная схема механизма

Определенное усложнение конструкции ножа на этих машинах компенсируется упрощением конструкции и уменьшением массы самой машины. Такая конструкция раскройного механизма имеет меньшее число кинематических пар, отсутствует отдельный ползун, к которому крепится нож в обычных машинах, и направляющая для него.

Для оценки форм продольно-поперечного изгиба гибкой части ножа и определения параметров ножей, обеспечивающих устойчивость и долговечность их работы, проводят расчет динамических реакций в сочленениях гибко-шатунного механизма.

В соответствии с принятой методикой приближенного решения динамических реакций в сочленениях гибко-шатунного механизма определяются как геометрическая сумма статических реакций при поперечном изгибе шатуна и динамических реакций в обычном кривошипно-ползунном механизме с жесткими звеньями (рис.1). Ниже изложен расчет динамических реакций в условном гибко-шатунном механизме.

Расчетная схема приведена на рис. 1. Здесь $OA = r$ – кривошип, $AB = \ell$ – шатун, $OB = x_B = L$ – расстояние от оси, шатуна до направляющей, углы φ и ψ отсчитываются против часовой стрелки от оси x , $\varphi = \omega t$, $\omega = \text{const}$. При этом $L = \text{const}$, $\ell = \ell(t)$, звенья считаются абсолютно жесткими. Определение реакций проведем методом кинетостатики.

Используя метод замкнутого векторного многоугольника, принятый в ТММ [2], свяжем со звеньями рассматриваемого кривошипно-ползунного механизма направление отрезки-векторы. Тогда согласно рис. 1 будет:

$$\vec{r} + \vec{\ell} = \vec{x}_B, \quad (1)$$

Центр масс S делит длину звена в зависимости от однородности стержней на отрезки AS и OS , находящиеся в соотношении $AS = kOA$, где k – весовой коэффициент, AO – длина звена.

В рассматриваемом случае на первом этапе можно принять $k_i = 1$, для всех звеньев, тогда

$$\vec{\ell}_{s1} = \frac{1}{2} \cdot \vec{r}; \quad \vec{\ell}_{s2} = \vec{r} + \frac{1}{2} \cdot \vec{\ell}.$$

Соотношения между геометрическими параметрами схемы на рис. 1 можно получить из векторного равенства (1), но в данном случае это проще сделать с помощью известных теорем. По теореме косинусов из $\triangle AOB$ получаем:

$$\ell^2 = L^2 + r^2 - 2 \cdot L \cdot r \cdot \cos(\pi - \varphi) = L^2 + r^2 + 2 \cdot L \cdot r \cdot \cos \varphi.$$

Откуда

$$\ell = \sqrt{L^2 + r^2 + 2 \cdot L \cdot r \cdot \cos \varphi}.$$

Нижний индекс i опускаем для сокращения записи. По теореме синусов будет

$$\frac{r}{\sin \psi} = \frac{\ell}{\sin(\pi - \varphi)}; \quad \sin \psi = \frac{r}{\ell} \cdot \sin \varphi. \quad (2)$$

Для применения метода кинетостатики следует ввести в расчет главные векторы и главные моменты сил инерции:

$$\begin{aligned} \overline{R}_1^u &= -m_B \cdot \overline{a_{S1}}, & \overline{R}_2^u &= -m_2 \cdot \overline{a_{S2}}, \\ \overline{R}_3^u &= -m_B \cdot \overline{a_B}, & \overline{M}_{S2}^u &= -J_{S2} \cdot \psi, \end{aligned} \quad (3)$$

где m_1 – масса кривошипа;

m_2 – масса условного шатуна;

m_B – масса условного ползуна;

J_{S2} – момент инерции шатуна около оси, проходящий через его центр масс S_2 перпендикулярно плоскости чертежа;

$\overline{a_{S1}}, \overline{a_{S2}}, \overline{a_B}$ – ускорения соответствующих точек.

Физически нож движется, и поэтому в расчетах надо рассматривать $\overline{x_B}$ как некоторый переменный вектор, характеризующий движение условного ползуна с шарниром В. Задача решается приближенно, поэтому далее $\ell(\varphi) = \ell(t_i)$ трактуется нами как мгновенная расчетная длина условного шатуна, рассматриваемая как некоторая постоянная величина для данного положения кривошипа. При этом каждый раз при расчете ползун находится в положении В.

В связи со сказанным формулы далее будут получены для $\ell = \ell(\varphi) = \text{const}$. Естественно, что все формулы и рассуждения годятся для известного обычного кривошипно-ползунного механизма.

Найдем название выше величины (3). Очевидно

$$\overline{a_{S1}} = \overline{\ell_{S1}} = \frac{1}{2} \cdot \overline{r}, \quad \overline{a_{S1}} = \overline{\ddot{\ell}_{S2}} = \overline{\ddot{r}} + \frac{1}{2} \cdot \overline{\ddot{\ell}}, \quad \overline{a_B} = \overline{\ddot{x}_B} = \overline{\ddot{r}} + \overline{\ddot{\ell}}.$$

Согласно рис. 2 имеем

$$\overline{\ddot{r}} = \overline{\ddot{i}}(r \cdot \cos \varphi) + \overline{\ddot{j}}(r \cdot \sin \varphi), \quad \overline{\ddot{\ell}} = \overline{\ddot{i}}[\ell \cos(\pi + \psi)] + \overline{\ddot{j}}[\ell \sin(\pi - \psi)] = \overline{\ddot{i}}(-\ell \cos \psi) + \overline{\ddot{j}}(-\ell \sin \psi),$$

откуда следует

$$\overline{\ddot{r}} = \overline{\ddot{i}}(r \cdot \omega^2 \cdot \cos \varphi) + \overline{\ddot{j}}(-r \cdot \omega^2 \cdot \sin \varphi), \quad \overline{\ddot{\ell}} = \overline{\ddot{i}}[\cos \psi \dot{\psi}^2 + \sin \psi \ddot{\psi}] + \overline{\ddot{j}}[\ell \sin \psi \dot{\psi}^2 - \cos \psi \ddot{\psi}].$$

Воспользуемся далее соотношением (2). Из последнего вычисляя $\cos \psi$:

$$\cos \psi = \sqrt{1 - \sin^2 \psi} = \sqrt{1 - \left(\frac{r}{\ell}\right)^2 \sin^2 \varphi}.$$

Кроме того, дифференцируя левую и правую часть по t и делая некоторые преобразования, находим:

$$\frac{d^2 \sin \psi}{dt^2} = \frac{d^2}{dt^2} \left(\frac{r}{\ell} \sin \varphi \right) = -\frac{r}{\ell} \cdot \omega^2 \cdot \sin \varphi;$$

$$\cos \psi \dot{\psi} = \frac{r}{\ell} \cdot \omega \cdot \cos \varphi; \quad \dot{\psi} = \frac{r}{\ell} \cdot \omega \cdot \frac{\cos \varphi}{\cos \psi};$$

$$\ddot{\psi} = \frac{r}{\ell} \cdot \omega \cdot \left(\frac{-\omega \sin \varphi \cos \varphi + \cos \varphi \sin \psi \dot{\psi}}{\cos^2 \psi} \right),$$

тогда $\ddot{\bar{x}}_B = \ddot{i}(\ddot{r}_x + \ddot{\ell}_x) = \ddot{i}(-r \cdot \omega^2 \cdot \cos \varphi + \cos \psi \dot{\psi}^2 + \sin \psi \ddot{\psi})$.

С расчетом на использование ЭВМ теперь можно записать:

$$\overline{\mathbf{R}}_1^u = \bar{i}\mathbf{R}_{1x}^u + \bar{j}\mathbf{R}_{1y}^u, \quad \overline{\mathbf{R}}_2^u = \bar{i}\mathbf{R}_{2x}^u + \bar{j}\mathbf{R}_{2y}^u, \quad \overline{\mathbf{R}}_3^u = \bar{i}\mathbf{R}_{3x}^u,$$

где $\mathbf{R}_{1x}^u = -\frac{1}{2}m_1 \cdot \ddot{r}_x$, $\mathbf{R}_{1y}^u = -\frac{1}{2}m_1 \cdot \ddot{r}_y$,

$$\mathbf{R}_{2x}^u = -m_2 \cdot \left(\ddot{r}_x + \frac{1}{2} \cdot \ddot{\ell}_x \right), \quad \mathbf{R}_{2y}^u = -m_2 \cdot \left(\ddot{r}_y + \frac{1}{2} \cdot \ddot{\ell}_y \right), \quad \mathbf{R}_{3x}^u = -m_B \cdot \left(\ddot{r}_x + \ddot{\ell}_x \right),$$

$$\ddot{r}_x = -r \cdot \omega^2 \cdot \cos \varphi, \quad \ddot{r}_y = -r \cdot \omega^2 \cdot \sin \varphi,$$

$$\ddot{\ell}_x = \ell \cdot (\cos \psi \dot{\psi}^2 + \sin \psi \ddot{\psi}), \quad \ddot{\ell}_y = r \cdot \omega^2 \cdot \sin \varphi.$$

Согласно методу кинетостатика введем силы тяжести, силы и моменты сил инерции, сделаем мысленные разрезы по шарнирам О, А и по направляющей ползуна и заменим действие связей их реакциями. Последние будем представлять в виде их составляющих по осям координат. Размер по шарниру В делать не будем, т.к. физически в гибко-шатунном механизме этого шарнира нет, и вычисление реакций в нем не имеет смысла.

Расчетное нагружение звеньев показано на рис. 2. Здесь x_0, y_0, x_A, y_A — искомые составляющие, N — нормальная реакция в направляющей, которая может быть использована для уточнения величины силы сухого трения, $M_{дв}$ — движущий момент или момент двигателя, F_0 — суммарная сила резания и сухого трения, P_1, P_2, P_3 — силы тяжести, $P_1 = m_1 \cdot g$, $P_2 = m_2 \cdot g$, $P_3 = m_3 \cdot g$. При этом предполагается, что линии действия сил $P_3, N, F_0, \mathbf{R}_{3x}^u$ проходят через точку В.

Запишем уравнение кинетостатики для звена АВ с ползуном:

$$\begin{cases} \sum F_{kx} = -x_A + \mathbf{R}_{2x}^u - P_2 - P_3 - F_0 + \mathbf{R}_{3x}^u = 0; \\ \sum F_{ky} = y_A + \mathbf{R}_{2y}^u + N = 0; \\ \sum m_B(F_k) = x_A \cdot \ell \cdot \sin \psi + y_A \cdot \ell \cdot \cos \psi + \mathbf{R}_{2y}^u \frac{\ell}{2} \cos \psi + M_{S2} + (P_2 - \mathbf{R}_{2x}^u) \frac{\ell}{2} \sin \psi = 0. \end{cases} \quad (4)$$

для звена ОА:

$$\begin{cases} \sum F_{kx} = x_A + R_{1x}'' - P_1 - x_0 = 0; \\ \sum F_{ky} = -y_A + R_{1y}'' + y_0 = 0; \\ \sum m_o(\bar{F}_k) = M_{дв} - x_A \cdot r \cdot \sin \varphi - y_A \cdot r \cdot \cos \varphi + R_{1y}'' \cdot \frac{r}{2} \cos \varphi + (P_1 - R_{1x}'') \cdot \frac{r}{2} \sin \varphi = 0. \end{cases} \quad (5)$$

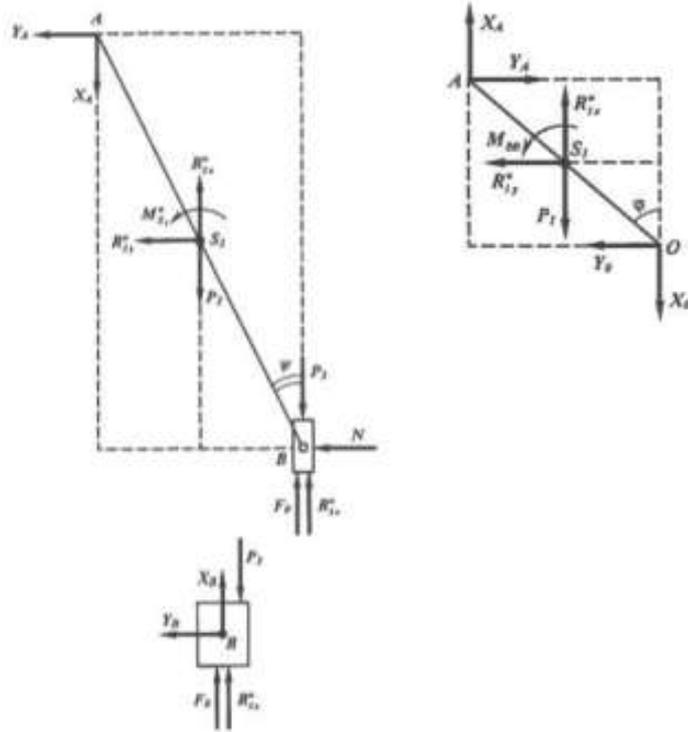


Рис. 2. Схема нагружения звеньев

Решения систем (4) и (5) записываются сразу:

$$\begin{cases} x_A = R_{2x}'' + R_{3x}'' + F_0 - P_2 - P_3; \\ y_A = -\frac{1}{\ell \cdot \cos \psi} \cdot \left[x_A \cdot \ell \cdot \sin \psi + M_{S_1}'' + R_{2y}'' \cdot \frac{\ell}{2} \cdot \cos \psi + (P_1 - R_{2x}'') \cdot \frac{\ell}{2} \sin \psi \right]; \\ N = -y_A - R_{2y}''; \\ x_0 = x_A + R_{1x}'' - P_1; \\ y_0 = y_A - R_{1y}''; \\ M_{дв} = x_A \cdot r \cdot \sin \varphi + y_A \cdot r \cdot \cos \varphi - R_{1y}'' \cdot \frac{r}{2} \cdot \cos \varphi - (P_1 - R_{1x}'') \cdot \frac{r}{2} \cdot \sin \varphi. \end{cases} \quad (6)$$

В исследуемом механизме $|\psi| \leq \pi/2$ в любом положении, поэтому никаких особенностей в решениях (6) не возникает. Трение в сочленениях мало, не учитывается. Анализ величин позволит оценить требуемую мощность приводного двигателя.

Найдя числовые значения величин (6) можно затем определить значения самих реакций в парах O,A и их направлениях:

$$\begin{cases} R_A = \sqrt{x_A^2 + y_A^2}; \\ R_O = \sqrt{x_O^2 + y_O^2}; \\ \operatorname{tg}\gamma_1 = \frac{y_A}{x_A}; \\ \operatorname{tg}\gamma_0 = \frac{y_O}{x_O}. \end{cases}$$

Заметим, что для определения реакции в шарнире В достаточно сделать мысленный разрез по шарниру и изобразить нагружение ползуна (рис. 2). Тогда для определения искомых составляющих, можно получить систему:

$$\begin{cases} \sum F_{kx} = x_B - P_3 + F_0 + R_{3x}'' = 0; \\ \sum F_{ky} = y_B + N = 0. \end{cases}$$

откуда

$$\begin{cases} x_B = P_2 - F_0 - R_{3x}''; \\ y_B = -N; \\ N = -y_A - R_{2y}''; \\ R_B = \sqrt{x_B^2 + y_B^2}; \\ \operatorname{tg}\gamma_1 = \frac{y_B}{x_B}. \end{cases}$$

Очевидно, полученные формы (6) позволяют провести предварительные расчеты величин реакций в сочленениях для предлагаемого набора параметров звеньев гибко-шатунного механизма и затем подбирать пары, удовлетворяющие требования прочности и долговечности.

Результаты примера расчетов приведены в табл. 1. Соответствующие графические зависимости величин, составляющих реакции от угла поворота кривошипа приведены на рис. 3,4.

Таблица 1. Динамические реакции в сочленениях гибко-шатунного механизма

m _B =0,02 кг, EJ=0,06; F ₀ =2 Н, r=20 мм, ℓ=110 мм										
φ, град	x _A , Н	y _A , Н	N, Н	x _O , Н	y _O , Н	M _{S2} '', Н·м	R _A , Н	γ _A , град	R _O , Н	γ _O , град
0	57,7	0,0	0,0	146,7	0,0	0,0	57,7	0,0	148,7	0,0
18	55,8	-0,6	-3,8	140,5	-5,1	0,5	55,8	-0,7	140,6	-2,1
36	50,2	-1,2	-7,1	122,4	-9,4	0,9	50,3	-1,3	122,7	-4,4
54	40,9	-1,4	-9,3	93,4	-12,1	1,0	40,9	-2,0	94,2	-7,5
72	27,9	-1,4	-10,3	55,6	-13,0	0,7	27,9	-2,8	57,1	-13,3
90	11,4	-1,0	-10,1	11,6	-12,2	0,2	11,4	-5,3	16,8	-48,8
108	-7,8	-0,6	-8,9	-35,2	-10,0	-0,4	7,8	4,2	38,6	16,0
128	-27,9	-0,1	-7,1	-80,4	-7,3	-0,8	27,9	0,2	80,7	5,2

144	-46,2	0,2	-4,9	-118,8	-4,5	-1,0	46,2	-0,2	118,9	2,2
162	-59,4	0,2	-2,6	-145,3	-2,2	-0,7	59,4	-0,2	145,3	0,9
180	-64,7	0,0	-0,2	-155,7	-0,2	-0,1	64,7	0,0	155,7	0,1
198	-61,0	-0,2	2,2	-143,3	1,8	0,6	61,0	0,2	143,3	-0,7
216	-49,0	-0,2	4,5	-124,5	4,1	0,9	49,0	0,2	124,6	-1,9
234	-31,4	0,0	6,7	-87,8	6,8	0,9	31,4	-0,1	88,1	-4,5
252	-11,4	0,5	8,6	-43,4	9,6	0,5	11,4	-2,4	44,5	-12,5
270	8,1	1,0	9,9	3,5	11,9	-0,1	8,2	6,8	12,4	74,4
288	25,2	1,3	10,3	43,2	13,0	-0,7	25,2	3,0	50,0	15,2
306	38,9	1,4	9,6	87,3	12,4	-1,0	38,9	2,1	83,2	8,2
324	43,9	1,2	7,6	118,0	10,0	-1,0	43,9	1,4	118,4	4,9
342	55,1	0,8	4,5	138,2	6,0	-0,6	55,1	0,8	138,3	2,5
360	57,6	0,1	0,7	146,5	0,9	-0,1	57,6	0,1	146,5	0,4
Max	55,7	1,4	10,3	146,7	13,0	1,0	64,7	6,8	155,7	74,4
при φ	0,0	5,3	5,0	0,0	5,0	0,9	3,1	4,7	3,1	4,7
Min	-64,7	-1,4	-10,3	-156,7	-13,0	-1,0	7,8	-5,3	12,4	-46,8
при φ	3,1	0,9	1,2	3,1	1,2	5,3	1,9	1,6	4,7	1,6

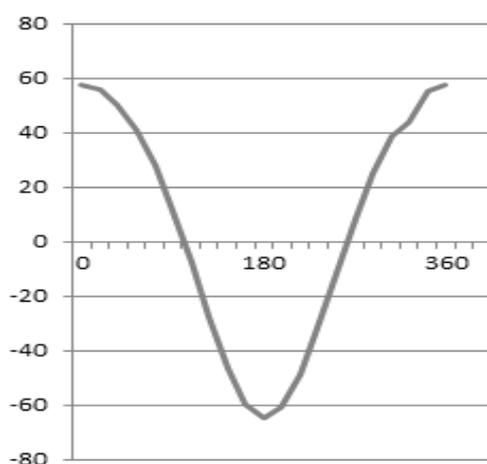


Рис. 3. График зависимости реакции x_A от угла поворота φ

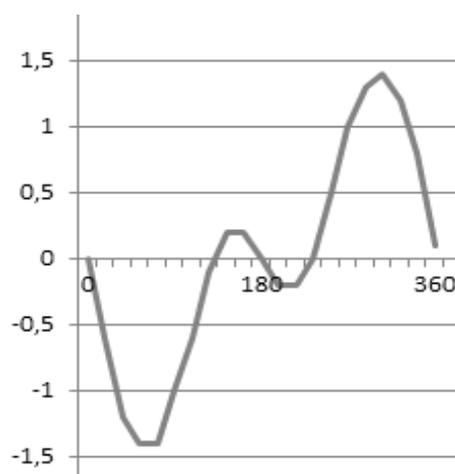


Рис. 4. График зависимости реакции u_A от угла поворота φ

Список литературы

1. Мельник В.Г., Титаренко П.Н., Гольдина А.М. Раскройная система Servo-Cutter Automatic фирмы «Kuris» (Германия). Экспресс-информ «Оборудование для легкой промышленности» - М.: ЦНИИТЭИ Легпищепром, вып. №12, 1985 – с.24-26.

**РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ОГНЕЗАЩИЩЕННЫХ
УТЕПЛЯЮЩИХ МАТЕРИАЛОВ
DEVELOPMENT AND STUDY OF FLAMEPROOF INSULATION
MATERIALS**

Бесшапошникова Валентина Иосифовна*, Штейнле Виктория Александровна,
Загоруйко Марина Владимировна**, Белова Елизавета Михайловна*
Besshaposhnikova Valentina Iosifovna*, Steinle Viktoria Aleksandrovna**,
Zagoruiko Marina Vladimirovna**, Belova Elizaveta Mikhailovna* a**

**Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, г. Москва*

***Саратовский государственный технический университет им. Ю.А. Гагарина, Россия,
г. Саратов*

** Russian State University. A.N. Kosygina (Technologies, Design, Art), Russia, Moscow*

*** Saratov State Technical University. Yu.A. Gagarin, Russia, Saratov
(e-mail: vibesvi@yandex.ru*, vika_steinle@mail.ru**,
mar.zagoruiko@yandex.ru**, elizabeth31@mail.ru*)*

Аннотация: В статье представлены результаты огнезащитной модификации синтетического объемного нетканого утеплителя из полиэфирных волокон, Холлофайбер СОФТ, фосфорсодержащим замедлителем горения Флоримп. В результате исследований получен огнезащищенный Холлофайбер СОФТ с кислородным индексом 29-34,5%. Разработаны пакеты материалов спецодежды сварщика, которые обладают меньшей массой и жесткостью, высокими тепло- и огнезащитными свойствами и комфортностью пододежного пространства. Использование огнезащищенного утеплителя позволит повысить надежность спецодежды и безопасность пользователя.

Abstract: The article presents the results of a flame-retardant modification of synthetic voluminous non-woven insulation made of polyester fiber, hollofayber SOFT, phosphorus-containing retarder burning Florin. As a result of researches the fire-proof hollofayber SOFT with an oxygen index 29-34,5% is received. Developed packages of materials welder workwear, which have less mass and stiffness, high thermal and fire resistant properties and clothing comfort of the space. The use of fire-proof insulation will improve the reliability of clothing and user safety.

Ключевые слова: текстильные материалы, замедлители горения, огнезащита, свойства.
Keywords: textile materials, flame retardants, fire protection, properties.

Традиционно в качестве утеплителя спецодежды применялись хлопчатобумажные ватин или вата. В настоящее время практически всегда используют нетканые синтетические утеплители, такие как Thinsulate или Холлофайбер, которые обладают хорошими теплозащитными свойствами, что позволяет использовать их в один и два слоя, в зависимости от температурных условий эксплуатации. Однако полиэфирные волокна, из которых производят синтетические объемные нетканые утеплители, обладают повышенной горючестью, легкой воспламеняемостью с образованием термически опасной расплава полимера. Это ограничивает применение утеплителей данного класса в производстве спецодежды, эксплуатируемой в условиях повышенных термических и пламенных рисков.

Поэтому исследования направленные на снижение горючести синтетических объемных утеплителей спецодежды являются актуальными.

В работе огнезащитную модификацию Холлофайбера осуществляли фосфорсодержащим замедлителем горения (ЗГ) *Florimp K Werde* (Флоримп). Модификацию утеплителя Холлофайбер СОФТ осуществляли методом пропитки плюсованием. Концентрацию замедлителя горения Флоримп изменяли от 10 до 30%. Катализатор – 70-75% фосфорная кислота, сшивающий агент Квекодур DM 70, мягчитель - 3% раствор октамона.

Исследование свойств огнезащищенного Холлофайбера СОФТ показало (таблица 1), что уже при модификации 10% раствором Флоримп, показатель воспламеняемости, кислородный индекс полиэфирных (ПЭ) волокон возрастает до 27,5 (образец №2)- и превышает минимально допустимого значения 27%об.

Таблица 1. Показатели свойств нетканого утеплителя Холлофайбер СОФТ, модифицированного замедлителем горения Флоримп

№ образца	Состав образца, % масс.	КИ, %	M _s , г/м ²	Жесткость при изгибе, мкН·см ² , длина / ширина	Pp, даН, длина / ширина	Суммарное тепловое сопротивление, м ² ·К/Вт	Время остаточного тления / горения, с
Модификация раствором Флоримп пропиткой плюсованием							
1	Холлофайбер СОФТ-исходный	20	100	8850/10120	9,5/4,5	0,204	0/23, каплепадение
2	Холлофайбер СОФТ + 6 Флоримп	27,5	106	9244/11109	8,1/4,0	0,210	0/0
3	Холлофайбер СОФТ +11 Флоримп	29,0	111	9755/12140	8,5/3,5	0,219	0/0
4	Холлофайбер СОФТ +12 Флоримп	30,0	112	9880/12959	7,9/3,3	0,225	0/0
Модификация раствором Флоримп полотен, обработанных ВЧЕ плазмой азота							
5	Холлофайбер СОФТ +7,1 Флоримп	32,0	107,1	9358/11121	8,0/3,9	0,215	0/0
6	Холлофайбер СОФТ +13 Флоримп	34,5	113	9867/12192	7,8/3,4	0,226	0/0
7	Холлофайбер СОФТ +15 Флоримп	35,0	115	9999/12195	7,1/3,0	0,231	0/0

Модификация из 20 и 30% раствора Флоримп (образцы №3 и №4), позволяет отнести огнезащищенный Холлофайбер СОФТ к трудновоспламеняемым материалам, кислородный

индекс достигает 29-30%. При этом жесткость при изгибе, прочность при разрыве и суммарное тепловое сопротивление модифицированных утеплителей незначительно отличается от показателей исходных немодифицированных образцов. По показателям огнестойкости образцы №2- 4 отвечают требованиям стандартов ГОСТ 12.4.250-2013 и ГОСТ 11209-2014 и оцениваются как «огнестойкие» материалы и могут быть рекомендованы для производства утепленной спецодежды сварщиков, металлургов, нефтяников и других профессий.

С целью интенсификации процесса огнезащиты полиэфирных нетканых утеплителей, полотна подвергали обработке плазмой ВЧЕ разряда пониженного давления, поскольку известно, что она не влияет на молекулярное строение полимера, не ухудшает свойств материалов, но при этом улучшает смачиваемость водными растворами и способность к сорбции и диффузии молекул химических веществ в объем волокна [1-5]. Для этого образцы нетканого утеплителя Холлофайбер СОФТ размером 500x500 мм помещали в установку и обрабатывали ВЧЕ плазмой пониженного давления при изменении времени воздействия плазмы от 60 до 600 сек, давление в разрядной камере $P=21,5$ Па; расход газа $G= 0,04$ г/с, напряжение $W_p=1,5$ кВт. Режим плазменной обработки регулировали изменением силы тока лампы анода $I_a=0,5$ А и напряжения на аноде $W_a=4,5$ кВ. Модификацию проводили в плазме азота.

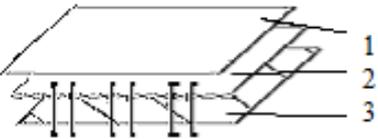
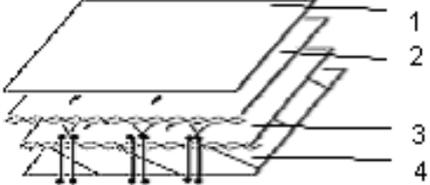
Исследование свойств Холлофайбера СОФТ, огнезащищенного после обработки ВЧЕ плазмой азота, показало (таблица 1, образцы 5-7), что уже при модификации 10-20% раствором Флоримп кислородный индекс полотен Холлофайбера из полиэфирных волокон возрастает до 32-34,5%об (образцы №5 и 6). Модификация из 30% раствора Флоримп (образец №7), повышает кислородный индекс незначительно на 0,5%, при этом жесткость при изгибе возрастает на 8-13%, а прочность при разрыве снижается на 10-18,5%, что нежелательно. Поэтому эффективной является огнезащитная модификация 10-20% раствором Флоримп после обработки ВЧЕ плазмой азота пониженного давления, в течение 1 мин и мощности 1500 Вт.

Для обеспечения требуемых показателей качества утепленной спецодежды исследовали влияния состава пакета одежды и его толщины на теплозащитные свойства. Для формирования пакетов материалов утепленной огнезащищенной спецодежды в качестве ткани верха использовали огнезащитную ткань Гефест 450 FR из 100% хлопка, поверхностной плотности 450 г/м², сатинового переплетения, которая используется в производстве спецодежды сварщика. В качестве подкладки - огнезащищенную ткань «Туксон» арт. 3893 из 100% хлопка, сатинового переплетения, поверхностной плотности 185 г/м². Огнезащищенный утеплитель Холлофайбер простёгивали с подкладочной тканью на

многоигольной машине, что позволит избежать миграцию волокон утеплителя в процессе эксплуатации изделий.

Как видно из данных (таблица 2) пакет №1 с утеплителем в один слой характеризуется хорошими теплозащитными свойствами и в соответствии с ГОСТ 12.4.250-2013 может быть рекомендован для 1 и 2 класса защиты спецодежды. Пакет №2 с двойным слоем утеплителя холлофайбер СОФТ по теплозащитным свойствам относится к спецодежде 3 и 4 класса защиты. Воздухопроницаемость пакетов низкая и соответствует нормативным требованиям утепленной спецодежды. Гигроскопичность пакета материалов 10,9%, за счет хорошей сорбционной способности хлопчатобумажной подкладочной ткани. Невысокая жесткость и масса материалов, обеспечат большую устойчивость к образованию заломов и складок в местах сгибов.

Таблица 2. Структура и свойства пакетов материалов для спецодежды сварщика

№ пакета	Структура пакета материалов спецодежды сварщика	Толщина, мм, (без давления/ под давлением 196 Па)	Теплопроводность, Вт/м·К	Суммарное тепловое сопротивление, м ² ·К/Вт	Воздухопроницаемость, дм ³ /м ² с
1.	 <p>1 -Ткань верха Гэфест 450 FR 2 – Холлофайбер Софт, 13% Флоримп 3 - Ткань подкладка арт. 3893</p>	14,4/9,48	0,144	0,659	15,1
2.	 <p>1 -Ткань верха Гэфест 450 FR 2 – Холлофайбер Софт, 13% Флоримп 3 – Холлофайбер Софт, 13% Флоримп 4 - Ткань подкладка арт. 3893</p>	20,9/14,4	0,164	0,938	10,0

Относительно гладкая поверхность ткани верха, коэффициент тангенциального сопротивления 1,75-1,8, будут способствовать быстрому удалению расплава металла с поверхности одежды, а высокая степень огнезащиты материалов пакета одежды - надежную защиту при эксплуатации спецодежды.

Таким образом, в результате проведенных исследований разработан огнезащитный замедлителем горения Флоримп синтетический объемный нетканый утеплитель. Разработаны пакеты материалов спецодежды сварщика, которые обладают меньшей массой и жесткостью, высокими тепло- и огнезащитными свойствами и комфортностью пододежного пространства. Использование огнезащитного утеплителя позволит повысить надежность спецодежды и безопасность пользователя. Установлено, что теплозащитные свойства пакета материалов не зависят от модификации фосфорсодержащими замедлителями горения, а определяются исключительно толщиной пакета одежды.

Список литературы

1. Абдуллин И.Ш. Высокочастотная плазменно-струйная обработка материалов при пониженном давлении. Теория и практика применения / И.Ш. Абдуллин, В.С. Желтухин, Н.Ф. Кашапов. – Казань. : Изд-во Казан.гос.ун-та, 2000. – 348 с.
2. Хамматова В.В. Особенности потока плазмы высокочастотного емкостного разряда низкого давления при взаимодействии с текстильными материалами: Дисс. ... канд.техн.наук. 01.02.05. Хамматова Венера Васильевна. – Казань, 1999. – 316 с.
3. Фазуллина Р.Н. Модификация текстильных материалов низкотемпературной плазмой пониженного давления / Р.Н. Фазуллина, И.В. Красина // Вестник Казанского технического университета. – 2012. Т.15. - №17. – С. 56-57.
4. Бешапошникова В.И. Огнезащита смесовых тканей системой фосфоразотсодержащих замедлителей горения / В.И. Бешапошникова, О.Н. Микрюкова, М.В. Загоруйко, В.А. Штейнле // Журнал Вестник технологического университета, 2017, Т. 20, №22. – С. 69-73.
5. Besshaposhnikova V.I. Influence of Aflammit KWB on the Process of Pyrolysis and the Properties of Cellulose Fabrics / V.I. Besshaposhnikova, O.N. Mikryukova, L.S. Gal'braikh // Fibre Chemistry ,19 February 2018, Online: <https://doi.org/10.1007/s10692-018-9877-3>

**ПОЛУЧЕНИЕ СЫРЬЯ С ЗАДАНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ В ПРОЦЕССЕ ЕГО
ПЕРВИЧНОЙ ОБРАБОТКИ
OBTAINING RAW MATERIALS WITH THE SPECIFIED CHARACTERISTICS IN THE
PROCESS OF PRIMARY PROCESSING**

**Слепнева Елена Валерьевна, Хамматова Венера Васильевна
Slepneva Elena V., Khammatova Venera Vasilovna**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия,
г. Казань*

*Kazan national research technological university, Russia, Kazan
(e-mail: elenaslep@mail.ru; venerabb@mail.ru)*

Аннотация: В статье предложен метод плазменной модификации шерстяного сырья в процессе первичной обработки шерсти, который позволяет интенсифицировать технологический цикл за счет регулирования поверхностных свойств шерсти.

Abstract: The article proposes a method of plasma modification of wool raw materials in the process of primary processing of wool, which allows to intensify the technological cycle by regulating the surface properties of wool.

Ключевые слова: шерсть овечья, плазменная модификация, водопоглощаемость, кутикула, первичная обработка шерсти.

Keywords: sheep wool, plasma modification, water absorption, cuticle, primary treatment of wool.

На современном этапе развития производства текстильных материалов одним из направлений развития данной отрасли является получение высококачественных шерстяных тканей и трикотажных полотен. Отечественная шерсть, которая поступает на предприятия первичной обработки шерсти (ПОШ), обладает весьма низкими качественными характеристиками. В связи с этим перед предприятиями ставится очень важная задача – во-первых, сохранение природных свойств, во-вторых, в процессе переработки шерсти придать им конкурентоспособные преимущества. Для решения поставленных задач необходимо внедрение технологий, которые позволили бы сохранить или улучшить набор свойств сырья, а также создать экологическую технологию первичной обработки шерсти (ПОШ), которая на современном этапе является энергозатратной.

В Казанском национальном исследовательском технологическом университете разработана плазменная установка [1], которая позволяет регулировать, в первую очередь, показатели физических свойств, в частности водопоглощаемости, вследствие чего появляется возможность регулирования гидрофильных и гидрофобных характеристик шерстяного сырья на различных этапах технологической цепочки ПОШ.

Плазменная модификация шерстяных волокон в ВЧЕ разряде пониженного давления позволяет регулировать поверхностные свойства волокон шерсти. Использование в процессе модификации плазмообразующего газа аргон позволяет получить шерсть с гидрофильными

свойствами, а смеси газов аргон-пропан-бутан - гидрофобными. В экспериментах в качестве объектов исследования использовали шерсть овечью мериносовую I длины, полутонкую однородную I длины, полугрубую неоднородную высшего сорта I длины, которая была предоставлена Борской фабрикой ПОШ (г. Бор, Нижегородская обл.). Результаты экспериментальных исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты исследования водопоглощаемости шерстяных волокон

Наименования образца	Показатель водопоглощаемости, P_B , %		
	Контрольный	Опытный (гидрофильный)	Опытный (гидрофобный)
Мериносовая I длины	137	221	103
Полутонкая однородная	125	198	96
Полугрубая неоднородная	107	169	87

Модификация шерстяного сырья в гидрофильном режиме (ВЧЕ разряд: $P = 26,6$ Па, $t=5$ мин, $G_{Ar.} = 0,04$ г/с, $f = 13,56$ МГц, для мериносовой шерсти $W_p=1,8$ кВт, полутонкой $W_p=1,7$ кВт, полугрубой $W_p=1,5$ кВт) показатель водопоглощаемости мериносовой шерсти увеличился на 61,1%, полутонкой на 36,7% и полугрубой на 44,2%; модификация в гидрофобном режиме (ВЧЕ-разряд: $P = 26,6$ Па, $t=6$ мин, $G_{аргон-пропан-бутан}=0,06$ г/с, $f = 13,56$ МГц, для мериносовой шерсти $W_p=2$ кВт; для полутонкой шерсти $W_p=1,9$ кВт; для полугрубой шерсти $W_p=1,7$ кВт) показатель водопоглощаемости снизился у мериносовой шерсти на 24,6%; полутонкой на 22,8% и полугрубой на 18,7%.

Данные результаты обусловлены изменением состояния кутикулярного слоя. Модификация в гидрофильном режиме способствует открытию чешуек кутикулы, а в гидрофобном – сглаживанию поверхности волокон за счет образования на поверхности ультратонкого углеродсодержащего слоя, обладающего гидрофобными свойствами, что подтверждается микрофотографиями, представленными на рисунке 1.

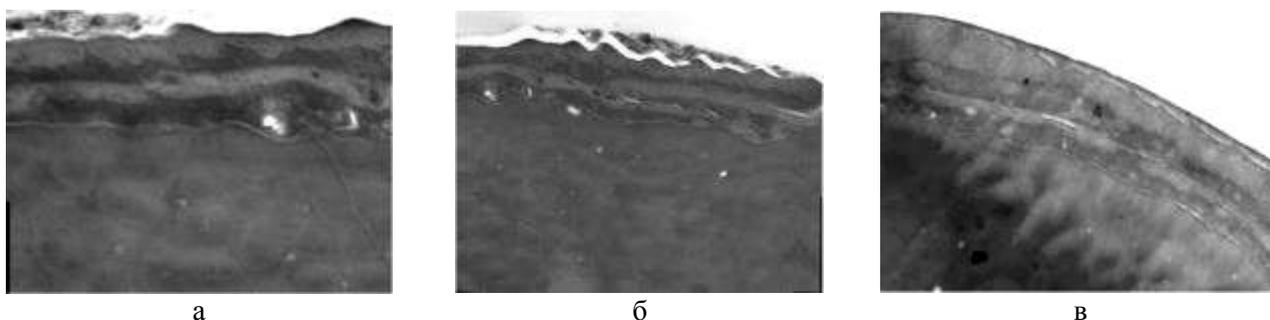


Рис. 1. Микрофотографии поперечных срезов приповерхностных участков шерстяного волокна: а) контрольный образец; б) опытный образец, обработанный в гидрофильном режиме в) опытный образец, обработанный в гидрофобном режиме

В зависимости от содержания в шерстяном сырье массовой доли нешерстяных компонентов, в частности, растительных примесей, возможна плазменная модификация шерстяного сырья в процессе ПОШ по двум вариантам. Первый вариант плазменной модификации шерстяного сырья в гидрофильном режиме предусматривается для нормальной шерсти содержание растительных примесей в которой не более 1 % в том числе репей-пилку не более 0,005%. Схема технологического процесса ПОШ, включающая обработку сырья в гидрофильном режиме, которая за счет раскрытия чешуек кутикулы обеспечивает более легкое проникновение моющих реагентов внутрь волокна, в результате чего происходит более легкое вымывание загрязнений [2], представлена на рисунке 2.

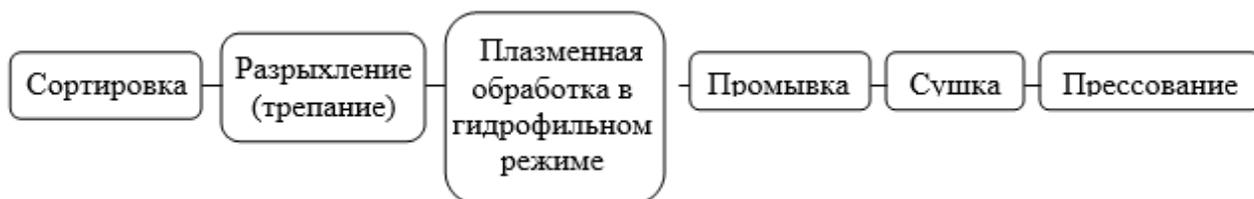


Рис. 2. Схема технологического процесса первичной обработки шерсти с применением плазменной обработки в гидрофильном режиме

Внедрение в технологический цикл модификации сырья в гидрофильном режиме позволяет повысить показатели белизны, вследствие чего расширяются возможности применения цветовой палитры красителей в красильных процессах полуфабрикатов и конечной продукции шерстяного производства.

Второй вариант предусматривает плазменную модификацию в два этапа: на первом – плазменная модификация шерстяного сырья после разрыхления в гидрофильном режиме с целью подготовки его к промывке; на втором – после сушки с целью подготовки ее к процессу карбонизации. Данный вариант рекомендуется применять для репейной шерсти с содержанием массовой доли растительных примесей свыше 3% или репей-пилку свыше 0,01%. Схема технологического процесса первичной обработки шерсти по второму варианту представлена на рисунке 3.

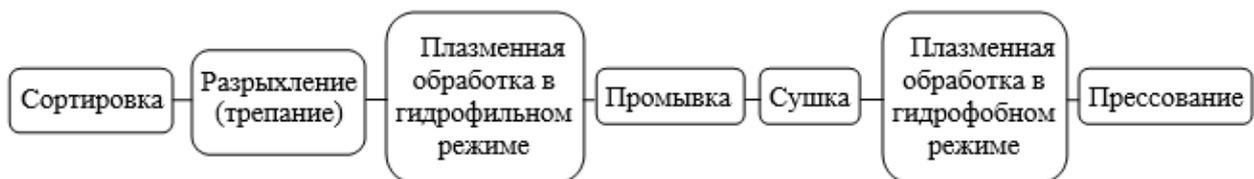


Рис. 3. Схема технологического процесса первичной обработки шерсти с применением плазменной обработки в гидрофильном и гидрофобном режиме

Модификация шерстяного сырья на первом этапе в гидрофильном режиме позволит подготовить шерсть к процессу промывки, что способствует лучшему вымыванию нешерстяных компонентов. Модификация шерстяного сырья на втором этапе приводит к нанесению ультратонкого углеродсодержащего слоя на поверхность волокна, обладающего гидрофобными свойствами.

Необходимо отметить, что модификация шерстяного сырья в гидрофобном режиме приводит к снижению показателя белизны волокон [3]. Так как плазменная обработка в гидрофильном режиме значительно повышает белизну модифицированных волокон, можно утверждать, что незначительное снижение показателя белизны волокон, подверженных плазменной модификации на втором этапе, не окажет существенного влияния на данные характеристики шерстяного сырья.

Таким образом, внедрение плазменной модификации в технологическую цепочку первичной обработки шерсти позволит интенсифицировать процесс промывки шерсти. Кроме того, плазменная модификация относится к экологичным и энергосберегающим электрофизическим методам модификации материалов легкой промышленности.

Список литературы

1. Слепнева Е.В. Модификация шерстяного сырья как метод улучшения физико-механических характеристик волокон // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т.18. № 9. С. 188-190.
2. Слепнева Е.В. Инновационный метод очистки шерстяного сырья от растительных и минеральных примесей // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т.18, № 14. С. 163-164.
3. Слепнева Е.В. Исследование оптических свойств волокон шерсти, модифицированных в процессе первичной обработки шерсти // Вестник Казанского технологического университета. 2015. Т.18. № 15. С. 159-160.

**О ПРОБЛЕМАХ ПРИМЕНЕНИЯ СУБЛИМАЦИОННОЙ ПЕРЕВОДНОЙ ПЕЧАТИ
НА ТЕКСТИЛЬНЫХ МАТЕРИАЛАХ В ПРОИЗВОДСТВЕ ОДЕЖДЫ
PROBLEM SUBLIMATION TRANSFER PRINTING ON TEXTILE MATERIALS IN THE
PRODUCTION OF CLOTHING**

**Азанова Альбина Альбертовна, Мезюхо Елизавета Андреевна
Azanova Al'bina Albertovna, Mezyuho Elizaveta Andreevna**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, Казань
Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan
(e-mail: azanovlar@mail.ru)*

Аннотация: Рассмотрены особенности применения сублимационной переводной печати на текстильных материалах в производстве верхней одежды. Приводятся результаты экспериментальных исследований влияния состава материалов на усадку и цветовые характеристики пальтовых тканей.

Abstract: Some features the use of sublimation transfer printing on textile materials for the production of outerwear are considered. Some Results of experimental studies the effect composition of materials on shrinkage and color characteristics fabrics.

Ключевые слова: сублимационная печать, пальтовые ткани, усадка, цветовые характеристики.

Keywords: sublimation printing, overcoat fabric, shrinkage, colour.

Сублимационная печать является одним из наиболее простых, экономичных и экологичных технологических процессов колорирования текстильных материалов и широко применяется для обработки изделий народного потребления как на стадии текстильного, так и швейного производства. Основной проблемой применения данного метода является то, что для эффективного переноса красителя на ткань последняя должна содержать в своем составе не менее 65% синтетического (преимущественно полиэфирного) волокна, либо быть химически модифицированной для восприятия дисперсных красителей. С целью модификации поверхности текстильных материалов их обрабатывают полимерами-модификаторами (сублимационными праймерами), например, на основе акриловых и уретановых сополимеров [1]; предварительная обработка тканей аминокремнийорганическими наноэмульсиями позволяет одновременно придавать материалу комплекс специальных свойств [2]. Применение сублимационных праймеров зачастую приводит к изменению в худшую сторону показателей физических и механических свойств материалов (жесткости, несминаемости и т.д.). В связи с этим совершенствование данных технологий требует наряду с решением вопросов производительности и экономической целесообразности процессов, решения проблем сохранения (улучшения) комплекса свойств материалов. Наряду с ограничениями в волокнистом составе материал,

предназначенный для сублимационной печати должен обладать устойчивостью к воздействию высоких температур (180-210⁰С), иметь минимальную прогнозируемую усадку.

В швейном производстве прямая и переводная сублимационная печать применяются в основном при изготовлении изделий платьево-блузочного и бельевого ассортимента, сувенирной продукции, это позволяет швейному предприятию:

- увеличить возможности декоративного оформления изделий и расширить их ассортимент;
- изготавливать изделия с отделкой по индивидуальному заказу;
- выполнять заказы колористического оформления изделий и деталей кроя от сторонних организаций;
- использовать отработанную сублимационную бумагу при раскрое на АНРК (в случае переводной печати).

Востребованным направлением применения данной технологии является переводная сублимационная печать при изготовлении верхней одежды. Однако ее применение связано с рядом дополнительных ограничений, в том числе то, что внешний вид материала не должен изменяться после прессования: окраска участков, не подвергаемых колорированию, состояние ворса, толщина и т.д. Целью работы являлось исследование и выявление закономерностей поведения тканей пальтового ассортимента в процессе переводной сублимационной печати и дальнейшего их использования в швейном производстве.

Объектами исследования являлись образцы гладкокрашеных пальтовых тканей тринадцати артикулов светлых тонов от светло-бежевого до светло-коричневого, с близкими значениями поверхностной плотности (300-450 г/м²), толщины, вида отделки и окраски, с содержанием в волокнистом составе не менее 55% полиэфирных волокон. Термоперенос изображения на образцы материалов осуществляли на многофункциональном каландре и ручном планшетном термопрессе. Режимы термопереноса выбирались таким образом, чтобы обеспечивались одинаковые условия контакта бумажной подложки с материалом и наилучшее качество получаемого изображения. После переноса изображения определяли усадку образцов, изменение толщины и цветовые характеристики образцов (до и после прессования) и напечатанных изображений спектрально чистых цветов (красный, синий, зеленый и черный) с помощью ручного спектрофотометра Capsure RM 200 по стандартным и общепринятым методикам [3-4].

В среднем усадка образцов по длине составила около 2%, по ширине – 3%, по площади – 5%, объемная усадка -10%. Как известно, на усадку материалов влияет несколько факторов: волокнистый состав, вид переплетения, линейная плотность и крутка нитей и т.д. [5].

Рассмотрена связь между волокнистым составом и усадкой образцов. При каландровании выявлена средняя (обратная) зависимость усадки по ширине от содержания полиэфирных волокон в материале, а именно – с увеличением содержания полиэфирных волокон усадка материалов при переводной сублимационной печати уменьшается (рис.1), зависимость усадки по длине практически отсутствует, что можно объяснить напряжением образцов при проходе через каландры. Для варианта прессования на термопрессе при данных условиях проведения испытаний зависимость усадки от состава почти не выявляется.

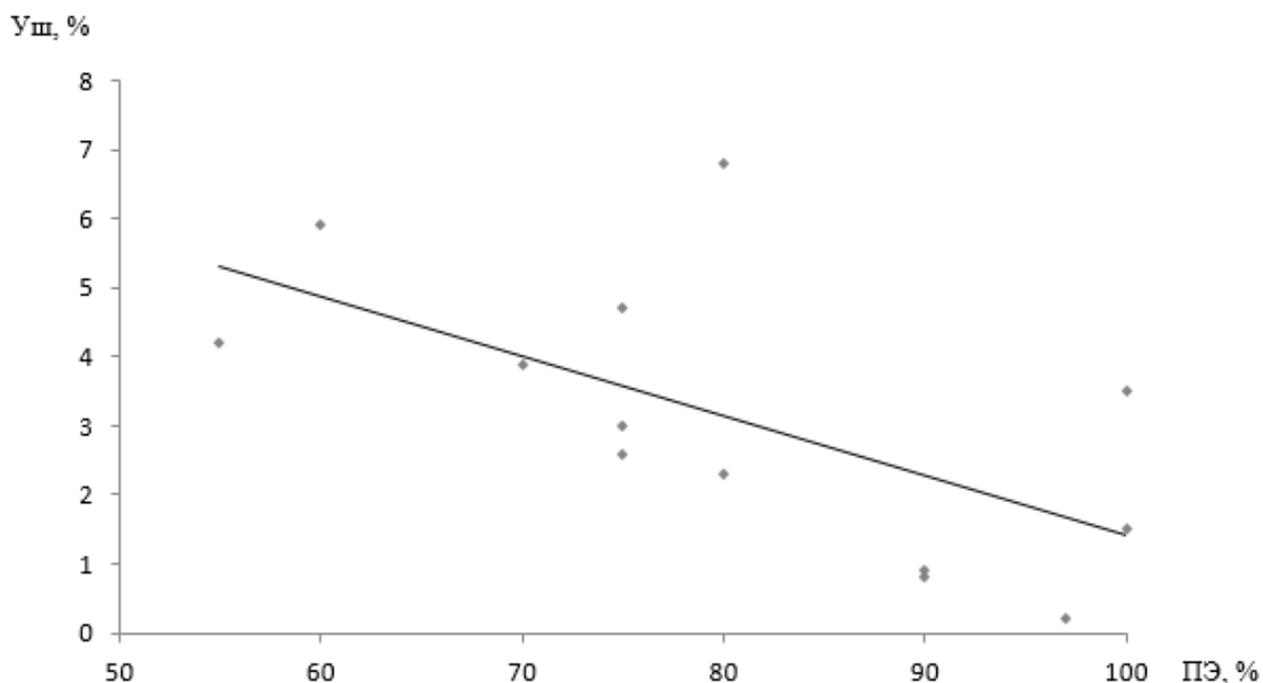


Рис.1. Усадка тканей по ширине в зависимости от содержания полиэфирных волокон

Результаты определения цветовых характеристик напечатанных образцов показали, что наилучшая цветопередача, наиболее близкая к чистому спектральному цвету ($\Delta E_{\min} \approx 70$), наблюдается для красного цвета, наихудшая - для черного ($\Delta E_{\max} \approx 150$). Расчет коэффициентов корреляции между содержанием полиэфирных волокон и цветовыми характеристиками образцов показал, что средняя обратная зависимость наблюдается для показателя светлоты L : уменьшение содержания полиэфирных (термопластничных) волокон приводит к уменьшению количества перенесенного красителя и, следовательно, увеличению показателя светлоты окраски.

Обобщение результатов исследования и производственные испытания в условиях ООО «Павлотти» (г. Казань) позволили сформулировать следующие рекомендации к применению переводной сублимационной печати пальтовых тканей: материал, в том числе его окраска, должны быть устойчивы к нагреванию при температуре не менее 200°C ; усадка материала

при нагревании 200°C должна быть не более 2%; не рекомендуется использовать ворсовые ткани; необходимо подбирать эффективные технологические режимы печатания.

В заключение статьи следует отметить, что в производстве швейных изделий переводная сублимационная печать может применяться на подготовительном этапе технологического цикла, когда после промера материалов изображение наносится на всю ширину на длину куска, рассчитанную для производства конкретной серии изделий. После колорирования ткань поступает в раскройный цех и далее обрабатывается по традиционной технологии. Возможно также внутрипроцессное колорирование деталей кроя, когда колорирование происходит на готовых деталях кроя путем наложения вырезанной по краям предполагаемого изображения бумажной подложки.

Список литературы

1. Зеленкова Т.Н., Козлова О.В., Ширманова В.В., Хахин С.Н. Использование акриловых полимеров в переводной печати по хлопчатобумажным тканям // Российский химический журнал. 2018. № 3 (62). С. 18-22.
2. Дащенко Н.В., Манукян-Галактионова А.Ю., Киселев А.М. Повышение качества колорирования и отделки текстильных материалов с использованием наноразмерных препаратов // сб. ст. межд. конф. «Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX)». Иваново: ИГПУ, 2018.С. 72-79.
3. ОСТ 17-790-85 «Материалы текстильные. Метод определения изменения линейных размеров после влажно-тепловой обработки»
4. Кричевский Г.Е. Химическая технология текстильных материалов: учебник. М.: РосЗИТЛП, Т.2. 2001. 410 с.
5. Бузов Б. А., Алыменкова Н. Д. Материаловедение в производстве изделий лёгкой промышленности (швейное производство). М.: «Академия», 2008. 448 с.

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ ОБУВИ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ
ЗАЩИТНЫМИ СВОЙСТВАМИ
ANALYSIS OF THE PERSPECTIVITY OF DEVELOPMENT OF SHOES WITH SPECIAL
PROTECTIVE PROPERTIES**

**Белицкая Ольга Александровна
Belitskaya Olga Aleksandrovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: okotl@mail.ru)*

Аннотация: Проведен анализ факторов, по которым возможно оценить перспективность разработки обуви со специальными защитными свойствами. Представлены важнейшие характеристики специальной обуви в соответствии с европейскими нормами маркировки EN 344 / 345 / 347.

Abstract: The analysis of factors by which it is possible to assess the prospects of developing shoes with special protective properties is carried out. Presents the most important characteristics of special shoes in accordance with European labeling standards EN 344 / 345 / 347.

Ключевые слова: специальная обувь, средства индивидуальной защиты, защитная обувь, антистатическая обувь, рабочая обувь.

Keywords: special shoes, personal protective equipment, safety shoes, antistatic shoes, work shoes.

Российский рынок средств по охране труда и защите от воздействия неблагоприятных производственных факторов, к которым, в том числе, относится специальная, рабочая и защитная обувь (в общем понятии «спецобувь»), является сравнительно «молодым» — он начал формироваться в начале 90-х годов.

В последнее время наблюдается быстрое развитие этого сегмента, повышается спрос на рабочую, специальную и защитную обувь и увеличивается ее производство.

Ежегодно специалисты по охране труда из разных регионов России собираются в Москве на Международной специализированной выставке «Безопасность и охрана труда». С каждым годом площадь выставки и количество участников увеличивается. В 2018 году в выставке приняло участие более 350 компаний из 20 стран мира, а количество посетителей достигло 26000 человек. Перенять опыт и поделиться собственными наработками приехали Испания, Италия, Бельгия, Финляндия, Швеция, Китай, Индия, Япония и другие страны. Впервые в форуме участвовала Международная ассоциация социального обеспечения (ISSA). «В 2018 году на выставке был представлен ряд новых направлений. Одно из них — конференция СМАРТ-СИЗ, посвященная умным средствам индивидуальной защиты (СИЗ). В ней приняли активное участие иностранные компании, которые уже работают в этом

направлении» - сказал генеральный директор Ассоциации «СИЗ» Игорь Борисович Рогожин [1].

Изготовлением рабочей и специальной обуви занимаются как старейшие отечественные предприятия, так и образовавшиеся в новых рыночных условиях компании и фирмы. Следует отметить, если ранее производилась преимущественно рабочая обувь универсального назначения (главным образом, кирзовые сапоги), то в последнее время предприятия изготавливают узкопрофессиональную обувь для работников различных отраслей промышленности (нефтяников, металлургов, сталеваров и т.д.), а также для строителей, работников транспорта, торговли, медицины, силовых и охранных структур и других производств. Кроме того, благодаря совершенствованию внешнего вида, современному дизайну и высоким потребительским свойствам рабочая обувь используется также для повседневной носки [2].

Европейским стандартом для защитной обуви является EN ISO 20345:2007. Он стандарт получил широкое распространение за пределами Европейского союза и является эталоном классификации спецобуви по классам защиты во многих странах мира.

Наиболее важными характеристиками специальной обуви в соответствии с европейскими нормами маркировки EN 344 / 345 /347 являются: удобство, легкость, качество-комфорт, долговечность, устойчивость к низким и высоким температурам. Маркировка EN 344 свидетельствует о том, что продукция соответствует общим требованиям, предъявляемым профессиональной рабочей обуви. Этот стандарт может быть использован только совместно со стандартами EN 345 и EN 347, которые определяют дополнительные требования к обуви в зависимости от разных рисков. Маркировка EN 345 говорит о том, что данный товар классифицируется в категории профессиональной защитной обуви. Эта норма определяет, что изделия отвечают, как общим требованиям, указанным в стандарте EN 344, так и дополнительным, имеющим отношение к защите. Эта обувь оснащена металлической вставкой в носок для защиты от ударов силой до 200 Дж, возможных в результате несчастных случаев на производстве. Маркировка EN 347 отличается от категории профессиональной защитной обуви тем, что не имеет защитной металлической вставки в носок, предотвращающей повреждение ноги от удара.

В соответствии с европейским стандартом безопасности EN 345 специальная и рабочая обувь, изготавливаемая европейскими фирмами, выпускается трех классов защиты: S1, S2 или S3. В таблице 1 приведены показатели, в соответствии с которыми производимая обувь относится по степени защиты к определенному классу [2].

Таблица 1. Классы защиты специальной обуви в соответствии с европейским стандартом безопасности EN 345

Показатели	Класс защиты			Обозначение
	S1	S2	S3	
Стальной подносок, выдерживающий удар до 200 Дж	+	+	+	-
Антистатическая подошва	+	+	+	A
Поглощение энергии в области свода стопы	+	+	+	E
Стойкость подошвы к нефтепродуктам	+	+	+	-
Водопоглощение, макс. 30% в час	-	+	+	-
Водостойкость	-	+	+	WRU
Антипрокольная (стальная) стелька	-	-	+	P

Средства индивидуальной защиты постоянно изменяются благодаря появлению новых технологий и новых материалов, что позволяет не только соответствовать международным и российским стандартам, но и превосходить их в несколько раз. Обеспечение 100% защиты в современном мире уже недостаточно, продукты должны быть как минимум комфортными для использования в течение всего рабочего дня. Внешний вид также играет немаловажную роль - человек должен хотеть использовать СИЗ, и только так он сможет обеспечить безопасность работы. С каждым годом средства индивидуальной защиты всё более и более эволюционируют, при этом ГОСТы по-прежнему остаются старыми. Производители предлагают новые разработки для каждой отрасли производства, однако новые разработки практически всегда создают новые риски для работодателей и для сотрудников [3].

Различные материалы, из которых состоит специальная обувь, становятся привлекательными аспектами в эстетическом и практическом смысле. За последние годы, материалы, применяемые для заготовки верха обуви, продвигались в этом направлении, разработчики и модельеры специальной обуви приблизились к моде и к возможному снятию запрета на multifunctional обувь.

На данный момент лидерами рынка специальной обуви являются:

Группа компаний «Восток-Сервис» - компания № 1 по доле рынка, оборотам и территориальному охвату. Задействованы все каналы сбыта продукции: опт, розница, а

главное - широкая региональная сеть, делающая компании примерно 70% от общего оборота. «Восток-Сервис» компания в большей степени ориентированная на корпоративный сектор. В ассортименте: импортная и российская обувь в среднем и выше среднего ценовых диапазонах и все необходимые СИЗ для комплексного обеспечения предприятий.

Компания «Техноавиа» - наиболее стабильная последовательная компания со сложившимся специфическим ассортиментом и достаточно стабильной динамикой роста оборотов продаж.

Компания «ТРАКТ» - достаточно мощный оператор рынка спецодежды и специальной обуви, предпринимающий попытки улучшить свои позиции на региональном и корпоративном рынках [4].

Обеспечение работников средствами индивидуальной защиты с каждым годом становится все более актуальной проблемой по целому ряду причин. Это и постоянный рост количества рабочих мест, не отвечающих гигиеническим нормативам условий труда, что в первую очередь связано с износом основных фондов и применением давно устаревших технологий производства, и повышение требований к безопасности и культуре производственных процессов для предприятий, выходящих на международный рынок. Ни одна уважающая себя западная компания не согласится тесно сотрудничать с фирмой, не уделяющей должного внимания вопросам охраны труда и вследствие этого имеющей высокий уровень производственного травматизма и профзаболеваемости [5]. Невозможно решить проблему ранней смертности трудоспособного населения, не обеспечив безопасность людей на производстве. Применение СИЗ позволяет наиболее быстро и с наименьшими затратами достичь желаемого результата. Согласно ст. 212 ТК РФ работодатель обязан обеспечить:

- применение сертифицированных средств индивидуальной защиты работников;
- приобретение и выдачу за счет собственных средств сертифицированных специальной одежды, специальной обуви и других СИЗ, смывающих и обезвреживающих средств в соответствии с установленными нормами работникам, занятым на работах с вредными и (или) опасными условиями труда, а также на работах, выполняемых в особых температурных условиях или связанных с загрязнением;
- организацию контроля за правильностью применения работниками СИЗ и т. д.

Работодатель, в свою очередь, должен создать систему, основанную на локальных нормативных актах (приказах, положениях, нормах и т. д.), обеспечивающую выполнение указанной статьи. Обязанность работодателя по обеспечению работников сертифицированными средствами индивидуальной защиты и смывающими и

обезвреживающими средствами за счет средств работодателя по нормам, утвержденным в порядке, установленном Правительством РФ, законодательно закреплена ст. 221 ТК РФ.

Одним из примеров специальной обуви может служить антистатическая обувь, которая обеспечивает безопасность жизни и здоровья людей, защищает дорогостоящее оборудование и чувствительные материалы. Антистатическая обувь особенно важна для применения в нефтегазоперерабатывающей отрасли, а также в чистых помещениях, где необходима защита электронных устройств от электростатических явлений [6].

Таким образом, дальнейшее развитие рынка специальной и рабочей обуви связано с разработкой новых материалов, технологий и более совершенных конструкций, что приведет к появлению новых моделей специальной обуви.

Список литературы

1. Новое звучание БИОТ-2018 [Текст]. - <http://biot.ru.com/> [Электронный ресурс]. – 2018.
2. Фомченкова Л Рабочая и специальная обувь от медицинских тапочек до краг для сталевара [Текст]. - <http://legprom.net/> [Электронный ресурс]. – 2012.
3. Современные СИЗ: тенденции [Текст]. - <https://www.aetalon.ru/> [Электронный ресурс]. – 2018.
4. Спецодежда обзор рынка [Текст]. - <https://spets-odezhda.ru/> [Электронный ресурс]. – 2017.
5. Сорокин Ю. Г., Сорокина Т. Ю. Обеспечение средствами индивидуальной защиты за счет работодателя [Текст]. - <http://www.kadrovik.ru/> [Электронный ресурс] – 2012.
6. Белицкая О.А. Антистатическая обувь, как элемент защиты от электростатических разрядов // Кожа и мех в XXI веке: технология, качество, экология, образование: Материалы XII Международной научно-практической конференции. – Улан-Удэ: Изд-во ВСГУТУ, 2016. - 464 с., с. 356-361.

**ПОВЫШЕНИЕ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ КОМФОРТНОСТИ ОБУВИ
ДЛЯ ШКОЛЬНИКОВ
IMPROVING THE EXPLOITATIVE COMFORT OF SHOES FOR SCHOOLCHILDREN**

**Белова Людмила Алексеевна*, Костякова Полина Алексеевна*,
Бекк Наталья Викторовна**
Belova Lyudmila Alekseevna*, Kostyakova Polina Alekseevna*, Bekk Natalya Viktorovna****

**Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии.
Дизайн. Искусство), Россия, Новосибирск*

** Novosibirsk Institute of Technology (branch) of RSU them. A.N. Kosygin
(e-mail: bellan@inbox.ru)*

***Новосибирский государственный университет архитектуры, дизайна и искусства,
Россия, Новосибирск*

*** Novosibirsk State University of Architecture, Design and Art,
(e-mail: 8dayofangel@mail.ru)*

Аннотация: В данной статье рассмотрены особенности физической и психологической нагрузки школьников младших классов. Изучены особенности процесса обучения. Выявлены требования к школьной обуви с точки зрения комфортного пребывания в школе.

Abstract: This article describes the features of the physical and psychological thrust of primary school children. Studied features of the learning process. Identified requirements for school shoes in terms of a comfortable stay at school.

Ключевые слова: Стопа, требования, сменная обувь, эстетические и физиологические особенности, деформация.

Keywords: Foot, requirements, interchangeable shoes, aesthetic and physiological features, deformation.

Школьники младших классов основную часть времени проводят в школе (уроки, секции и др.). Сменная обувь не только должна быть атрибутом школьного костюма в рамках дресс-кода школы, гимназии, лицея и других образовательных организаций, но и соответствовать требованиям, которые обеспечат комфортное пребывание в помещении.

Стопа имеет уникальное строение. Она несет на себе рессорную функцию. Если со стопой все в порядке, то она снижает силу ударов и толчков во время прыжков, бега, ходьбы. Неправильно подобранная обувь может стать причиной возникновения различных патологий у детей, чаще это плоскостопие.

К семи годам своды стопы детей почти полностью сформировались, гибкость пропадает, но она всё ещё чувствительна к давлению, при этом кости еще растут, хотя и намного медленнее. Передняя часть у стопы все еще сравнительно широкая. Если стопа перестает выполнять рессорную функцию, начинается цепная реакция. Меняется походка, нарушается кровообращение в ногах. Ухудшается осанка, вплоть до сколиоза. Происходит деформация позвоночника, травмируются межпозвонковые суставы. Возможны даже микротравмы мозга от постоянных жестких толчков при ходьбе [1].

Для того что бы стопа не деформировалась и в полном объеме выполняла возложенные на нее функции, нужно уделять особое внимание к конструкции и архитектуре обуви. Для формирования комплекса требований, предъявляемых к сменной обуви младших школьников, прежде всего рассмотрим факторы, оказывающие влияние на жизнедеятельность организма школьника в целом и стопы как части организма.

Организм школьника подвергается различным психологическим и физическим воздействиям. Санитарно-гигиенические условия труда, в том числе для школьников, включают в себя различные элементы, такие как: освещение, звуковое наполнение (шум) и микроклимат. Под микроклиматом подразумеваются физические параметры: температура, относительная влажность, скорость движения воздуха; ионизации, химический состав воздуха [2].

Поступление в школу трудный для детей период, к этому изменению нужно быть психологически подготовленным. У детей может развиваться так называемый "школьный невроз", "школьный шок", "школьный стресс", "школофобия" - все эти термины характеризуют невротические реакции, которые выбивают учащихся из нормальной жизни и часто приводят к категорическим отказам от посещения школы.

Учебный процесс может способствовать полноценному развитию всех функций организма при условии полного соответствия разнообразных видов учебной деятельности возрастным анатомо-физиологическим особенностям детей. Учебный процесс должен базироваться на гигиенической основе, с учетом возрастных анатомо-физиологических особенностей детского организма и благоприятных условиях окружающей среды. Только в этих случаях создаются предпосылки для оптимального, наилучшего функционирования детского организма, поддерживается высокий уровень работоспособности школьников, достигается основная цель - сохранение и укрепление их здоровья.

Учебные занятия - серьезный труд для детей (особенно для детей младшего школьного возраста), они предъявляют большие требования к организму ребенка. Из трех видов деятельности (умственной, физической и статической) для 6-7-летних детей статическое напряжение является наиболее утомительным и вызывает неблагоприятные физиологические сдвиги в организме. Вместе с тем в этот период дети достаточно подвижны, особенно на переменах. Физиологи доказали, что переход от одного вида деятельности к другому благотворно влияет на функциональное состояние организма школьников. Для поддержания организма нужна удобная обувь, которая не подвергает риску ещё больше костно-мышечную систему школьника.

Под влиянием психологических и физических нагрузок увеличивается потоотделение и повышается температура во внутриобувном пространстве. Большое количество паров влаги

выделяется с поверхности стопы, особенно плантарной. Влага скапливается на отдельных элементах конструкции обуви, что может вызывать дискомфорт, а также приводить к появлению патологических отклонений. Поэтому при выборе материалов, необходимо обращать внимание на их способность накапливать влагу и выводить ее из внутриобувного пространства, а конструкция обуви должна обеспечивать вентиляцию стопы.

В результате анализа физиологических, гигиенических, психологических факторов, оказывающих влияние на организм ребенка нами сформированы требования к комфортности обуви, обеспечивающей сохранение здоровья детей в период пребывания в школе. В таблицу 1 сведены результаты, из которых можно понять, какие требования должны предъявляться к сменной обуви для школьников младших классов.

Таблица 1. Сводная таблица требований обуви, необходимых для школьников младших классов

Факторы, влияющие на школьника		Требования	Зоны в обуви
Физиологический фактор	Мышечная и костная система	Конструкция обуви, хорошо фиксирующая стопу, удерживающая свод в правильном положении (геленок, правильная высота каблука).	
	Зрение	Дизайн, не отвлекающий от учебного процесса, в то же время интересный. Не напрягающий мышцы глаз.	
Гигиенический фактор	Вентиляция	Нужна дополнительная вентиляция стопы на участках обуви, меньше всего подвергающихся воздействиям из внешней среды (ударам).	
	Состав материала	Прочный, в то же время эластичный, что бы не натирал и не сдавливал стопу. Гигроскопичный.	
Психологический фактор		Дизайн, помогающий школьнику адаптироваться в новой для него обстановке, эстетически приятный. Соответствующий тенденциям школьников.	

В связи с этим для школьной обуви важна конструкция, обеспечивающая правильную нагрузку стопы в период покоя и движения, материалы, обеспечивающие микроклимат внутриобувного пространства и внешний дизайн. Создание оптимальной обуви поможет снизить уровень стрессов у школьников младших классов. Определено, что типовая конструкция полуботинок с настрочными берцами дает возможность создания наибольшего количества дизайнерских решений по сравнению с другими типовыми конструкциями. Другим важным фактором выбора конструкции полуботинок с настрочными берцами являются результаты опроса учителей, школьной администрации и родителей, который показал, что эти модели чаще всего выбираются для школьного дресс-кода. Опрос родителей показал, что они считают данную конструкцию комфортной при эксплуатации. Родители мальчиков - 87%, родители девочек - 66% и примерно такой выбор туфель лодочек у девочек при обязательном закреплении их на стопе при помощи различных ремней (при анкетировании родители могли выбирать 1 и более моделей одновременно).

Из приведенных данных следует, что сменная обувь для школьников должна отвечать не только гигиеническим и антропометрическим требованиям, но и эстетическим. Так же обувь не должна создавать сильный контраст, что бы не концентрировать на себе внимание, отвлекая тем самым от учебного процесса. Конструкция обуви должна быть удобна для одевания/снятия и должна иметь оптимальную формоустойчивость. Кроме того следует предусмотреть дополнительную вентиляцию в местах, не подверженных каким либо ударам.

Список литературы

1. Костякова П.А., Белова Л.А. Анализ требований к конструкции обуви сменной для школьников начальных классов [Текст] / П.А. Костякова, Л.А.Белова //Иновации и современные технологии в индустрии моды: материалы национальной научно-практической конференции (15 мая 2018 г.)/ Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А.Н.Косыгина. – Саратов: Изд-во «Академия управления», 2018. С. 107-110.
2. Костякова П.А., Белова Л.А. Анализ требований к конструкции обуви сменной для школьников начальных классов, П.А. Костякова, Белова Л.А. // Иновации и современные технологии в индустрии моды: материалы национальной научно-практической конференции (15 мая 2018 г.)/ Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А.Н. Косыгина. – Саратов: Изд-во «Академия управления», 2018. 107 – 110с.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ ПОДОШВЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ THE FEATURES OF THE DRYING PROCESS OF NONWOVEN T MATERIALS

**Борисова Татьяна Михайловна, Томашева Рита Николаевна,
Фурашова Светлана Леонидовна, Милюшкова Юлия Валерьевна
Borisova Tatyana M., Tomasheva Rita N., Furashova Svetlana L., Milyushkova Julia V.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: kito.vstu@mail.ru)*

Аннотация: Представлены результаты экспериментального исследования износостойкости полиуретановых подошвенных материалов в лабораторных условиях.

Abstract: The results of an experimental study of the wear resistance of polyurethane sole materials in the laboratory are given.

Ключевые слова: истираемость подошв, износостойкость подошв, полиуретановые системы.

Keywords: abrasion of soles, wear resistance of soles, polyurethane systems.

Обувь является предметом первой необходимости и относится к важнейшим потребительским товарам. Качество обуви представляет собой совокупность свойств и характеризующих их показателей, определяющих степень пригодности обуви удовлетворять запросы потребителей и требования общественного производства [1].

Сопrotивление истиранию – это один из наиболее важных показателей качества обуви, влияющий на срок службы изделия. Особенно важен этот показатель для монолитных формованных подошв, в которых невозможно заменить изношенную пяточную часть (например, набойку) и продлить срок эксплуатации.

Анализ возврата обуви на предприятия от торгующих организаций показал, что в настоящее время часто встречается возврат обуви по такому дефекту, как износ ходовой поверхности подошв. В среднем процент возврата обуви по этому дефекту (по отношению к общему объему обуви, возвращенной потребителями) за предыдущие периоды, на обувных фабриках составил: на предприятии «Марко» - 5,8%; на ЗАО «Сивельга» - 13,2%; на ЗАО СП «Отико» - 6,4%; на СООО «Чевляр» - 3,8%; на СООО «Белвест» - 3,9%. Таким образом, вопрос оценки износостойкости подошв является актуальным.

Для исследования были выбраны полиуретановые (ПУ) системы, широко используемые на предприятиях: EXTRA марки E55400 (белая и черная), NORMA марки N46412 (белая) компании «Huntsman» (США); ПУ подошвы фасона Кирилл (черная), фасона Мадрид (черная) и фасона Марк-1 (коричневая). Физико-механические характеристики данных ПУ систем представлены в таблице 1.

Таблица 1. Физико-механические характеристики ПУ систем

Наименование показателя	Марка ПУ системы (фасон подошвы)				
	EXTRA 55400 (белая и черная)	NORMA 46412 (белая)	Фасон Кирилл (черная)	Фасон Мадрид (черная)	Фасон Марк-1 (коричневая)
Плотность, г/см ³	0,57	0,43	0,58	0,52	0,59
Твердость по Шору «А», усл.ед.	52-61	57-65	54-62	56-64	50-58
Устойчивость к многократному изгибу, циклы, не менее	30000	30000	30000	30000	30000

Определение износостойкости подошв проводилось на приборе МИР-40, где испытания осуществляются при трении о возобновляемую поверхность. Сущность метода заключается в истирании образца, прижатого к абразивной поверхности вращающегося барабана, при этом образец перемещается вдоль оси барабана и вращается вокруг своей оси.

Устройство прибора МИР-40 представлено на рисунке 1 [2].

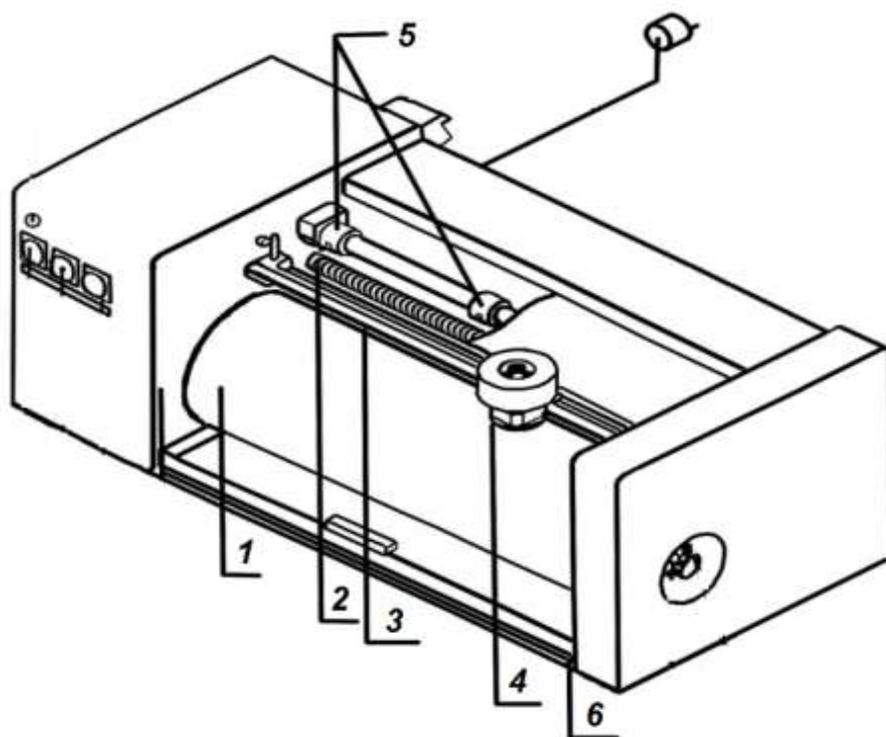


Рис.1. Устройство прибора МИР-40

Прибор МИР-40 состоит из барабана 1 диаметром $150 \pm 0,2$ мм, на котором закрепляют шлифовальную шкурку. Параллельно оси барабана с помощью ходового винта 2 и рейки 3 перемещается держатель 4, в котором закрепляют испытуемый образец подошвы. С помощью съёмных грузов образец прижимается к обтянутому шлифовальной шкуркой барабану. Ограничительная втулка 5 со стопорным винтом служит для регулировки пути истирания, отходы собираются в поддон 6. При вращении барабана и движении держателя вокруг своей оси и параллельно оси барабана происходит истирание образца. Частота вращения барабана составляет 40 об/мин.

Для испытания из подошв вырезались образцы цилиндрической формы диаметром 16 мм и высотой 6-16 мм. С помощью груза устанавливалась нормальная сила прижатия образца к абразиву, равная 10Н. После притирания образец проходил полный путь истирания, составляющий 40 м.

Истираемость определялась как потеря объема образца V , мм^3 , и рассчитывалась по формуле:

$$V = \Delta m / (k_s \cdot \rho), \quad (1)$$

где Δm – потеря массы образца, г, $\Delta m = m_0 - m_1$; k_s – коэффициент средней истирающей способности шлифовальной шкурки $k_s = 0,9 \dots 1,1$; ρ – плотность резины, $\text{г}/\text{см}^3$.

Полученные данные были обработаны методами математической статистики, погрешность результатов не превысила 5 %. Гистограмма с результатами исследования представлена на рисунке 2.

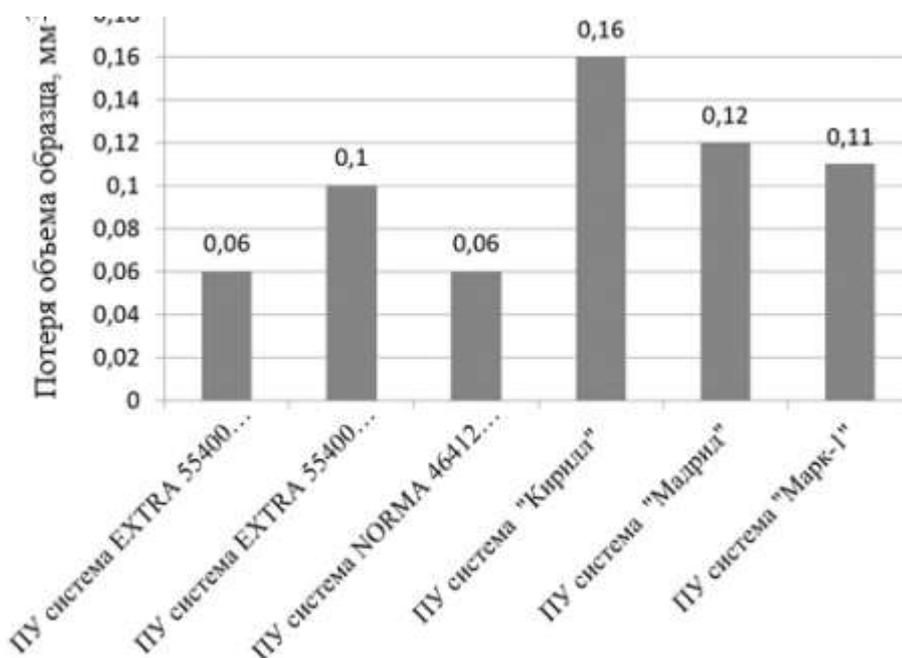


Рис.2. Результаты исследования сопротивления истиранию ПУ подошв

Как показал анализ данных, наибольшей устойчивостью к истиранию обладает ПУ система EXTRA 55400 демисезонного периода носки (черная) и ПУ система NORMA 46412 летнего периода носки (белая), потеря объема образцов составила 0,06 см³. Наименьшим сопротивлением истиранию обладает ПУ система «Кирилл» (черная).

В ходе эксперимента было выявлено, что некоторые подошвы по своей площади имеют неоднородные свойства и структуру. Так, образцы ПУ подошвы NORMA 46412 имели раковины, которые могут привести к ускорению истирания при носке, для устранения этого дефекта требуется оптимизация технологических режимов литья.

Выводы

Проведено экспериментальное исследование износостойкости ПУ подошв при трении о возобновляемую поверхность. Установлено, что наибольшим сопротивлением истиранию обладают ПУ подошвы фирмы «Huntsman» марок EXTRA 55400 (черная) и NORMA 46412 (белая) для демисезонной и летней обуви.

Список литературы

1. Горбачик В.Е. Комплексная оценка уровня качества обуви / В. Е. Горбачик, А. И. Линник // Обувная промышленность. Обзорная информация. Выпуск 2. – Москва: ЦНИИТЭИлегпром, 1991. – 60 с.
2. Материаловедение: лабораторный практикум для студентов специальности 1-05 02 01 «Конструирование технология изделий из кожи». Витебск: Министерство образования Республики Беларусь, УО «ВГТУ», 2011.
3. Материаловедение : лабораторный практикум для студентов специальности 1-50 02 01 "Конструирование и технология изделий из кожи" / Министерство образования Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебский государственный технологический университет" [составители: В. К. Смелков, Р. Н. Томашева].

**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЧНОСТИ НИТОЧНЫХ ШВОВ
THE RESEARCH STRENGTH OF SEWING SEAMS**

**Борисова Татьяна Михайловна, Максина Зоя Георгиевна,
Томашева Рита Николаевна
Borisova Tatyana M., Maxina Zoya G., Tomasheva Rita N.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: borisova@vstu.by)*

Аннотация: В статье представлены результаты исследования тачных и настрочных швов, применяемых при сострачивании натуральной кожи иглами с заточкой лезвия иглы LLCR, KKS (настрочные швы); KKS, PCL (тугие тачные швы). Предложены рекомендации по улучшению качества ниточных швов при сборке заготовок.

Abstract: The article is given the study and their configuration tachnyh quality welds at sostrachivaniy samples of genuine leather LLCR needles with needle blade sharpening, KKS (their configuration sutures); KKS, PCL (tachnye tight joints). Recommendations for improving the quality of seams from threads during assembly of blanks..

Ключевые слова: тачные швы, настрочные швы, прочность швов, укрепление швов.

Keywords: tight seams, tuning seams, seams strength, strengthening of seams, lap seam.

Качество и конкурентоспособность обуви в значительной степени зависят от качества заготовки верха обуви, в котором огромную роль играет качество сборки заготовки и качество ниточных швов, которые определяются технологическими нормативами сострачивания деталей из различных материалов швами различных конструкций, а также от правильного подбора игл и ниток. Применение новых материалов для верха обуви требует обязательной оценки их технологической пригодности, и одним из важных оценочных показателей является прочность ниточных швов, так как данный способ соединения деталей пока остается основным в технологических процессах сборки заготовки. Оценка прочности производилась по стандартной методике ГОСТ 9290-76 «Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха» [1].

Ещё одной важной проблемой для производителей при производстве заготовок верха обуви является внешний вид ниточных швов. Современные конструкции заготовок в переднем узле имеют овальные вставки, наружные и внутренние союзки и т.д., собираются с помощью настрочных и тачных швов, которые при формировании подвергаются интенсивному двухосному растяжению с различным соотношением удлинений по направлениям, что зачастую сопровождается появлением так называемой «оттяжки шва», ухудшающей внешний вид и создающей опасность разрыва при носке обуви. Для изучения данного вопроса был проведен анализ дефектов обуви, относящихся к технологическим операциям сборки заготовок различных видов и конструкций. Дефекты сборки заготовок при

производстве и возврат обуви по таким дефектам от торговых организаций в зависимости от сезонности обуви составляют 5-7% от всего объема [2]. Наибольший процент дефектов в заготовках, возникающих в процессе производства, приходится на следующие позиции: разрыв материала заготовки по строчке (70%); разрыв верхнего канта (12%); «сваливание» строчки с края детали (10%). Анализ возврата по ряду обувных предприятий показал, что величина этого показателя в среднем колеблется от 10% до 12%. Наибольший процент приходится на разрыв верхнего канта (50%); «сваливание» строчки с края детали (12%); разрыв материала заготовки по строчке (10%) и разрыв строчки (6%). Таким образом, исследование ниточных швов является актуальной задачей.

Исследование прочности ниточных швов, скрепляющих заготовки верха обуви, проводилось по стандартной методике ГОСТ 9290-76[1], а для более полной оценки качества швов использовалась методика, моделирующая операции обтяжки и затяжки носочно-пучковой части. Испытание проводилось с помощью прибора для двухосного симметричного растяжения В3030, разработанного Ю.П. Зыбиным, установленного на разрывной машине «Frank». При проведении испытания полусферический пуансон прибора поднимается вверх, деформируя сшитые образцы. Качество ниточных швов визуально оценивалось при поднятии пуансона на разную величину, фиксировалось начало оттяжки и разрушения шва. На рисунке 1 представлены примеры фотографий образцов, состроченных настрочными однорядными швами, при разной высоте подъема пуансона. Таким образом, исследование при двухосном растяжении позволяет визуально оценить возникающую «оттяжку» шва вследствие растяжения отверстий от прокола иглой.



Рис.1. Внешний вид однорядного настрочного шва при сострачивании образцов (игла KKS, шов без упрочнения)

а) высота подъема пуансона 20 мм; б) высота подъема пуансона 30 мм; в) высота подъема пуансона 40 мм

Проведенное по двум указанным методикам исследование ниточных швов различных конструкций позволило установить влияние на оттяжку шва следующих технологических

факторов: формы заточки острия лезвия иглы, количества стежков на 1 см ниточного шва, способа укрепления шва и др. Исследование влияния технологических факторов на прочность ниточных швов проводилось на образцах из лицевой кожи толщиной 1,1-1,2 мм.

Было исследовано влияние частоты стежков на 1 см длины строчки на прочность настрочных швов при сострачивании, выбрано рациональное число стежков для лицевой кожи толщиной 1,1-1,2 мм – 4,5-5,0 ст/см [2]. Установлено, что номер иглы несущественно влияет на прочность настрочного шва при сострачивании лицевой кожи в диапазоне №80-100, для исследования выбрана игла №90.

Исследование влияния формы заточки острия иглы на прочность настрочных швов при сострачивании показало, что форма заточки острия иглы оказывает влияние на прочность, наибольшие значения были достигнуты при сострачивании иглами LLCR для настрочного шва и PCL для тачного шва. Для укрепления швов в настоящее время широко применяются различные варианты упрочнения ниточных швов, позволяющие уменьшать эффект оттяжки. Это особенно важно при формировании верха обуви обтяжно-затяжным способом, когда заготовка верха с целью правильной ее посадки на колодку достаточно сильно деформируется. В эксперименте использовались следующие варианты упрочнения швов: упрочнение клеем НК-18%; упрочнение укрепляющей тесьмой с липким слоем шириной 15 мм (настрочные швы); упрочнение укрепляющей тесьмой с липким слоем шириной 15 мм; упрочнение укрепляющей тесьмой с липким слоем шириной 15 мм с последующей расстрочкой шва (тугие тачные швы).

Для всех швов прочность оказалась выше нормативной, но для однорядных швов без упрочнения она близка к минимальному показателю и составляет 97 Н/см. При одной строчке без упрочнения очень рано наступает оттяжка шва, особенно для заточки KKS.

При форме заточки LLCR прочность ниточных двухрядных и однорядных швов наибольшая и достигает 180-200 Н/см. По характеру разрыва можно отметить, что при заточке KKS чаще рвётся материал, значит более ослаблен. Для испытуемых кож толщиной 1,1-1,2 мм при использовании игл с формой заточки острия KKS и LLCR прочность достигла нормативной, следовательно, данные иглы можно использовать для выполнения настрочных швов, однако более высокий результат дало использование игл с формой заточки острия LLCR (прочность выше на 5-28%). Применение трёхрядных швов даёт наибольшую прочность (до 220 Н/см), однако это приводит к значительному увеличению материалоемкости модели за счёт увеличения припуска на сострачивание, поэтому их применение обосновано в обуви, предназначенной для тяжёлых условий эксплуатации.

При исследовании влияния обработки краев деталей на прочность сравнивались образцы, в которых спускались края одной или обеих сшиваемых деталей. При спускании

края одной детали при растяжении разрыв происходил по ниткам или носил смешанный характер, прочность была выше. Анализ данных по испытанию образцов, прошитых тачными швами, показал, что прочность достигает порога нормативной при обеих формах заточки: PCL и KKS, однако для KKS она меньше и близка к минимальной (94,5 Н/см). При KKS также намного раньше наступает оттяжка шва. Таким образом, для тачных швов характерна достаточная прочность, стабильный характер разрушения, с точки зрения прочности и внешнего вида лучше применять иглы с формой заточки острия PCL.

Что касается способа укрепления швов, наибольшую прочность тачному шву придаёт укрепление шва лентой (118,6Н/см) и лентой с последующей расстрочкой шва (125,8Н/см). Укрепление тесьмой и расстрочкой несколько выше, чем только тесьмой, но приводит к увеличению трудоёмкости, поэтому для повседневной обуви допустимо ограничиться укреплением тесьмой с липким слоем. Применение для настрочных швов вариантов упрочнения клеем или тесьмой с клеевым слоем увеличивает прочность шва до 40%. Укрепление тесьмой больше увеличивает прочность по сравнению с клеем, однако это приводит к вылеганию шва, поэтому предпочтительнее использовать клей.

Выводы

На основании проведенных испытаний ниточных швов при одноосном и двухосном растяжении разработаны практические рекомендации для сострачивания деталей верха обуви из натуральной кожи толщиной 1,1-1,2 мм. Для настрочного шва рекомендуется применять иглы 134-LLCR-80,90,100 (овальное левое остриё со спиральным желобком справа), число стежков 4,5-5,0 на 1см длины строчки; укреплять шва клеем НК; при отсутствии значительного вылегания спускание края выполнять на одной детали.

Для тачного шва рекомендуется применять иглы 134-PCL-90 (овальная поперечная узкая форма острия со спиральным желобком слева), число стежков 4,5-5,0 на 1см длины строчки; укреплять шов тесьмой с клеевым слоем шириной не менее 15мм.

Список литературы

1. ГОСТ 9290-76 Обувь. Метод определения прочности ниточных швов соединения деталей верха. – взамен 9290-59, введ.01.07.1977 – Москва. Издательство стандартов, 1978, – 9с.
2. Яковлева, А.А. Анализ качества выполнения сборки заготовок верха обуви ниточными швами различных конструкций / А.А. Яковлева, Т.М. Борисова, З.Г. Максина, С.В. Езепкина // Инновационные технологии в текстильной и легкой промышленности: материалы докладов международной научно-технической конференции, посвященной Году науки / УО «ВГТУ»; редкол.: Е. В. Ванкевич и др.. - Витебск, 2017. – С. 174-176.

**ПРОБЛЕМЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЖЁСТКОСТИ ПЯТОЧНО-ГЕЛЕНОЧНОГО УЗЛА
ОБУВИ
PROBLEMS OF ENSURE THE RIGIDITY OF THE HEEL-SHANK UNIT OF THE
SHOES**

**Борисова Татьяна Михайловна , Горбачик Владимир Евгеньевич
Borisova Tatyana M., Gorbachik Vladimir E.**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: kito.vstu@mail.ru)*

Аннотация: Жёсткость геленочной части обуви на высоком каблуке необходима для обеспечения поддержки и правильного положения стопы в процессе эксплуатации. Статья посвящена проблеме обеспечения жёсткости геленочной части женской обуви, исследованы факторы, влияющие на жёсткость и даны рекомендации по её увеличению.

Abstract: The stiffness of the heel shoes part is necessary to ensure the support and correct position of the foot during operation. The article is devoted to the problem of ensuring the stiffness of the shank part of women's shoes, investigated the factors affecting the stiffness and made recommendations for its increase.

Ключевые слова: Надёжность обуви, жёсткость геленочной части, стелечный узел, геленок.

Keywords: reliability of the shoes, stiffness of the shank part, the insole units, instep-raiser.

Удобство, надёжность и конкурентоспособность женской обуви на высоком каблуке в значительной степени зависят от рациональности конструкции и надёжности в эксплуатации пяточно-геленочного узла. Отсутствие надёжной опоры наружному продольному своду стопы вследствие недостаточной жёсткости приводит к тому, что геленочная часть обуви под действием нагрузки будет прогибаться, что вызовет прогиб наружного свода стопы, и как следствие, дискомфорт, усталость и развитие плоскостопия. В настоящее время под влиянием моды всё большее количество женщин носят обувь на особо высоких каблуках. Производители высококаблучной обуви столкнулись со значительным количеством дефектов, связанных с деформацией пяточно-геленочного узла. Изменения в конструкции и технологии изготовления пяточно-геленочного узла, направленные на уменьшение возникающих дефектов, осуществляются часто методом проб и ошибок, без научного обоснования принятых решений, к тому же постоянно появляются новые материалы, требующие оценки технологической пригодности.

Проведённый анализ литературы и конструкций стелечных узлов, применяемых при производстве как импортной, так и отечественной обуви, показал, что в настоящее время отсутствует единый подход к проектированию укрепителей геленочной части обуви на высоком и особо высоком каблуке. Исследование показало значительный разброс параметров в конструкциях современных стелечных узлов отечественного и зарубежного производства,

свидетельствующий о субъективизме и отсутствии дифференцированного подхода к проектированию [1]. Так, разница в длине полустелек в стелечных узлах для обуви с одной высотой каблука доходит до 41 мм, а в длине геленков до 28 мм.

Исследование жёсткости геленочной части стелечных узлов и образцов готовой обуви проводилось на специально разработанном устройстве для исследования жёсткости геленков, геленочной части стелечных узлов и готовой обуви [2]. Был установлен характер уменьшения величины прогиба стелечных узлов с увеличением длины нижней полустельки, получены данные о влиянии конструкции укрепителей геленочной части стелечных узлов на её жёсткость. Так, величина прогиба по сечениям увеличивается от пяточной к пучковой части в 3-8 раз в зависимости от жёсткости геленочной части. При увеличении длины нижней полустельки на 20 мм (до $0,68D_{ст}+10$ мм) прогиб стелечного узла уменьшается в сечениях, наиболее удалённых от пяточной части приблизительно на 32% [3].

Установлен также характер уменьшения величины прогибов, а соответственно увеличения жёсткости геленочной части в зависимости от увеличения длины геленка: при увеличении длины геленка с 95 мм до 125 мм прогиб стелечного узла уменьшается в сечениях, наиболее удалённых от пяточной части, более чем на 60%.

С использованием исследуемых конструкций стелечных узлов были изготовлены и затем испытаны на том же устройстве образцы готовой обуви. Установлено, что характер изменения жёсткости геленочной части стелечных узлов и обуви идентичен, а жёсткость стелечных узлов составляет приблизительно 90% жёсткости готовой обуви.

Для сравнения данных эксперимента, проведенного в статических условиях, с динамикой, было проведено исследование жёсткости на приборе [4], которое показало, что наибольший вклад в обеспечение жёсткости геленочной части вносит геленок. Увеличение длины геленка на 10 мм приводит к увеличению жёсткости в среднем до 45%, увеличение жёсткой полустельки на 10 мм приводит к увеличению жёсткости до 20%. Величина нагрузки соответствовала испытанию на разработанном устройстве в статике, режимы испытания имитировали ходьбу [5]. Было установлено, что в узлах с жёсткой полустелькой, не доходящей до области пучков, происходит значительное уменьшение (более 2-2,5 мм) стрелы прогиба стелечного узла (измерялась от опорной поверхности до наиболее выступающей точки геленочной части при опоре на пяточный конец и пучковую часть, после 60 секунд отдыха).

Между данными, полученными при динамическом испытании стелечных узлов с данными, полученными при испытании на разработанном устройстве для определения жёсткости геленочной части стелечных узлов, установлена очень тесная связь (коэффициент корреляции 0,95), что позволяет по данным, полученным в статике ($v_{стат}$), определять

величину изменения стрелы прогиба стелечных узлов в динамических условиях:

$$v_{\text{дин}} = -0,09 + 14,05 \cdot v_{\text{стат}} \quad (1)$$

где $v_{\text{дин}}$ – прогиб узла после испытания в динамике, мм;

$v_{\text{стат}}$ – прогиб узла при испытании на разработанном устройстве, мм.

С целью определения рациональной технологии крепления геленка в стелечном узле было проведено исследование стелечных узлов в динамике с различными вариантами крепления геленка. В стелечных узлах с креплением геленка на клей под воздействием нагрузок наблюдается максимальное изменение стрелы прогиба, наименьшая потеря жёсткости характерна для узла с креплением геленка на 2 блочки (рисунок 1).

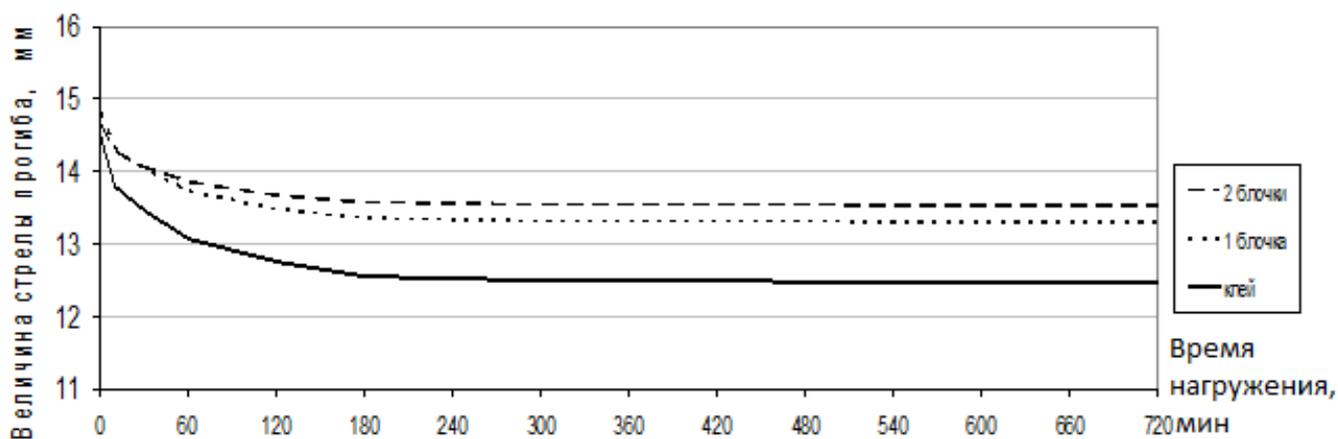


Рис.1. График изменения величины прогиба стелечных узлов с различными вариантами крепления геленка

Таким образом, при изготовлении женской обуви на особо высоком каблуке, рекомендуется использовать технологию крепления геленка на 2 блочки.

С учётом результатов проведённых исследований были разработаны рекомендации по обеспечению жёсткости пяточно-геленочного узла обуви: для обуви на особо высоком каблуке необходимо проектировать полустельку с заходом на 10÷20 мм за область середины пучков, геленок для обуви с высотой каблука 70÷90 мм допускается длиной 105÷115 мм для среднего размера, а для высоты каблука более 90мм – 115÷125 мм; при изготовлении стелечного узла необходимо использовать технологию прикрепления геленка на 2 блочки.

Таким образом, в результате проведенных экспериментальных исследований получены данные о влиянии конструкции укрепителей геленочной части стелечных узлов и готовой обуви на её жёсткость, с учётом которых разработаны рекомендации, спроектированы и

изготовлены стелечные узлы и образцы женской обуви, проведена их апробация. В изготовленных образцах обуви достигнуто увеличение жёсткости геленочной части в сечениях, наиболее удалённых от пяточного закругления, до 27%. Повышение жёсткости пяточно-геленочного узла обеспечивает надёжность в эксплуатации, создаёт надёжную опору наружному продольному своду стопы, устойчивое положение каблука, а также удобство при носке.

Список литературы

1. Борисова, Т.М. Исследование изгиба низа обуви с различной высотой каблука при ходьбе / Т.М. Борисова // Вестник УО «ВГТУ». – Витебск, 2011. – Вып. 21 – с.28-34.
2. Борисова, Т.М. Устройство для испытания геленков, стелечных узлов и готовой обуви на жесткость и упругость / Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик // Вестник ВГТУ. – Витебск, 2011. – Вып. 21 – С. 34-41.
3. Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: Международный сборник научных трудов / ИСОиП (филиал) ДГТУ; редкол. В. Т. Прохоров [и др.]. – Шахты, 2013. – С. 78-79.
4. Горбачик, В.Е. Прибор для исследования динамических характеристик геленочной части стелек обуви / В.Е. Горбачик, А.Л. Ковалёв // Метрологическое обеспечение, стандартизация и сертификация в сфере услуг: международный сборник научных трудов / ЮРГУЭС. – Шахты, 2006. – С. 108-109.
5. Борисова, Т.М. Исследование жёсткости геленочной части стелечных узлов с различной длиной укрепителей в динамических условиях / Т.М. Борисова, В.Е. Горбачик // Качество товаров: теория и практика: материалы докладов международной научно-практической конференции / УО «ВГТУ»; редкол.: А.Н. Буркин [и др.]. – Витебск, 2012. – С. 43-45.

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В РЕШЕНИИ ЗАДАЧИ РАСШИРЕНИЯ
АССОРТИМЕНТА ШВЕЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ
INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE DECISION OF THE PROBLEM OF
EXPANSION OF ASSORTMENT OF GARMENTS**

**Бутко Татьяна Викторовна
Butko Tatyana Viktorovna**

*Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: otxpaxt@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены направления совершенствования деятельности современных швейных предприятий на основе внедрения инновационных методов отделки и изготовления одежды с целью расширения ассортимента выпускаемой продукции.

Abstract: Directions of perfection of activity of the modern sewing enterprises on the basis of introduction of innovative methods of furnish and manufacturing of clothes for the purpose of expansion of assortment of let out production are considered.

Ключевые слова: диверсификация ассортимента, инновационные технологии, технологии печати, автоматизированная вышивка.

Keywords: the assortment diversification, innovative technologies, technologies of the press, the automated embroidery.

Одежда является одним из главных составляющих индивидуального имиджа современного человека. Потребитель стремится к постоянному обновлению гардероба и поиску новых эмоций от покупки одежды. Поэтому современное производство должно преследовать основную цель – диверсификация ассортимента продукции профильных предприятий.

При проектировании одежды в условиях современного производства и в рамках реализации стратегии развития легкой промышленности в Российской Федерации на период до 2025 года [1] в условиях так называемой экономики инноваций должно реализоваться оптимальное соотношение полезности (функциональности) и затрат на ее разработку, производство, эксплуатацию, вплоть до утилизации. При этом приоритетными задачами проектирования одежды являются: повышение качества и, по возможности, снижение затрат в производстве, как материальных так и трудовых; повышение срока морального и физического старения изделий; увеличение функциональных возможностей. Решение поставленных приоритетных задач направлено на диверсификацию ассортимента продукции профильных предприятий, повышение ее конкурентоспособности.

Крупные современные отечественные предприятия швейной промышленности, сформировавшие разноплановую систему менеджмента, как показывает анализ их деятельности, сочетают две основные стратегии вывода товара на рынок. Стратегия "новый

товар на старом рынке" (инновация) связана с внедрением в производство инновационного оборудования, позволяющего производить продукцию эффективными методами с характеристиками, соответствующими актуальным тенденциям. Стратегия "новый товар на новом рынке" (диверсификация) означает переход предприятия на новые сферы деятельности. Для отечественных швейных предприятий она, преимущественно, представлена связанным типом диверсификации. Связанная диверсификация представляет собой новую область деятельности компании, увязанную с существующими областями бизнеса (например, в производстве, маркетинге, материальном снабжении или технологии) [2]. Примеры реализации такой стратегии в деятельности крупных швейных отечественных предприятий (чаще корпораций) объясняются стремлением предоставить потребителю продукцию, дополняющую изделия основного профильного ряда и позволяющую сформировать законченный модный образ. Причинами расширения круга узко - специализированных задач швейной отрасли являются финансовые выгоды, уменьшение рисков, повышение конкурентных преимуществ.

Анализ деятельности отечественных швейных предприятий позволил выявить особенности реализации стратегии инноваций в осуществлении процессов разработки дизайна продукции. Свидетельством того, что разработка современного дизайна продукции неразрывно связана с высокотехнологичными инновациями, подтверждает тот факт, что в системе менеджмента предприятия, наряду с традиционным структурным подразделением дизайна продукции, выделяется структурное подразделение технического дизайна. Наиболее освоенными направлениями промышленного технического дизайна швейной продукции в практике отечественных предприятий являются прямая цифровая печать, сублимационная печать, термотрансфер, шелкография, автоматизированная машинная вышивка, термопрессовая технология выполнения узоров с использованием клеевых страз.

Перечисленные технологии позволяют оперативно сориентировать выпускаемую продукцию на актуальные тренды модного направления и значительно расширить ассортимент продукции методами отделки и художественного оформления, не затрагивая конструктивной основы изделий. Это позволяет строить процесс конструкторско-технологической подготовки швейного производства на основе наиболее эффективного способа - типового проектирования изделий, обеспечивая их визуальную новизну, разнообразие и высокий художественный уровень без затрат времени и средств на конструкторские работы [3,4]. При этом необходимо отметить, что возможности оборудования позволяют формировать не только отдельный художественный элемент модели (принт, вышивку), но, при необходимости, изготавливать узор, рисунок в масштабах рулона ткани (паттерн).

Внедрение инновационных технологий связано с необходимостью крупных финансовых вложений и созданием необходимых условий для их реализации (Рисунок 1).



Рис.1. Оборудование участка прямой цифровой печати по ткани

Приобретение дорогостоящего высокопроизводительного оборудования, подготовка и оплата труда специалистов, как правило, связанных с созданием интеллектуального продукта, под силу лишь крупным отраслевым предприятиям. В связи с этим некоторые инновационные технологии остаются недоступными для массового использования по причине высокой стоимости оборудования и применяемых материалов. Однако, именно они, способны обеспечить внедрение эффективных технологий изготовления за счет автоматизации процессов [5]. Традиционные же виды художественной отделки швейных изделий, являющиеся предшественниками инновационных видов, в настоящее время можно назвать роскошью, так как преобладающий способ их исполнения – ручной [6], что является достаточно трудоемким и затратным для применения в массовом и серийном производстве, поэтому используется, преимущественно, при изготовлении продукции верхних ценовых сегментов «люкс-премиум». В связи с этим основные перспективы широкого внедрения инновационных методов изготовления и отделки швейных изделий связаны с

совершенствованием производственных отношений, построенных на аутсорсинге, которые позволяют реализовывать отраслевые технологические услуги [7]. В этом случае «держатели» инновационных технологий не только обладают конкурентными преимуществами на рынке, но и получают рынок предоставления высокотехнологичных инновационных услуг.

Анализ видов и особенностей внедрения инновационных технологий в реальных условиях отраслевых промышленных предприятий позволяет выявить специфические подходы и возможности процессов моделирования и конструирования одежды, сформулировать новые компетенции в подготовке специалистов современного уровня.

Список литературы

1. Стратегия развития легкой промышленности России на период до 2026 года (поручение Правительства Российской Федерации от 15 июля 2008 года № ВП-П9-4244).
2. Диверсификация продукции// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://center-yf.ru/data/economy/Diversifikaciya-produkcii.php/> (Дата обращения 18.04.2019).
3. Бутко Т.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г. Характеристика основных этапов конструкторско-технологической подготовки производства швейных изделий // Электронное учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности / М.: РГУ им. А.Н.Косыгина, 2017 – 1,7 МБ. 80 с.
4. Бутко Т.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г. Креативное проектирование швейных изделий. Творческая практика // Электронное учебное пособие для подготовки бакалавров по направлению 29.03.05 Конструирование изделий легкой промышленности / М.: РГУ им.А.Н.Косыгина, 2018.-2,5МБ. 116 с.
5. Кирсанова Е.А., Звягинцев С.В. Дизайн отделки швейных изделий М.: Московский государственный университет дизайна и технологии, 2008. — 192 с.;
6. Узакова Л. П., Мухамеджанова С. Д., Мухаммедова М. О. Совершенствование технологии изготовления одежды за счёт применения современного швейного оборудования // Молодой ученый. 2014. №19. С. 250-252.
7. Швейное производство новые технологии// [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://qwizz.ru/швейное-производство-новые-технолог/> (Дата обращения 30.03.2019).

**СПЕЦИФИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОСЕТИНСКОГО ЖЕНСКОГО
СВАДЕБНОГО КОСТЮМА
THE SPECIFICS OF THE DESIGN OF THE OSSETIAN WOMEN'S
WEDDING SUIT**

**Гончарова Татьяна Леонидовна *, Гусева Марина Анатольевна *,
Урумова Вероника Артуровна **
Goncharova Tatiana Leonidovna *, Guseva Marina Anatolievna *,
Urumova Veronika Arturovna ****

**Российский государственный университет им. А.Н.Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*

**The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: tantino_64@mail.ru, guseva_marina67@mail.ru)*

***Свадебный салон «Амонд», Россия, Владикавказ*

***Wedding salon «Amond», Russia, Vladikavkaz
(e-mail: urumka24@yandex.ru)*

Аннотация: Проведен аналитический обзор исторических прототипов одежды народов Северного Кавказа. Проанализированы существующие конструкторские решения и художественные убранные в комплектах национальной одежды.

Abstract: The analytical review of historical prototypes of clothes of the peoples of the North Caucasus is carried out. The existing design solutions and art decorations in the sets of national clothes are analyzed.

Ключевые слова: национальный костюм, осетинский женский свадебный костюм, конструкторские решения.

Keywords: national costume, the Ossetian female wedding costume, design solutions.

Национальный костюм является собственностью культуры народа, сгенерированной на протяжении ранних веков и передаваемой в наследство будущему поколению. Устойчивость национальных традиций, исторические этапы развития народа оставляют отпечаток на формировании национального костюма, что позволяет сегодня эстетическим взорам наблюдателей наслаждаться культурой и лицезреть национальный колорит. В древние же времена, когда целые регионы не отличались грамотностью, костюм приобретал особую значимость для передачи информации о носителе. По одежде можно было узнать, к какому народу принадлежит человек, его тип жизни и обиход, определить род, сословие, семейное положение, возраст и т.д. Следует отметить, что обращение к истокам и бережное отношение к вековым традициям народа способствует прогрессивному развитию современного национального искусства, в том числе национального костюма [1, 2].

Северный Кавказ характеризуется этнографическим многообразием. Народы, населяющие эту территорию, имеют отношения к трем языковым семьям, отличающимся по разговорному диалекту: тюркскому, северокавказскому, индоевропейскому. И для каждой группы населения Северного Кавказа народный костюм

является олицетворением его отличительных черт, традиций и культуры, при этом этническая группа хранит историю прежних времен и допускает соблюдение национальной тождественности [3, 4, 5].

Как показал анализ исторической одежды народов Северного Кавказа, в регионе сформирован неделимый комплект народного костюма, целостность которого объясняется единством исторического пути, экономических отношений, основных периодов этнического воспитания живущих в этом месте людей. Костюм включает в себя несколько предметов одежды (таблица 1) [3].

Таблица 1 – Наличие предметов одежды в костюмах народов Северного Кавказа

Предмет	XVIIIв	Первая половина XIXв	Конец XIXв	Начало XXв
Рубаха	+	+	+	+
Штаны	+	+	+	+
Девичьи корсеты	+	+	-	-
Кафтанчик	+	+	+	+
Верхняя одежда (платье)	+	+	+	+
Теплая одежда	+	+	+	+
Пояса	+	+	+	+
Головные уборы	+	+	+	+
Украшения	+	+	+	+
Шапочки	-	-	+	+

Исследуя историю преобразования национального костюма в период с XVIII до XX в., следует отметить, что его состав у различных народов Северного Кавказа, в том числе Северной Осетии, не претерпел особых изменений и характеризовался единством стиля как для женщин, так и для мужчин. Так, и те и другие на тело надевали нижнюю рубаху и штаны, сверху рубахи - кафтанчик, напоминающий мужской бешмет. Поверх этого комплекта надевалось платье с прилегающим лифом. С течением времени фасон и конструктивное решение женского костюма претерпели значительные изменения. Женский костюм стал отличаться от мужского. Перечисленная комплектность национального костюма сохранилась и в современной трактовке, при этом, штаны женщины и девушки заменили юбками. Сегодня полную комплектность национального костюма можно наблюдать на свадебных и праздничных торжествах, на концертах при выступлениях танцевальных ансамблей.

Художественный анализ гардероба женского населения Северной Осетии показывает, что с XVIII по первую половину XIX веков для изготовления изделий использовали в основном простые ткани (холст, шерстяная дмотканина, хлопчатобумажная ткань, шелк),

изделия практически не декорировали (таблица 2). Конец XIX – начало XX в. охарактеризовался появлением на рынке Северного Кавказа привозных тканей, выбор которых был достаточно разнообразен и позволял найти интересные решения для украшения костюма [3].

Таблица 2 – Художественное убранство костюма народов Северной Осетии

Наименование	Материал изделия	Цвет материала	Декоративная отделка
1	2	3	4
XVIII- первая половина XIX в.			
Рубаха	Холст, шерстяная домотканина, шелк, х/б ткань	Красный, синий, коричневый, черный	
Штаны	Холст, полушелк	Красный, белый, синий, голубой	
Девичьи корсеты	Сафьян, кожа		Галун
Кафтанчик	Шелк		
Верхняя плечевая одежда	Плотный шелк, бархат, парча, х/б ткань	Голубой, зеленый, оранжевый	
Теплая одежда	Шелк, х/б ткань	Красный, желтый, синий, серый	
Пояс	Полоска х/б ткани, шелка, шнур, металлические пряжки		
Головные уборы	Войлок, парча, холст, шелк, листовое серебро		Галун, вышивка
Конец XIX – начало XX в.			
Рубаха	Покупная шерстяная материя, крашенный холст, ситец, сатин, бумазея	Коричневый, синий, красный, черный, оранжевый, желтый, голубой, белый, салатный	Галун
Штаны	Крашенный холст, ситец, шелк, тонкий кашемир, парча, домотканая шерстяная материя	Красный, вишневый, фиолетовый, черный, коричневый, синий	
Пояс	Кожа, галун, ткань, металл		Орнамент, гравировка, накладная филигрань, цепочки
Девичьи головные уборы	Сатин, шелк, х/б ткань, шелковые плетенья, шерстяной кашемир	Черный, белый	Бахрома, растительный орнамент
Шапочки	Бархат, сукно, галун, кожа	Красный, черный	Вышивка золотыми, серебряными нитями, галун

Изделия для девушек высшего общества начинают изготавливать из привозных дорогих материалов высокого качества, разных цветов, украшать вышивкой из золотых и серебряных нитей, галунами, аппликациями, нагрудными застежками. Появились дополнительные элементы в виде навесных рукавов и передника, обильно украшенные вышивкой и камнями. Декоративное убранство придало традиционной осетинской одежде, обычно сдержанной по содержанию, глубокое национальное своеобразие.

Современная рубаха (сорочка) в женском осетинском свадебном костюме изготавливается из светлых материалов (белого, молочного цвета), а в костюмах для танцевального ансамбля – из материалов разнообразной цветовой палитры, в соответствии с историческими оригиналами. Кафтанчики, верхнюю плечевую одежду (платья), головные уборы в костюмах для свадебной церемонии отшивают из материалов светлых тонов, а для других торжеств и в костюмах для танцевальных коллективов предпочтительны красные, бордовые, синие, зеленые, черные ткани. Для вышивки подбирают золотые и серебряные нити. Вышивку дополняют расшивкой камнями, жемчугами.

Нерушимые традиции осетинской свадьбы обязывают невесту надевать на торжество национальный свадебный наряд «разгамтта», с тяжелым от камней, вышивки и украшений декором (рисунок 1). Такой шикарный костюм, олицетворяя солнце, изобилие, богатую жизнь, служит для невест своеобразным оберегом и является неотъемлемым атрибутом свадебного торжества. Но кратковременность пребывания в таком наряде, его дороговизна ставит многих невест в затруднительное положение не только по причине материалоемкости, тяжести наряда. Осетинские традиции не допускают массовости в производстве костюмов, что, возможно, способствовало бы оптимизации конструкции и технологии изготовления отдельных его предметов, снижению стоимости. По традиции это должен быть наряд, изготовленный ручным трудом.



Рис.1. Осетинский женский свадебный костюм

В условиях владикавказского ателье «Амонд» женские свадебные костюмы изготавливают с применением большого объема ручных работ и богатой отделки, что отвечает заложенным традициям проведения свадебного торжества и изготовления свадебного наряда невесты. Специалистами свадебного салона найдено решение и для тех, кто находится в затруднительном материальном положении. Вместо изготовления на заказ свадебного наряда ателье предоставляется на выбор услуги: аренда (с включением изготовления) нового свадебного костюма или прокат ранее сшитого костюма, из ассортимента ателье. Соблюдающая традиции, молодежь Северной Осетии зачастую поступает практично, используя один из двух вариантов, что позволяет значительно сэкономить свадебный бюджет и не ломать голову над тем, куда деть костюм после проведения торжественного мероприятия. По условиям проката свадебный наряд заказчик должен вернуть в том же состоянии, что он был и приобретении, с соблюдением сроков аренды, после чего ателье возвращает взятый залог. Ателье же берет на себя обязательство предоставить изначально костюм в безукоризненном виде, подогнав изделие под фигуру заказчика.

Анализ результатов примерок свадебных костюмов на индивидуальные фигуры показал, что не всегда удается добиться хорошей посадки, что объясняется многопредметностью наряда, его многослойностью. Классический национальный крой изделия, традиционно применяемая технология изготовления отдельных предметов порой не позволяют получить качественную посадку изготовленных ранее изделий на некоторые типы индивидуальных фигур. Кроме того, необходимо отметить возникающее у клиентов, под влиянием развития индустрии мировой моды, желание осовременить национальный костюм – изменить покрой, минимизировать декор и облегчить массу свадебного наряда.

Учитывая вышесказанное, установлено, что в современных условиях, при проектировании национального свадебного костюма для аренды, целесообразно отдельные изделия, с согласия заказчика, подвергнуть не только композиционному преобразованию, но и изменить конструктивно. Для сохранения классической формы и силуэтного решения костюма предлагается выполнить расчленения больших деталей стана на составные части, что позволит оптимизировать процесс корректировки изделия с учетом особенностей индивидуальной фигуры [6]. Для решения выявленной проблемы проведен анализ композиционного и конструктивно-технологического решения моделей – аналогов в соответствии с известными методиками [7]. Установлено, что для получения искомого практического результата необходимо выполнить следующие преобразования в конструктивном решении верхнего платья: ввести средний шов спинки, дополнить продольными (рельефы из плечевых швов) и поперечными (по линии талии) членениями.

Остальные изделия, входящие в комплект свадебного костюма целесообразно оставить в традиционном конструктивном решении. К тому же, в ассортименте ателье их достаточно, так как они не материалоемки и просты в исполнении. При замене дорогих и тяжелых камней бисером, стразами и пайетками значительно снижается вес и стоимость изделия.

Таким образом, для удовлетворения потребностей современных потребителей, специалистами свадебного салона «Амонд» разработано комплексное решение процесса проектирования женского национального костюма на индивидуального заказчика при сохранении национальных устоев и заложенных канонов изготовления женского осетинского свадебного костюма.

Список литературы

1. Савельева И.Н. Закономерности гармонии в костюме народов России. Монография. М.: РосЗИТЛП, 2002. 201 с.
2. Пармон Ф.М. Искусство русского народного костюма: Методика анализа, классификации в аспекте проектирования современного костюма. Дис. доктора искусствоведения в форме научного доклада: 17.00.05. М., 1991. 49 с.
3. Студенецкая Е.М. Одежда народов Северного Кавказа XVIII-XX вв. М.: Наука, 1989. 288 с.
4. Волкова Н.Г. Изобразительные материалы как источник изучения материальной культуры народов Кавказа // Хозяйство и материальная культура народов Кавказа в XIX–XX вв.: Материалы к «Кавказскому историко-этнографическому атласу». М.:Наука, 1971. Выпуск 1. С. 97-115.
5. Дорн Б.А. Известия о хазарах восточного историка Табари, Пер. П. Тяжлова. С-Пб: ЖМНП, 1844, ч. XLIII, №7, 8.
6. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Рогожин А.Ю. Методы получения исходной информации о форме фигуры потребителя / Электронное учебное пособие для магистров по направлению 29.04.05 Конструирование изделий легкой промышленности. М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина. 2018. 200 с.
7. Бутко Т.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г. Композиционно-конструктивный анализ моделей одежды промышленных и дизайнерских коллекций / Учебное пособие для бакалавров и магистров по направлению 29.03/04.05 Конструирование изделий легкой промышленности. М.: ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.Косыгина. 2018. 92. с

**ШКАЛЫ СОЦИАЛЬНОЙ ЗНАЧИМОСТИ МЕХА НА НАЦИОНАЛЬНОМ И
ГЛОБАЛЬНОМ РЫНКАХ
SCALES OF SOCIAL SIGNIFICANCE OF FUR ON GLOBAL AND NATIONAL
MARKETS**

**Гусева Марина Анатольевна *, Андреева Елена Георгиевна *,
Белгородский Валерий Савельевич *,
Новиков Михаил Вячеславович **, Балакирев Николай Александрович **
Guseva Marina A. *, Andreeva Elena G. *, Belgorodsky Valery S. *,
Novikov Michail V. **, Balakirev Nikolay A. ****

**Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

**The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail:guseva_marina67@mail.ru)*

***Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К.И. Скрябина, Россия, Москва*

***Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology named after K.I. Skryabin
(6773285@gmail.com)*

Аннотация: В статье рассмотрены факторы, влияющие на востребованность среди потребителей разных социальных групп модной меховой продукции. Представлены результаты мониторинга потребительских предпочтений покупателей с разным уровнем доходов при выборе меховых изделий по соответствию моде, престижности, социальной адресности и моральному старению разных видов меха. Разработана цифровая шкала оценки престижности, социальной адресности и морального старения разных видов меха, способствующая интеграции отечественного звероводства и меховой промышленности для интенсификации продвижения их продукции.

Abstract: The article deals with the factors affecting the demand among consumers of different social groups of fashionable fur products. The article presents the results of monitoring consumer preferences of buyers with different levels of income when choosing fur products in accordance with fashion, prestige, social targeting and moral aging of different types of fur. It illustrates the digital scale for assessing the prestige, social targeting and moral aging of different types of fur, promoting the integration of domestic animal husbandry and fur industry to intensify the promotion of fur products.

Ключевые слова: социальные свойства меховой продукции, виды меха, свойства волосяного покрова.

Keywords: social properties of fur products, types of fur, properties of fur hair.

Исторически мех ценных видов из России поставляется на мировые пушные аукционы, включая шкурки соболя, лисицы, куницы, рыси, песца, морского зверя. Зверохозяйства РФ обеспечивают отечественные и зарубежные меховые предприятия шкурковой продукцией разных ценовых категорий [1]. При бонитировке зверей оценивают их породность, тон и интенсивность окраски, размер, телосложение, качество волосяного покрова, определяющие класс пушных качеств особей, на который при клеточном разведении влияют результаты селекционной работы, условия содержания и технологии питания поголовья [2, 3]. Результаты определения классности пушных зверей предопределяют товарно-

технологические и потребительские свойства их шкур, что предполагает возможность сквозного управления свойствами меховой продукции на протяжении их полного жизненного цикла от формирования на этапе клеточного разведения зверей, первичной и технологической обработки шкур, проектирования и производства изделий, их последующей эксплуатации и редизайна [4]. Цифровизацией номенклатуры свойств меха [5-7] создаются условия для эффективного регулирования процесса взаимодействия между потребителями и проектировщиками меховых изделий, основанного на прогнозировании потребностей рынка в том или ином виде меха и способствующего снижению нерезализованных товарных остатков. Внедрение сквозного проектирования процесса производства меховой продукции, основанного на возможности управления её свойствами в процессе трансформации объектов от пушных зверей, к их шкуркам и впоследствии готовым изделиям, направлено на эффективное продвижение продукции отечественных меховых предприятий на национальных и глобальных рынках.

На меховую моду оказывают влияние различные факторы: активность защитников прав животных [8], социальная стабильность в обществе и рост покупательской способности потребителей [9], географическое расположение и климатические условия страны, внедрение инновационных технологий выделки сырья и отделки пушно-мехового полуфабриката, техническое оснащение предприятий отрасли. В разные периоды развития меховой моды наблюдалась востребованность изделий из определенных видов меха. Так, в 20-е годы прошлого века были популярны горжетки и боа из песца и серебристо-черной лисицы, в тридцатые годы – пальто из каракуля и морского зверя, а в сороковые годы самыми востребованными стали изделия из норки, раскроенные в розпуск [10, С.15]. Современные отечественные потребители проявляют активный интерес к меховой моде и демонстрируют избирательность выбора изделий из различных видов меха [11], наибольшей популярностью из которых отличается одежда из меха норки, лисицы, песца, каракуля, овчины (мутон), нутрии, енота, кролика, бобра, куницы (рис. 1). Можно отметить стабильность спроса на изделия из дорогостоящих соболя, рыси, шиншиллы.

Популярность меховых изделий по видам меха определяют социальные и функциональные свойства пушно-мехового полуфабриката. При этом социальные свойства формируются такими показателями качества, как:

- соответствие потребительскому спросу и его прогнозу на внутреннем и мировом рынке;
- престижность качества;
- социальная адресность;
- моральное старение [12].

- К функциональным свойствам пушно-мехового полуфабриката относят:
- соответствие конкретному назначению (образу жизни, обстановке труда и отдыха);
- соответствие требованиям потребителей (возрастным, психологическими и специфическим особенностям).

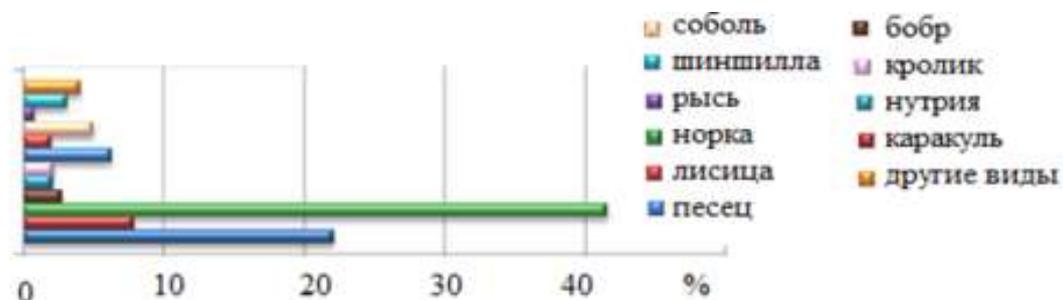


Рис. 1. Диаграмма востребованности изделий по видам меха среди потребителей со средним уровнем доходов

Мониторинг, проведенный среди посетителей меховых магазинов и ярмарок г. Москвы, показал, что на выбор одежды по видам меха оказывает влияние уровень доходов покупателей (рис. 2). Хотя и мужчины, и женщины считают важным соответствие выбранной модели изделия актуальному направлению моды, престижность вида меха оказалось более значимой для обеих потребительских групп, и что интересно даже более значимой, чем цена изделия. Особенно важна престижность меха для потребителей с наиболее высокими и наиболее низкими доходами. Социальная адресность меха практически одинаково оценена всеми категориями респондентов. Моральное старение меховых изделий является наиболее важным социальным показателем качества для женщин и наименее значимым для мужчин. Примечательно, что респонденты-мужчины с низкими доходами используют предметы мехового гардероба до их фактического износа.

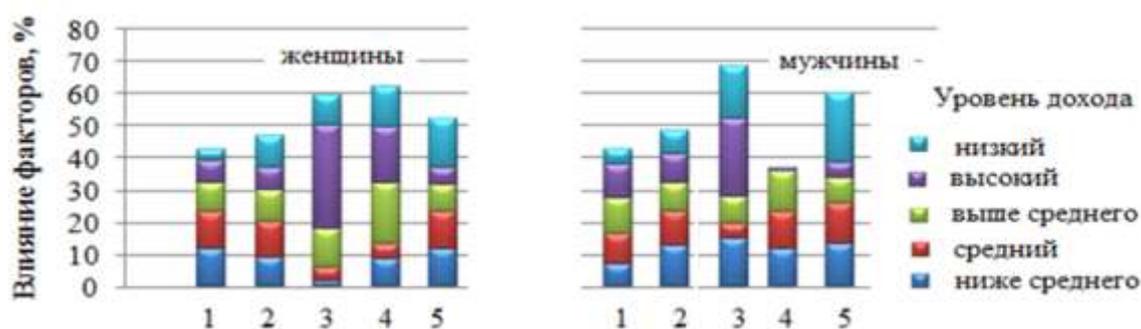


Рис. 2. Структура оценки потребителями с разным уровнем доходов факторов влияния на выбор мехового изделия, где факторы:

- 1 – соответствие моде; 2 – социальная адресность; 3 – престижность, 4– моральное старение, 5 – цена

Для цифровизации показателей социальной значимости меховой продукции проведено ранжирование свойств пушно-мехового полуфабриката из разных видов меха. В качестве экспертов выступили товароведы отрасли, дизайнеры и другие специалисты меховых предприятий, покупатели меховых изделий. Показатели социальной значимости оценивались респондентами по 100 бальной шкале. В категориях «Престижность качества» и «Социальная адресность» максимальный балл соответствует наиболее престижному виду меха. В категории «Моральное старение» мех, оцененный максимальными баллами, воспринимается респондентами как немодный. По результатам исследования сформирована шкала оценки социальной значимости видов меха на внутреннем рынке (табл. 1).

Таблица 1 – Шкала оценки социальной значимости видов меха (фрагмент)

Вид меха	Изображение	Степень соответствия, балл		
		Престижность качества	Социальная адресность	Моральное старение
Соболь		100	100	8
Норка белая		100	94	8
Рысь		100	92	9
Шиншилла		79	78	18
Бобр		97	67	16
Каракуль		87	47	9
Песец белый		86	67	8
Каракульча		78	48	36
Волк		78	69	45

Лисица серебристо-черная		68	61	24
Лисица красная		65	59	21
Енотовидная собака		58	57	58
Нерпа		57	48	38
Выдра		57	31	28
Заяц-русак (Зимняя фаза)		46	34	34
Нутрия		45	45	80
Ондатра		42	42	85
Заяц-беляк (Зимняя фаза)		37	34	39
Кролик пуховой		32	48	19

Представленная шкала разработана с целью интенсификации межотраслевого взаимодействия для эффективного производства продукции пушного звероводства и меховой промышленности, в наибольшей степени востребованной на национальных и глобальных меховых рынках путем внедрения сквозного проектирования и управления производством меховых изделий, интеграции и рационального использования ресурсов. Информацию о социальной значимости используемых видов важно учитывать на стадии конструкторско-технологической подготовки [13], а также при виртуальном конфекционировании модели дизайнером в процессе создания модного образа. Поскольку срок носки меховой одежды, как правило, более длителен по сравнению с аналогичными изделиями из текстиля, и моральное устаревание меха может оказывать большее влияние на снижение общего качества изделия, чем его износ. Престижность разных видов меха и степень их морального старения прямо коррелируют со спросом на изделия из них, что

свидетельствует об значимости социальных признаков меховой продукции как для производителей, так и для ритейлеров.

Для повышения престижности некоторых видов меха и снижения уровня их морального старения возможно использование современных технологий обработки или отделки пушно-мехового полуфабриката. Так, дополнительная колористическая обработка, стрижка или щипка волосяного покрова могут существенно изменить степень выразительности внешнего вида меха, и даже имитировать более дорогие виды пушнины, повышая как потребительскую ценность, так и доступность меховых изделий.

Использование шкал социальной значимости меха при планировании качественной структуры племенного поголовья зверохозяйств, выбора технологических режимов обработки пушно-меховых шкур и конфекционирования дизайнерских решений способствует ускорению продвижения и возрастанию востребованности отечественной меховой продукции, как на национальном, так и на глобальном рынках.

Список литературы

1. Балакирев Н.А. Научное и кадровое обеспечение отрасли звероводства// Кролиководство и звероводство. - 2017, №5. - С.3-7.
2. Новиков М.В., Шумилина Н.Н. Репродуктивные способности и пути повышения плодовитости шиншиллы (*Chinchilla laniger* Molina)// Вавиловский журнал генетики и селекции. - 2015, Т.19, №3. - С.292-295.
3. Балакирев Н.А., Новицкий А.П. Влияние антиоксиданта эхинолана-Б на рост и развитие молодняка норок и качество его шкурки// Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2014, №9. - С.28-32.
4. Белгородский В.С., Балакирев Н.А., Новиков М.В., Гусева М.А., Разумеев К.Э., Андреева Е.Г. Цифровизация показателей качества меха в системе сквозного проектирования меховых изделий// Технология текстильной и лёгкой промышленности. – 2019, №1.
5. Гусева М.А., Новиков М.В., Андреева Е.Г., Белгородский В.С., Петросова И.А., Балакирев Н.А. Базовые цифровые шкалы эстетических и геометрических свойств меха/ Свидетельство о регистрации базы данных № 2019620409 RUS, опубл. 15.03.2019.
6. Новиков М.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г. Шкала оценки степени блеска волосяного покрова разных видов пушно-меховых шкур// Дизайн и технологии. – 2018, № 67 (109). - С.35-43.
7. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Новиков М.В. Шкала оценки носкости разных видов пушно-меховых шкур// В сб. мат. Междунар. науч.-практ. конф. «Качество и безопасность товаров: от производства до потребления». - Мытищи: РУК, 2019.

8. Olson K.M., Goodnight G.T. Entanglements of consumption, cruelty, privacy, and fashion: The social controversy over fur// Quarterly Journal of Speech.- 1994, Vol.80, Is.3.- P.249-276.
9. McQuaid P. Fur is everywhere this fall, but will L.A.'s Fashionistas accept it?: Warming Trend// The Los Angeles Times. - 2004, August 15. <http://articles.latimes.com/2004/aug/15/magazine/tm-fur33> (дата обращения: 24.10.2016).
10. Цепкина И.А., Николаевская В.А. Моделирование и художественное оформление меховых изделий. – М., Легкая индустрия, 1973. - 211 с.
11. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Зарецкая Г.П. Перспективы развития потребительского рынка меховой продукции в России// Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. – 2018, №1 (373). - С.189-191.
12. Гусева М.А., Андреева Е.Г. Систематизация требований к пушно-меховому полуфабрикату для управления качеством процесса проектирования меховой одежды// Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX).- 2017, №1. – С.301-307.
13. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Петросова И.А., Белгородский В.С. Конструктивные прибавки в меховой одежде с учетом вида меха и высоты его волосяного покрова Свидетельство о регистрации базы данных № 2018621975 RUS, зарег. 06.12.2018.

УДК 687.172.1

**ТРАДИЦИИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗИМНЕЙ ОДЕЖДЫ В ГАРДЕРОБЕ
ДУХОВЕНСТВА РУССКОЙ ПРАВОСЛАВНОЙ ЦЕРКВИ
THE TRADITION OF WINTER CLOTHING IN THE WARDROBE
OF THE CLERGY OF THE RUSSIAN ORTHODOX CHURCH**

**Золотцева Любовь Викторовна, Холоднова Елена Владимировна
Zolotseva Lyubov Viktorovna, Kholodnova Elena Vladimirovna**

*Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail:lvzolotseva @yandex.ru; ev-xolodnova@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены особенности ассортимента облачений духовенства русской православной церкви, приведены результаты маркетинговых исследований по выявлению приоритетов священнослужителей относительно ассортимента зимней одежды, разработаны образцы зимней одежды новых видов изделий для эксплуатации в холодное время года.

Abstract: Abstract: the features of the range of vestments of the clergy of the Russian Orthodox Church are Considered, the results of marketing research to identify the priorities of the clergy regarding the range of winter clothing are presented, samples of winter clothing of new types of products for use in the cold season are developed.

Ключевые слова: облачения, духовенство, зимняя одежда, маркетинговые исследования, пальто, ряса

Keywords: vestments, clergy, winter clothing, marketing research, coats, cassock

Одним из важных проявлений социальных преобразований в нашей стране является возрождение Русской Православной Церкви (РПЦ). Происходит восстановление старых и открытие новых приходов и храмов, увеличивается численность священнослужителей, монашествующих и прихожан. В связи с этим становится актуальным вопрос обеспечения духовенства обрядовой и повседневной одеждой, которую можно изготавливать в промышленных условиях с учетом всевозрастающего спроса в изделиях повышенного качества [1].

Облачения духовенства Русской Православной церкви (РПЦ) являются особым видом одежды. Ассортимент такого вида швейных изделий является уникальным явлением в жизни православных граждан. Изготовление церковных облачений в основном носит характер индивидуального производства, осуществляемого в кустарных мастерских при храмах и монастырях. Методы изготовления характеризуются высокой долей ручных операций, низким качеством обработки и высокой стоимостью. Как показывают исследования, отсутствие промышленных способов проектирования и изготовления приводит к сложностям обеспечения повышенного спроса на облачения для потребителей всех половозрастных групп, занимающих различные ступени в церковной иерархии. Промышленное производство такой одежды, в настоящее время, находится в стадии становления, и для решения этой задачи необходимо использовать современные методы проектирования и изготовления облачений.

Одежда духовенства отличалась от одежды мирских людей. Одевание священнослужителей произошло от бытовых швейных изделий. В древние времена духовенство и монашество стали и внешне выделяться из мирской среды, облачения приобрели особые признаки. Это глубоко соответствовало понятию о Церкви как о царстве не от мира сего, которое, хотя и проходит свое странствие и служение в миру, тем не менее, глубоко отлично от него по природе своей. [2].

Особенностью одеяний духовенства является то, что процессы их проектирования и изготовления должны осуществляться с обязательным соблюдением требований канонов, символики и традиций Русской Православной Церкви. При этом одежда для духовенства отличаются по условиям использования от бытовой одежды тем, что облачения эксплуатируются практически до полного физического износа.

Канонические правила, которые в Русской Православной Церкви являются тем ориентиром, на основе которого Церковь регулирует отношения, связанные с сохранением церковного устройства, церковного управления, а также внешние отношения Церкви со

всеми институтами гражданского общества. Каноны - это основные церковные законы, которые составляют фундамент действующего в Церкви права, причем одинаково во всех поместных Православных Церквях во все века церковной истории[3].

С самых древних времен, человек носит одежду, соответствующую его социальному положению и духовному состоянию. Устав Православной Церкви предписывает каждому из чина священнослужителей и церковнослужителей облачаться в специальные одежды. Эти одежды необходимы для того, чтобы отличать служителей церкви от остальных людей. Кроме того, такая одежда имеет глубокое духовное значение и служит для украшения службы. в состав облачения высших чинов священнослужителей всегда входит облачение низших чинов. Вначале одеваются одежды, принадлежащие низшему сану. Например, священник, прежде чем надеть иерейское облачение, облачается в диаконские одежды, епископ надевает сначала диаконские облачения, затем — иерейские, и потом уже — архиерейские [4].

Особенностью одежды духовенства Русской православной церкви, которая насчитывает более чем тысячелетнюю историю, является то, что ассортимент церковных облачений относительно стабилен. Виды предметов, составляющие современный комплект священнослужителя по внешнему виду не отличаются от исторических изделий. Известно, что такая одежда пришла в современный мир со времен Византийской империи, и эти изделия предназначены для носки в странах теплым климатом. Большая часть территории нашей страны простирается в зоне с суровыми климатическими условиями, что вызывает необходимость эксплуатации зимой теплой и комфортной одежды. До недавнего времени в гардеробе духовного лица отсутствовали специальные изделия для зимней носки, и служители церкви использовали для этой цели ассортимент бытовой одежды, в виде пальто или утепленных курток [5].

Для разработки методики проектирования изделий нового вида в работе систематизирована исходная информация. С этой целью проведены маркетинговые исследования потребительских относительно необходимости специальной зимней одежды путем анкетирования священнослужителей. Экспертный опрос служителей церкви выполнялся согласно специально разработанной анкете. Вопросы касались внешней формы, силуэта, рациональной длины, вида утеплителя, ширины рукавов. Установлено, что функциональные требования являются первостепенными, т.к. внешний облик священнослужителя в одежде должен соответствовать канонам РПЦ. Респонденты-священнослужители отметили важность социальных требований - наличие стабильного спроса на качественные зимние изделия. Священнослужители Русской Православной церкви высказали пожелания иметь в составе гардероба так называемую зимнюю рясу или

пальто. Обработка результатов экспертного опроса позволила выявить характерные особенности нового изделия. Проектируемое изделие должно по внешнему виду создавать впечатление настоящей одежды священнослужителя, спроектированной на основе требований и традиций Русской Православной церкви, и в то же время обладать функцией защиты от холода в сочетании с незначительной массой. Выявлено, что самыми значимыми являются эргономические и эстетические требования. В данном случае речь идет о разработке проекта процесса создания высококачественной церковной зимней одежды для священнослужителей в условиях промышленного производства.

Традиция – это элементы социального и культурного наследия, передающиеся от поколения к поколению и сохраняющиеся в определенных обществах и социальных группах в течение длительного времени. Традиции действуют в любом обществе и во всех областях церковной жизни. В процессе изготовления богослужебных облачений, как правило, соблюдаются определенные церковные традиции, которые могут быть строгими или нет. Строгие традиции приравниваются к канонам. К ним можно отнести: конусную форму плеча фелони и общий трапецевидный силуэт изделия, а также отсутствие дополнительных видимых швов на фелони. Не строгие традиции характерны только для изделий, носимых священнослужителями конкретного храма. Например, по согласованию со священником, ширина галунов может варьироваться в разных фелонях. Не строгие традиции позволяют вносить изменения во внешний вид богослужебных облачений, если это улучшает эстетическое восприятие готового изделия и согласуется при этом с требованиями канонов.

Таким образом, каноны и традиции оказывают существенное влияние на процесс проектирования богослужебных и повседневных облачений, в частности определяют выбор материалов, силуэт и покрой изделий. Влияние правил и канонов на процесс проектирования облачений мало изучено. В данной работе сформированы предпосылки к разработке исходной информации для процесса проектирования повседневных мужских облачений духовенства.

В работе разработана основа методики конструирования мужского зимнего пальто. Получены оптимальные варианты базовой и модельной конструкции мужского зимнего пальто для повседневной церковной одежды на основе нового подхода к разработке конструкции [6]. Полученная информация может быть использована в учебном процессе и специалистами моделирующих организаций при формировании ассортимента новых видов пальто для священнослужителей. Для изготовления русской рясы используются только ткани черного и серого цвета, так как они воплощают в себе аскетизм и духовное совершенствование служителей православия. Применяются такие материалы, как шерсть,

габардин, драп. Выбор основного, подкладочного, прокладочного, прикладного и отделочных материалов, для каждой модели изделия осуществляется, таким образом, чтобы обеспечить рациональное сочетание свойств текстильных материалов в пакете швейного изделия.

Экспериментальные исследования выполнены в условиях мастерских Российского Государственного Университета им. А. Н. Косыгина (г. Москва) и при Московском подворье Спасо-Преображенского Соловецкого ставропигиального мужского монастыря. На основе проведенных исследований, выполнены образцы новых изделий для эксплуатации представителями духовенства Русской Православной церкви в зимнее время.

Список литературы

1. Холоднова Е.В. Разработка промышленных методов изготовления одежды духовенства Русской Православной Церкви [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук: 05.19.04: защищена 19.12.2001: утв. 12.03.2002 / Холоднова Елена Владимировна. – М., 2001. – 274 с.
2. Булгаков С. В. Настольная книга для священно-церковно-служителей [Текст] М.: Издательский отдел московского патриархата, 1993 – 1774 с.
3. Вагнер Г.К. Византия и Русь [Текст]: М.: «Наука», 1989. –336с.
4. Пономарев Вячеслав. Справочник православного человека. Часть 1. Православный храм [Текст] издательство Литагент «Данилов монастырь» 8e2572b9-4e4b-11e1-aac2-5924aae99221, 2007.
5. Гусева М.А., Андреева Е.Г., Золотцева Л.В., Холоднова Л.В. Использование натурального меха в облачениях священнослужителей Русской Православной Церкви [Текст] // Дизайн и технологии, 2017. № 57 (99) с. 40-47.
6. Золотцева Л.В., Афолина Н.Я., Холоднова Е.В., Бертман Н.В. Разработка метода проектирования одежды духовенства Русской Православной Церкви [Текст] // Дизайн и технологии. – 2015. – №.47 (89) – С.41– 48.

**МЕТОДОЛОГИЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ
ЖЕНСКИХ ПЛАТЬЕВ НА ОСНОВЕ ИСТОРИЧЕСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО
РУССКОГО КОСТЮМА**
**METHODOLOGY THE DESIGN AND MANUFACTURE CONTEMPORARY WOMEN'S
DRESSES BASED ON THE HISTORY OF RUSSIAN NATIONAL COSTUME**

Золотцева Любовь Викторовна, Мехтиева Мария Ивановна
Zolottseva Lyubov Viktorovna, Mekhtieva Mariya Ivanovna

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*
The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail: lvzolottseva@yandex.ru; mariacat@bk.ru)

Аннотация: Представлена методология системного проектирования и изготовления современных женских платьев на основе русского национального костюма, приведены примеры разработки коллекции и технологии изготовления современных женских изделий с использованием художественно-декоративных элементов исторического народного костюма.

Abstract: The methodology of system design and production of modern women's dresses on the basis of the Russian national costume is presented, examples of development of a collection and technology of production of modern women's products with use of art and decorative elements of a historical national costume are given.

Ключевые слова: технология, швейные изделия, одежда, русский исторический национальный костюм, знания, прототип.

Keywords: technology, garments, clothing, Russian historical national costume, knowledge, prototype.

В каждую историческую эпоху складывался свой эстетический идеал костюма. История стилей показывает, как по-разному, в разные эпохи, при данной экономической формации и производительных сил вырабатываются одни и те же предметы одежды. Костюм – это внешнее проявление истории и образа человека. Это социальная, психологическая, возрастная, историческая характеристика человека.

Жизненная основа народного искусства в том, что оно всегда было обращено к повседневной жизни человека. Одежда каждого народа формировалась в течении длительной истории, сохраняя все самое ценное и оправданное жизнью, исключая все случайное. Национальный костюм соответствовал характеру занятий, быту, географическим и климатическим условиям жизни и эстетическим представлениям о красоте людей. Наша страна является многонациональной страной. Одежда разных народов нашей страны создается на основе современных и национальных традиций.

Программа «Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016-2020 годы» включает комплекс мероприятий по дальнейшему развитию и совершенствованию системы патриотического воспитания граждан, направленных на становление патриотизма в качестве нравственной основы формирования их активной жизненной позиции.

Государственная программа направлена на непрерывность процесса дальнейшего формирования патриотического сознания российских граждан как одного из факторов единения нации [1, с.1]. Этот документ принят нашим правительством в целях укрепления духовно нравственных основ российского общества, совершенствования государственной политики в области патриотического воспитания, разработки и реализации значимых общественных проектов в этой сфере. В качестве главной национальной идеи в настоящее время выступает идея патриотизма. Воспитание патриотизма чувства национальной гордости граждан и достоинства было характерно для России на протяжении веков. На основе проведенных исследований, предложена концептуальная модель процесса изучения технологии современных швейных изделий на основе национальных традиций в вузах путем введения нового курса для студентов «Креативное проектирование швейных изделий на основе национальных традиций» [2, с.133]. В концептуальной модели определены направления пути разработки методологического обеспечения изучаемой дисциплины, направленной на развитие патриотического воспитания в процессе профессиональной подготовки студентов.

В данной работе представлена методология проектирования швейных изделий на основе использования русских национальных традиций и символики. Патентный поиск и обзор литературных источников показал, что работы посвящены исследованиям, в основном, художественного решения эскизов моделей швейных изделий. Информация о технологически-конструктивных исследованиях практически отсутствует. Выявлено многообразие факторов, влияющих на процесс разработки оптимальных конструкций и технологий. Для эффективного процесса проектирования изделий необходимо создание научных основ проектирования современной одежды с учётом элементов традиционного национального костюма.

Как показали исследования, особенности кроя деталей женской одежды в национальном русском костюме применимы для современной одежды, практически по всем показателям. Силуэтная форма народного костюма легко вписывается в перспективные модные тенденции за счет простоты и геометричности, и даже зарубежные известные дизайнеры стараются использовать нашу историческую одежду в качестве творческого источника.

Для разработки методов проектирования новых моделей одежды систематизированы требования к созданию современных моделей одежды:

- новые виды одежды необходимо создавать из исконно российских материалов на основе исторических национальных прототипов;

- одежда должна прививать вкус, правильное представление об организации нашего общества;
- использовать исторические художественно-декоративные элементы в изделиях современного костюма;
- обеспечивать эргономические показатели одежды наряду с эстетикой и функциональной целесообразностью;
- одежда должна быть удобной в эксплуатации, красивой, не вызывающей отторжения обществом и, особенно, молодежным контингентом;
- конструктивно-технологические решения современных швейных изделий для молодежи должны отражать как модные современные направления, так и национальные традиции, и символику исторической одежды;
- конструкцию следует создавать с минимальным количеством членений, адаптированной к современным модным тенденциям;
- технология новых моделей современных изделий с использованием национальной символики и традиций должна предусматривать промышленные методы изготовления;
- форма проектируемых изделий должна соответствовать современному уровню мировых стандартов и быть конкурентоспособной.

В исторической русской одежде наблюдается неразрывная связь конструктивного построения с орнаментальным и цветовым решением и соблюдение всех требований удобства одежды, гигиены и т.д. [3, с. 9].

На основе разработанных требований к проектированию современных женских моделей на основе русских национальных традиций осуществляется выбор исторических прототипов (рис. 1). Для этих целей получены знания об особенностях национального русского костюма.

В данной работе источником исторического прототипа выбран сарафан «фрязь», бытовавший в западных и центральных уездах Новгородской губернии в 1860-х гг старообрядческой среды.

Это старинное название традиционного косоклинного сарафана с распашными передними полотнищами, треугольной спинкой, глубокими проймами, небольшим вырезом горловины. Застежка сарафана осуществлялась с помощью длинного ряда пуговиц, так называемых «глухарей», составляющих основное декоративное убранство. Срезы низа, проймы и горловины окантованы и украшены узким отделочным кантом красного цвета. [4, с. 50].



а

б

Рис. 1. Фото женского исторического праздничного костюма
а – вид спереди; б - вид сзади



а

б

Рис. 2. Фото современного женского комплекта
а - вид спереди; б - вид сзади

В работе систематизирована информация по историческому развитию материалов и по видам декоративно-отделочных элементов в русском костюме. В русской народной одежде уделялось большое внимание украшениям. Сочетания отдельных частей комплектов в единые ансамбли придавало одежде глубокое национальное своеобразие. Декоративное убранство исторической русской крестьянской одежды содержит множество элементов, которые могли быть разными по характеру орнамента, расцветке, расположению на отдельных частях костюма. В современной одежде исторические техники художественного оформления ткани, изобретенные много веков назад, не утратили своей актуальности. Использование художественно-декоративных элементов позволяет разрабатывать неограниченное многообразие композиционных решений современной одежды. Украшение деталями, выполненными из отделочной ткани или специальных материалов широко применяется в современных швейных изделиях. Трудоемкую и дорогостоящую вышивку, выполненную ручным способом, может заменить в современном нарядном костюме менее затратные виды отделки кружевом, тесьмой, шнуром, бахромой, лентами. С помощью декоративных элементов можно превратить историческое грубое домотканое полотно в художественно оформленное современное изделие, выполнить костюм новым, неповторимым и донести до зрителя информацию о национальном наследии нашего народа. Результаты данной работы будут использованы при разработке новых коллекций современных креативных изделий с использованием художественно-декоративных элементов исторического национального русского костюма.

В целях реализации создания инженерного проекта на современном промышленном производстве систематизирована терминология, касающаяся национальной одежды. Так, в русском костюме присутствуют такие виды изделий как «понева» – изделие типа фартука, «занавеска вислая» - передник и т.д.

Следующим этапом в работе предусматривается выбор модели современного платья с использованием традиций и символики русского национального костюма. Разнообразие форм покроя одежды, декоративных решений, узоров, вышивок и цветовых сочетаний дает богатейший материал для творческой переработки наследия русского народного искусства. Из разнообразных форм покроя одежды в процессе многовекового развития русского костюма выявлялись основные формы покроя одежды и принципы ее композиционного и декоративного решения. [5, с. 74]. Таким образом, разработка современных моделей женских комплектов с использованием национальной символики реализована в реальном проекте готовых изделий.

Разработка базовой и модельной конструкции изделий выполнялась на основе технического эскиза модели проектируемого платья. С использованием методики

конструирования МГУДТ. Методика содержит варианты точных графических построений деталей одежды. [6, с. 27]. Для реализации конструктивных решений выполнена разработка технологии изготовления современного женского комплекта из льняной ткани, включающего сарафан и платья с использованием различной декоративно – отделочной жаккардовой тесьмы. [7, с. 41].

В разработанной коллекции современны сарафан спроектирован и изготовлен из льна синего цвета, на подкладке (рис. 2). В старину подобные сарафаны часто называли «китайками», или «китайниками», так как «китайками» крестьянки часто называли косоклинные сарафаны из домотканых синих холстов. По видимому, термин «китайка» в их представлении обозначала синий цвет, так же как кумач – красный, что подтверждается старинной поговоркой «Синий, как китайка». Женщины надевали сарафан на нарядную рубаху и подвязывали выше талии узким тканым поясом. Скромное нагрудное украшение в виде цепочки с медными звеньями соответствовало сдержанной конструкции народного костюма.

Заключительным этапом разработки проекта является изготовление макетных образцов, предусматриваются внесение поправок в модельную конструкцию изделия, решается вопрос о зонах расположении декоративно - отделочных элементов в соответствии с национальными особенностями исторических прототипов.

Таким образом, предлагаемая методология проектирования апробирована при разработке коллекции моделей современного женского комплекта на основе русских национальных традиций. Осуществлена экспертная оценка качества посадки изготовленных готовых образцов изделия и технологических решений, которая получила положительную оценку. Для реализации проекта в промышленных условиях разработана нормативно-техническая документация.

Технология изготовления новых моделей современных изделий с использованием национальной символики и традиций предусматривает использование промышленных методов изготовления для снижения трудоемкости и повышения качества готовых изделий.

Список литературы

1. Постановление Правительства РФ от 30 декабря 2015 г. № 1493 “О государственной программе "Патриотическое воспитание граждан Российской Федерации на 2016 - 2020 гг”. [Текст] - [Электронный ресурс] // http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_192149/.
2. Золотцева Л.В., Мехтиева М.И. Разработка методологии преподавания курса технологии современных швейных изделий на основе изучения национальных традиций. [Текст] Научный журнал «Дизайн и технологии» №47(89) М.: МГУДТ 2015. – 133-137 с.

3. Мехтиева М.И., Золотцева Л.В. Требования к процессу проектирования современных швейных изделий на основе русских национальных традиций. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности. [Текст] // В сборнике: Материалы Всероссийской научной студенческой конференции ИНТЕКС-2016. Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. – 9-11 с.
4. Козлова Т.В. Основы теории проектирования костюма. - М.: Легпромбытиздат, 1989. - 657с.
5. Мехтиева М.И. «Разработка методики проектирования швейных изделий на основе русских национальных традиций». Тезисы докладов 68-ой внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2016)». Часть 1. – М.: ФГБОУ ВО «МГУДТ», 2016. – 74 с.
6. Мартынова А.И, Андреева Е.Г. Конструктивное моделирование одежды: Учеб. Пособие для вузов/.- М.: МГУДТ, 2006. – 216 с.
7. Мехтиева М.И. Анализ методов проектирования художественно-декоративных элементов в изделиях исторического и современного костюма. [Текст] // В сборнике: Тезисы докладов 69-ой внутривузовской научной студенческой конференции «Молодые ученые – инновационному развитию общества (МИР-2017)». Часть 1 – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2017. – 41 с.

УДК 685.34; 339.371

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ ИНТЕРНЕТ-ТОРГОВЛИ ОБУВЬЮ IMPROVING THE TECHNOLOGIES OF ONLINE TRADE FOOTWEAR

**Киселев Сергей Юрьевич, Ермакова Елена Олеговна
Kiselev Sergey Yurievich, Ermakova Elena Olegovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: nplmo@mail.ru)*

Аннотация: Рассмотрены основные проблемы интернет-торговли обувью. Показаны основные направления совершенствования технологии онлайн-продаж. Раскрыты принципы кастомизации и виртуального подбора обуви по размерам.

Abstract: At the article was considered the main problems of online shoe trade
The main directions of improving online sales technology are shown. At the article were described the principles of customization and virtual selection of footwear size.

Ключевые слова: онлайн-продажи, кастомизация, виртуальная примерка.
Keywords: online sales, customization, virtual fitting.

Совершенствование и повсеместное распространение информационно-коммуникационных технологий привело к бурному развитию электронной коммерции, наблюдаемому в последние годы в России. По данным исследовательского агентства «Data Insight», в 2017 году объем внутрироссийских онлайн-продаж увеличился на 18% и составил 945 млрд. рублей, число онлайн-заказов выросло на 22%. По итогам 2018 года прогнозируется рост объемов продаж на 19% и увеличение объема рынка до 1115 млрд. рублей. К числу лидеров Интернет-продаж относятся компьютерная техника, авиа и железнодорожные билеты, одежда и обувь, мобильные средства связи. [1]

По оценке Сергея Шувалова, генерального менеджера компании «Geox», ежегодный прирост онлайн-продаж одежды и обуви в России составляет 25%. По его мнению, «несмотря на достаточно сложную экономическую ситуацию и волатильность российского рубля, web-проекты находятся сейчас в лучшей ситуации по сравнению с оффлайном». Крупнейший российский онлайн-ритейлер «Wildberries» в 2018 году увеличил объем продаж обуви на 73%, который в результате достиг 25 млрд рублей. Как отмечает директор по развитию «Wildberries» Вячеслав Иващенко, «в первую очередь рост продаж обуви на онлайн-площадке связан с расширением ассортимента, а также с увеличением числа пунктов выдачи заказов с 1800 в начале 2018 года до 3000 в начале 2019 г.». С площадкой «Wildberries» сотрудничают такие компании, как «Geox», «Ralf Ringer» и «Эконика». Другой крупный онлайн-ритейлер «Ozon» увеличил в 2018 году продажи одежды и обуви на 65%. Нарастают продажи обуви «Lamoda» и другие онлайн-площадки. [2]

Вместе с ростом продаж обуви, усиливается и конкуренция в данном сегменте, что провоцирует ценовые войны интернет-площадок, оказывающие негативное влияние на рынок продаж одежды и обуви. Ценовой демпинг, к которому прибегают онлайн-ритейлеры в борьбе за конечного покупателя негативно сказывается на всем рынке обуви, впрочем, как и на маржинальности самих интернет-проектов. Справиться с этой проблемой возможно за счет использования принципиально новых инструментов повышения привлекательности онлайн-предложений, способных привлечь покупателей на ту или иную площадку.

Одна из основных проблем интернет-торговли одеждой и обувью – это сложность подбора изделия, точно соответствующего по своим параметрам форме и размерам тела покупателя. На сегодняшний день, большинство сайтов, торгующих обувью, предоставляет минимум информации, как правило, это размер обуви. К тому же, значение размера, предоставленное производителем обуви, не всегда соответствует действительности. Информацию о полноте обуви приводят лишь немногие интернет-магазины, такие как

«Wildberries». Как следствие, при онлайн-покупке обуви из-за отсутствия возможности предварительной примерки больше половины заказов возвращается, что является серьезной проблемой для интернет-магазинов. В то же время, сложность подбора обуви по размеру является главной причиной отказа многих потенциальных покупателей от ее приобретения через интернет.

Решение данной проблемы нам видится в создании эффективной технологии виртуальной примерки обуви. Для этого, в настоящее время, имеются все необходимые предпосылки. За последнее время получили массовое распространения устройства 3D-сканирования стоп [3]. Точность этих устройств неуклонно растет, а стоимость снижается. За рубежом многие компании оснащают данными устройствами свои оффлайн-магазины. Подобная тенденция наметилась и у нас в стране. Теперь покупатель, приходя в магазин, может пройти 3D-сканирование стоп и получить в результате на E-mail свой FootID – электронный паспорт стопы, в котором сохранена цифровая модель стопы и рассчитанные на ее основе основные размерные параметры.

При наличии FootID процесс покупки обуви через интернет в корне меняется. Покупатель отправляет на сайт интернет-магазина электронный паспорт своей стопы и отмечает понравившиеся ему модели обуви. Программа виртуального подбора обуви сопоставляет параметры стопы с параметрами обуви и рассчитывает значение коэффициента соответствия размерных параметров обуви параметрам стопы, на основании которого покупатель принимает решение о целесообразности заказа данной модели обуви.

Можно предположить, что процент возврата обуви при этом существенно снизится, а привлекательность онлайн-приобретения обуви повысится.

Для реализации описанной технологии необходимы научно-обоснованные методика и алгоритм виртуального подбора обуви по данным стопы.

На кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи РГУ им. А.Н.Косыгина многие годы ведутся исследования по разработке принципов перехода от формы и размеров стопы к параметрам рациональной колодки [4-7]. В настоящее время здесь разработаны методика и алгоритм виртуальной примерки обуви [8].

Предлагаемый нами алгоритм основан на сравнении параметров внутриобувного пространства оцениваемой модели обуви с рекомендуемыми параметрами внутренней формы обуви (ВФО), найденными расчетным путем по данным стопы, полученным в результате 3D-сканирования. Поскольку определение параметров внутриобувного пространства готовой обуви не самая простая, хотя и решаемая, задача, при наличии

моделей обуви.

По массиву $D(i)$ параметров стопы по установленным формулам перехода рассчитываются массив $A(i)$ рекомендуемых параметров колодок, а также минимальные $Min(i)$ и максимальные $Max(i)$ допустимые значения этих параметров.

Далее, в цикле по j ($j=1,m$) задан перебор моделей колодок, для каждой из которых производится проверка выполнения условия принадлежности их параметров $B(i,j)$ диапазону допустимых значений $B(i,j) \in [Min(i), Max(i)]$ и, в случае его выполнения, сопоставление параметров $B(i,j)$ с рекомендуемыми параметрами $A(i)$. По результатам этого сопоставления рассчитываются величины отклонений $P(i,j)$ и, с учетом весовых коэффициентов $VES(i)$, коэффициент соответствия $K(j)$ данной модели стопе. Модель с максимальным значением коэффициента $K(j)$ признается наилучшим образом соответствующей стопе заказчика.

Еще одним направлением повышения привлекательности онлайн-покупки обуви является её кастомизация. В борьбе за клиента компании - производители обуви готовы идти на дополнительные затраты по ее индивидуализации в соответствии с пожеланиями покупателя. С учетом индивидуальных предпочтений заказчика относительно дизайна модели может предоставляться возможность выбора варианта отделки, сочетания материалов верха, отдельных вариаций конструкции. В перспективе кастомизация может перерасти в настоящую индивидуализацию, затрагивающую не только внешний вид, но и внутренние параметры обуви.

Современные CAD/CAM-технологии позволяют на основе данных трехмерного сканирования стоп выполнять индивидуальную доработку колодок и их последующее изготовление на программно-управляемых станках. Так, CAD/CAM-система Shoemaster дает возможность индивидуальной доработки базовой колодки, при этом автоматически трансформируется модель верха, спроектированная для этой колодки, что значительно облегчает процесс разработки индивидуальной конструкции обуви [9,10]. По спроектированным контурам с помощью автоматизированных раскройных комплексов можно оперативно раскроить детали. Таким образом, на сегодняшний день имеются все необходимые предпосылки для дистанционного заказа и изготовления обуви, не только отвечающей личным предпочтениям потребителя, но и соответствующей индивидуальным параметрам стоп.

В заключение статьи следует отметить, что рассмотренные пути совершенствования технологий интернет-торговли обувью представляются нам достаточно эффективными и на кафедре ХМКиТИК РГУ им. А.Н.Косыгина в настоящее время ведется работа по их

реализации.

Список литературы

1. URL: <http://datainsight.ru/ecommerce2018> (дата обращения: 20.04.2019).
2. URL: https://www.shoes-report.ru/articles/prodazhi/onlayn_pokazyvaet_rost_kрупnye_internet_ploshchadki_ukreplyayut_svoi_pozitsii_v_kategorii_odezhda_i/ (дата обращения: 20.04.2019).
3. Княгичева Н.В., Голованов С.А., Киселев С.Ю., Шевченко А.В. Применение 3D-сканирования при проведении антропометрических исследований стоп. // Дизайн и технологии, 2016, № 53 (95), С.31-39.
4. Фукин В.А. Теоретические основы проектирования внутренней формы обуви. М: Экономическое образование, 2010. 386с.
5. Киселев С. Ю., Фукин В. А., Шарипова Е. И. Построение контура открытого сечения колодки по данным стопы. // Кожевенно-обувная промышленность. 2006. №4, С.43
6. Киселев С.Ю., Смирнова Т.А. Методика перехода от формы и размеров стопы к параметрам колодки спортивной обуви для катания на роликовых коньках. // Сборник научных статей «Изделия легкой промышленности как средства повышения качества жизни лиц с ограниченными возможностями по здоровью : практические решения», -М: МГУДТ, 2017. С. 216-219.
7. Копылова И.Л., Киселев С.Ю., Волкова Г.Ю. Обоснование параметров рациональной внутренней формы обуви на основе данных 3D-сканирования стопы. // Сборник научных трудов «Технологии, дизайн, наука, образование в контексте инклюзии», Часть 2, -М.: РИО РГУ им. А.Н. Косыгина, 2018, -с. 77-80.
8. Киселев С.Ю., Белякова Л.В., Ермакова Е.О., Карпухин А.А., Козлов А.С. Алгоритм виртуальной примерки обуви // Научно-технический вестник Поволжья. 2018, №12. С.149-152.
9. Ермакова Е.О., Киселев С.Ю., Волкова Г.Ю. Автоматизированное проектирование индивидуальной ортопедической обуви. // Материалы докладов 51-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной году науки – Витебск (Республика Беларусь): ВГТУ. 2018., –с.115-117.
10. Ермакова Е.О., Киселев С. Ю., Волкова Г. Ю. Применение САД/САМ и ИТ-технологий в производстве ортопедической обуви. //Сборник научных трудов «Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий и предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект», Часть 2. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019. – 169 с., -с.138-140.

**КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ЖЕНСКОЙ НАРЯДНОЙ
ОДЕЖДЫ
CONSTRUCTIVE-TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF FEMALE CLOTHES**

**Кравцова Татьяна Сергеевна, Чаленко Елена Анатольевна
Kravtsova Tatyana Sergeevna, Chalenko Elena Anatolevna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: tanea.ser.1995@mail.ru; ele-ela@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены вопросы сбора исходной информации о конструктивно-технологических решениях женской нарядной одежды с использованием импрессивного подхода.

Abstract: The issues of collecting initial information about the constructive-technological solutions of women's elegant clothing using an impressive approach are considered.

Ключевые слова: женская нарядная одежда, импрессивный подход, конструктивно-технологические решения.

Keywords: women's elegant clothes, impressive approach, constructive and technological solutions.

В XXI веке связи с ростом численности населения и повышения его благосостояния, возрастает потребность в расширении ассортимента применяемых изделий для торжественных случаев. На сегодняшний момент появляется большое количество мероприятий, требующих соответствия определенному дресс-коду. Современные производители адаптировались к данному положению дел и стали производить нарядную одежду всех стилей и всех направлений моды XX и XXI веков, эксплуатация которой ограничена. При существующем разнообразии ассортимента появляются сложности выбора изделий, удовлетворяющих эстетическим и эксплуатационным требованиям потребителя. Одним из способов увеличения конкурентоспособности является выпуск разнообразных изделий с проработанными конструктивно-технологическими решениями. Эффективное научное решение этой задачи требует развитие импрессивного подхода [1] Формирование оптимального ассортимента с многообразным выбором конструктивно-технологический решений [2].

Эффективное научное решение данной задачи требует развитие импрессивного подхода с дальнейшим углублением в вопросы зрительно-эстетической однородности изделий с позиции экспертов и потребителей [3, 4].

Сбор информации необходимой для формализации конструктивно-технологических решений женской нарядной одежды проходит в три этапа. На первом этапе происходит сбор информации о конструктивных решениях для изделия. На втором – анализ видов технологических решений. На третьем этапе проводится анкетирование предполагаемых

покупателей, свод данных и составление отчета о востребованных, а в дальнейшем и успешно продаваемых моделях одежды.

Целью данной работы является осуществление подготовительной части к сбору информации о конструктивно-технологических решениях изделий с использованием импрессивного подхода. План работы составлен в виде последовательности проведения проектных процедур проектирования женской нарядной одежды. С помощью полученной информации, возможно проектирование изделий в автоматизированной системе САПР [5], используя в процессе блоки вариантов конструктивно-технологических решений.

На первом этапе импрессивного подхода проводится анализ конструктивных решений нарядной женской одежды, который начинается с выбора силуэтных и конструктивных линии, базирующихся на тенденциях и трендах, показанных мировыми брендами на неделях моды в сезоне 2019.

Особое внимание в моделировании новых моделей уделяется такой части, как воротник. Именно форма данной детали способна скорректировать зону декольте, визуально удлинить или укоротить шею, уравновесить ширину плеч. Воротник с отворотами и лацканами и воротник-шаль часто можно встретить на женских жакетах и платьях в костюмном стиле. Таинственный и в тоже время откровенный образ с воротником стойкой на платье с открытой спиной ворвался на мировые подиумы в коллекции многих современных дизайнеров.

Модификация переда и спинки в женской одежде для торжественного случая предоставляется обычно в виде наличия кокетки, складок, и моделирования вытачек. Некоторые основные детали в платье могут быть раскроены из меха и кожи и создавать яркий акцент, преобразовывающий форму изделия, является своеобразным почерком дизайнера модели.

Неподдельное внимание уделяется видам рукава в нарядной одежде. Объемная конструкция рукава создает романтический, воздушный образ. В тоже время, узкие рукава, повторяющие контуры рук, напоминающие вторую кожу, придают дерзкий, строгий стиль изделию. Изменяющейся деталью может стать манжета, подчеркивающая красоту женского запястья.

Одними из самых узнаваемых и часто используемых элементов в женской торжественной одежде – это оборки, воланы и сложно смоделированные банты. Наличие данных деталей на одежде без лишних усилий создает торжественный и незаурядный образ. Для моделирования многих образцов бантов, объединенных в конструкцию основного изделия, тратится большое количество временных и технологических ресурсов. Высокая востребованность покупателями на мировом рынке моделей одежды с данными элементами заставляет производителей развивать и совершенствовать производство.

Технологические решения женской нарядной одежды определяется для начала выбором методов обработки всего изделия, с учетом требований нормативно-технологической документации, современной технологии, численности состава потока, эффективного использования оборудования. Все технологические действия должны быть направлены на обеспечение высокого качества изготавливаемых изделий, экономию материалов и других ресурсов и повышения производительности труда. Женская нарядная одежда на сегодняшний момент отличается разнообразием используемого материала с различной отделкой металлическими элементами, бахромой, кружевными вставками, пайетками, аппликациями, объемной вышивкой, текстильными цветами, ленточными бантами, вышивкой полудрагоценными камнями, перьями. Элементы такого типа на изделиях популярны и востребованы на мировом рынке женской нарядной одежды, если изготовлены из качественных материалов с аккуратно выполненной технологической обработкой [6].

На втором этапе импрессионного подхода проводились маркетинговые исследования среди группы потенциальных потребителей женской нарядной одежды. Для проведения опроса была разработана анкета, направленная на анализ трех направлений:

1. спрос потребителя на нарядную одежду;
2. критерий выбора;
3. наиболее предпочитаемые конструктивно-технологические решения женской нарядной одежды.

Объем выборки составил 100 респондентов. В качестве респондентов выступили женщины в возрасте от 25-45 лет, с доходом не ниже среднего, имеющих социальный статус и проживающих в мегаполисе. Именно данная группа женщин часто посещает мероприятия, для которых необходим определенный дресс-код, поэтому именно данная группа потребителей выбирает одежду, исходя из требований к качеству, моде, эксплуатационных характеристик, ценовой политики и своих вкусовых предпочтений.

В результаты опроса проанализированы и сведены в диаграммы с фиксированными данные, направляющими для определения потребительского спроса и критерии выбора женской нарядной одежды (рис. 1-3). Критерии выбора женской нарядной одежды держатся на четырех основных аспектах: качество, модель, цвет, цена. Как и повседневные изделия, костюмы для торжественного случая должны соответствовать цене и качеству. Каждая женщина преследует цель на торжественном мероприятии выглядеть привлекательно, стильно и дорого, и желательно за приемлемую стоимость. При выборе конструктивных решений наиболее предпочтительными оказались моделирование рукава, спинки изделия, и нижней части изделия. Данные результаты навеяны покупателям тенденциями моды. Методы обработки, определяющие качество изделия выбраны как наиболее влиятельными

технологическими решениями. Корреспонденты отметили декор пайетками, вышивками, бантами и пр. Такие элементы сразу придают нарядный вид любому изделию и, при правильном использовании, подходят женщинам всех возрастных групп при любой фигуре.

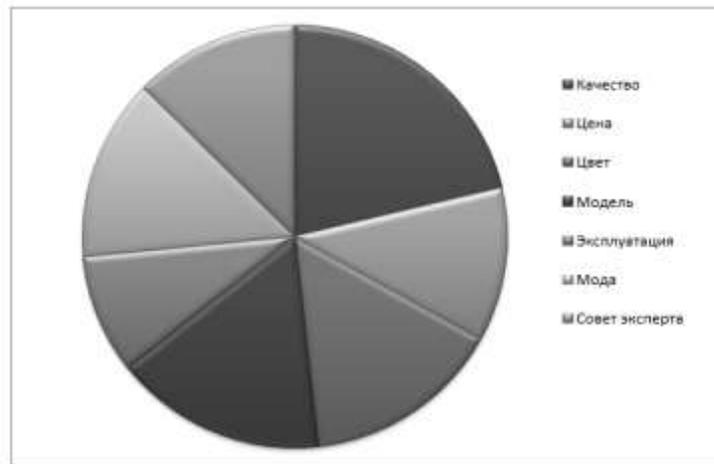


Рис.1. Критерии выбора женской нарядной одежды

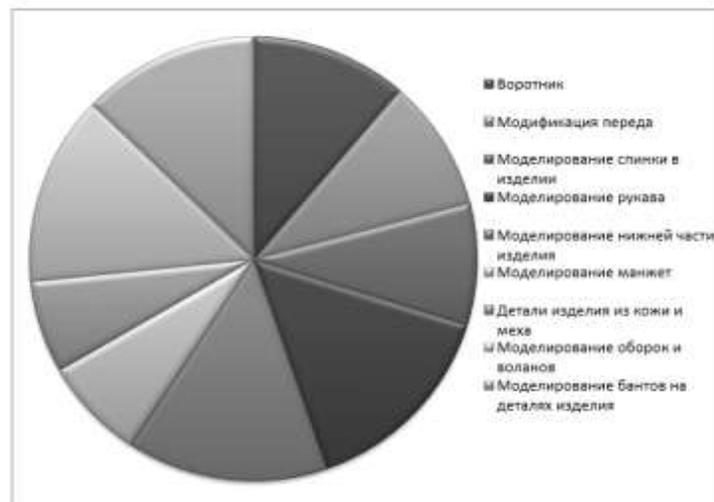


Рис.2. Наиболее предпочтительные конструктивные решения женской нарядной одежды

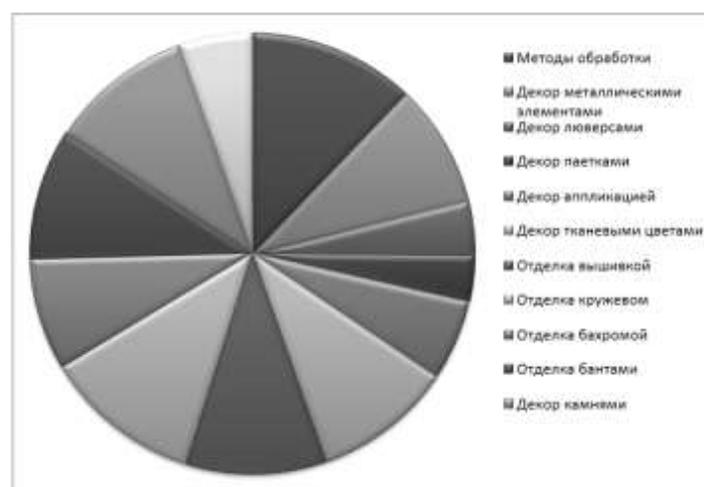


Рис.3. Наиболее предпочтительные технологические решения женской нарядной одежды

Сущность вышеизложенного сводится к следующему выводу: классификация конструктивно-технологических решений женской нарядной одежды оказывает большую роль на конкурентоспособность предприятия. Возможность выбора правильной идеи для разработки новой модели с помощью, анализа спроса покупателей, может привести к получению конкурентоспособного изделия, усовершенствовав при этом технологию производства минимизировав расходы на его изготовление.

Список литературы

1. Коробцева Н.А. Проектирование одежды: импрессионный подход: монография. М.: ГНОМ и Д. 2001.
2. Афанасьева А.И., Нефедова Л.В., Чаленко Е.А., Аксенова И.В. Организационно-технические условия обновления ассортимента в швейном производстве// Дизайн и технологии. 2015. № 48 (90). С. 22-27.
3. Демская А.А., Кирсанова Е.А., Вершинина А.В., Чаленко Е.А. Влияние свойств материалов и методов технологической обработки на формирование эстетического восприятия швейных изделий// Дизайн и технологии. 2016. № 53 (95). С. 51-56.
4. Золотцева Л.В., Чаленко Е.А., Трутнева Н.Е. Концепция разработки метода проектирования верхней женской одежды на индивидуального потребителя в условиях промышленного производства// Дизайн и технологии. 2017. № 59 (101). С. 53-58.
5. Гусева М.А., Петросова И.А., Чаленко Е.А., Андреева Е.Г., Гетманцева В.В. Информационное обеспечение профессиональной деятельности. Моделирование геометрических объектов в среде универсальной САПР. Лабораторный практикум / Москва, 2015. (2-е издание, переработанное и дополненное)
6. Чаленко Е.А. Влияние технологической обработки на свойства материалов для изготовления швейных изделий// В сборнике: Результаты современных научных исследований и разработок сборник статей победителей II Международной научно-практической конференции. 2017. С. 61-63.

**КАСТОМИЗАЦИЯ КОНСТРУКЦИЙ ОРТОПЕДИЧЕСКОЙ ОБУВИ
ДЛЯ ДЕТЕЙ С ДЦП
CUSTOMIZATION OF DESIGNS ORTHOPEDIC SHOES FOR CHILDREN
WITH CEREBRAL PALSY**

Лапина Татьяна Сергеевна*, Костылева Валентина Владимировна,
Белова Людмила Алексеевна*
Lapina Tatyana Sergeevna*, Kostyleva Valentina Vladimirovna**,
Belova Lyudmila Alekseevna***

**Новосибирский технологический институт (филиал) РГУ им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Новосибирск*

** Novosibirsk Institute of Technology (branch) of RSU them. A.N. Kosygin
(e-mail: tatianaana@rambler.ru)*

*** Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва*

***The Kosygin State University of Russia, Moscow*

Аннотация: Рассмотрены особенности этапов создания ультра – и масс-кастомизированной обуви. Показана необходимость использования ортопедической обуви лицам с заболеванием детский церебральный паралич как средства с высокоэффективным реабилитационным эффектом.

Abstract: The features of the stages of creation of ultra – and mass-customized shoes are considered. The necessity of using orthopedic shoes for people with cerebral palsy as a means of highly effective rehabilitation effect is shown.

Ключевые слова: Ортопедическая обувь, кастомизация, производство обуви

Keywords: Orthopedic shoes, customization, footwear production

Благодаря расширению возможностей науки на фоне интенсивного развития научно-технического прогресса, повысился процент выживания людей после травм и врожденных аномалий, которые ранее считались несовместимыми с жизнью. Это создало предпосылки создания и совершенствования ортопедических средств помощи и реабилитации.

Стратегия национальной безопасности Российской Федерации [1] и Стратегия развития легкой промышленности в Российской Федерации на период до 2025 года [2] определяют совершенствование конструкций ортопедической обуви как актуальное и социально значимое направление научной деятельности.

Анализ и обобщение публикаций [3], касающиеся кастомзации изделий, позволили нам сформулировать понятие «кастомизация» применительно к обуви, как модульный подход к производству обувных товаров, учитывающий потребности определенного круга потребителей, в отличие от бытовой серийной обуви. Потребителю при этом предлагается тип изделия, с возможностью дополнять его различными элементами, определяемые личным выбором с учетом назначения врача. Таким образом, все многообразие конструкций, на наш взгляд, может быть представлено двумя группами изделий:

- **масс-кастомизированная** ортопедическая обувь – обувь, конструкция которой разработана для группы пациентов однородной по диагнозу с типичными особенностями;

- **ультра-кастомизированная** ортопедическая обувь разрабатывается с учетом индивидуальных анатомических особенностей стопы конкретного пациента. Для обеих групп особенности конструкции определяются предложенной классификацией ортопедической обуви для детей с ДЦП по признаку «реабилитационный эффект» [4].

Современные методологические основы создания конструкций обуви, методы и средства их оценки составляют базу и для разработки конструкций масс- и ультра – кастомизированной обуви. Так, в производстве масс-кастомизированной обуви используются стандартные ортопедические колодки, а в ультра-кастомизированной осуществляется подгонка стандартных ортопедических колодок с учетом особенностей стоп пациента или использование индивидуальных колодок, полученных по 3 - d моделям или слепкам стоп.

При моделировании деталей верха обуви, нами предложено в масс-кастомизированной обуви использовать готовые чертежи ортопедической обуви, в ультра–кастомизированной – на основе типовых конструкций масс-кастомизированной обуви осуществлять подбор моделей с учетом особенностей строения стоп и патологических отклонений конкретного потребителя [6] или, в сложных случаях, проектировать новую модель.

В конструкциях масс-кастомизированной обуви рекомендуется использовать стандартный комплект каркасных деталей, назначенный врачом в зависимости от разновидности заболевания нижних конечностей. В ультра-кастомизированных конструкциях каркасные детали назначаются после комплексного обследования пациента. Затяжка обуви производится исключительно вручную. Подошва ультра-кастомизированной обуви может содержать дополнительные корректирующие элементы с определенным реабилитационным эффектом, что повышает трудоемкость операции «прикрепление подошвы».

Этапы создания колодок и моделирования верха обуви масс-кастомизированной и ультра-кастомизированной обуви приведены на рис. 1 в виде схеме, а последующих операций сборки обуви – на рис. 2.

Использование обувных изделий пациентами с заболеванием ДЦП формирует правильный стереотип ходьбы, подавляет гиперкинезы, устраняет контрактуры, предупреждает развитие деформаций стопы, развивает двигательные навыки.



Рис. 1. Схема этапов создания колодок и чертежей масс-кастомизированной и ультра-кастомизированной обуви



Рис. 2. Схема сборки масс-кастомизированной и ультра-кастомизированной обуви

Разработку конструкций масс- и ультра-кастомизированной ортопедической обуви для данной категории больных необходимо проводить с использованием антропометрических, биомеханических психофизиологических составляющих, определяющих основное содержание научно-обоснованной базы проектирования здоровьесберегающих конструкций.

Список литературы

1. Указ Президента Российской Федерации от 31 декабря 2015 года N 683 "О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации" // 2015, <https://rg.ru/2015/12/31/nac-bezopasnost-site-dok.html>
2. Стратегия развития легкой промышленности РФ // 2015, <https://minprom.government-nnov.ru/?id=101183>
3. Эпоха массовых индивидуальностей // 2006, <https://www.ippnou.ru/print/002368/>
4. Лапина Т.С., Бекк Н.В., Белова Л.А. Особенности кастомизации ортопедической обуви для детей с ДЦП // Theoretical & Applied Science. 2018. № 12 (68). С. 117-121.

5. Белякова А.Г., Конарева Ю.С., Костылева В.В. О направлениях совершенствования производства индивидуальной ортопедической обуви// Сборник научных трудов «Эргодизайн как инновационная технология проектирования изделий предметно-пространственной среды: инклюзивный аспект», Часть 1. – М.: РГУ им. А.Н. Косыгина, 2019. С.16 – 21.
6. Бекк Н.В., Захожая Т.С. Классификация конструкций обуви для пациентов с заболеванием ДЦП// Современные аспекты гуманитарных, экономических и технических наук. Теория и практика: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной к 70-летию победы в Великой Отечественной войне. – Новосибирск: СНИ, 2015, с 234-236.

УДК 685.34.03

**ОБУВЬ ИЗ МАТЕРИАЛОВ С ХАОТИЧНОЙ СТРУКТУРОЙ: ПЕРСПЕКТИВЫ
УЛУЧШЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
SHOES FROM MATERIALS WITH A CHAOTIC STRUCTURE: PROSPECTS FOR
IMPROVING ERGONOMIC CHARACTERISTICS**

**Леденева Ирина Николаевна
Ledeneva Irina Nikolaevna**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: i.n.ledeneva@gmail.com)*

Аннотация: известные исследования по улучшению эргономических характеристик обуви касаются в основном только кожаной обуви и ограниченно обуви из тканых и искусственных материалов. Валяльно-войлочные материалы характеризуются хаотичной анизотропной структурой. Обладая необходимой формуемостью, обувь из тонких войлоков и фетра недостаточна формоустойчива. Особенно при эксплуатации в условиях мегаполиса. Формообразование и формозакрепление войлочной обуви являются важнейшими механическими процессами, которые напрямую зависят от структуры, волокнистого состава и геометрических характеристик войлока.

Annotation: well-known studies on improving the ergonomic characteristics of footwear relate mainly only to leather shoes and, to a limited extent, to shoes made of woven and artificial materials. Felting materials are characterized by a chaotic anisotropic structure. Possessing the required formability, shoes made of thin felts and felt are not sufficiently form-resistant. Especially when operating in a metropolis. Shaping of felt shoes are the most important mechanical processes that directly depend on the structure, fiber composition and geometric characteristics of the felt.

Ключевые слова: обувь из войлока, формуемость, формоустойчивость, морфология, волокнистый состав, анизотропная и хаотичная структура.

Keywords: felt shoes, formability, dimensional stability, morphology, fiber composition, anisotropic and chaotic structure.

В обувной промышленности нетканые материалы широко применяются для утепленной обуви. Объемы изготовления и потребления этих материалов растут быстрее, чем те же показатели по тканям и коже. Особое место среди нетканых материалов занимают войлок и фетр, которые получают в результате сложного физико-химического процесса – свойлачивания волокон натуральной шерсти, обладающей валкоспособностью. Интенсивное развитие обувного производства в России значительно расширило ассортимент материалов для верха обуви. Для удовлетворения потребностей современного населения необходимо использовать сырьё из натуральных материалов. Из всех полузабытых натуральных материалов выделяется войлок, так как он обладает повышенными теплозащитными свойствами, что немало важно в климатических условиях нашей страны.

Учитывая климат на территории Российской Федерации с холодными зимами в северных районах и с умеренными холодами в средней полосе России, новые виды войлочной обуви с улучшенными потребительскими свойствами могут быть востребованы в больших объемах, так как такая продукция соответствует требованиям времени и будет доступна для широких слоев населения. Для расширения ассортимента выпускаемой обуви, повышения ее конкурентоспособности, улучшения ее качества необходимо применение новых достижений в области художественного проектирования и разработки современных, модных конструктивных решений, новых достижений технологии, внедрение нового оборудования, как в процессе изготовления изделий, так и при подготовке производства. Ускорение научно-технического прогресса, социально-экономические проблемы и общая нестабильность привели к глобализации вкусов, марок, моделей, универсальности обычаев и привычек. Последствием стало желание индивидуума выделиться из общей массы. У человека появилась потребность в точках опоры: природа, духовность, исторические традиции. Русские дизайнеры, при «выходе на Запад», задаются вопросом: «Что предложить западному потребителю? С каким товаром выходить?». Анализ сложившейся ситуации модных трендов показал, что российские дизайнеры смогут добиться успеха при условии предложения чего-то русского, аутентичного и даже советского. У России есть свой менталитет, свои корни, своя история. Все это позволит не только российским дизайнерам добиться успеха на мировом рынке моды, но повысить значимость России в целом. XXI век показал, что интерес к российским традициям, истории не только не утрачивается, но и с каждым годом все выше. Повышение интереса к защите окружающей среды приводит к поиску и попытке возрождения старых технологий получения и обработки материалов. Экологически безопасные технологии стали более чем популярными. Ученые Российской академии медицинских наук установили, что ношение войлочной обуви способствует расширению сосудов и улучшению кровообращения. Войлоки являются вполне

перспективными материалами для верха обуви при условии улучшения, наряду с деформационно-прочностными, и эстетических характеристик. Основной проблемой технологии производства войлока и изделий из него является переход продукции из войлока от узкоутилитарного применения к созданию нового направления в обувной промышленности – производства современной войлочной обуви с улучшенными потребительскими свойствами.

Учитывая, что валенки и обувь с верхом из войлока являются избранными предметами России и ее национальной гордостью, необходимо активнее заниматься не только вопросами утилитарного использования этих изделий, но и поиском средств их художественного оформления. Для решения поставленной задачи нами проведена аналитическая работа по систематизации информации о возможных способах декорирования валенок и войлочной обуви, изготовленной по технологии производства кожаной обуви. Анализ информации показал, что обувь из валяльно-войлочных материалов можно классифицировать. Мы выделили несколько основных признаков классификации: технология изготовления, вид обуви, способы производства и декорирования. По технологии изготовления различают валенки и обувь с верхом из войлока, которую изготавливают по так называемой «затяжной» технологии. Формование заготовки верха обуви на колодке предполагает использование, в том числе заготовок со свободной затяжной кромкой и основных стелек. По виду различают войлочную обувь: туфли, полуботинки, ботинки и сапоги.

Актуальность исследования свойств войлока, а также совершенствование технологии производства войлочной обуви очевидна. Использование войлока для верха обуви имеет целый ряд преимуществ: сочетание хороших гигиенических и теплофизических характеристик, выбор из широкого ассортимента тонкошёрстных войлоков, улучшение эстетических свойств за счёт поверхностной обработки, возможность изготовления обуви по «затяжной» технологии и, наконец, продвижение русской народной обуви на рынке обувных материалов.

Дифференциация обуви привела и к дифференциации требований к обувным материалам. Требования потребителей к обуви, и, тем самым, расширение ассортимента обувных материалов находятся в явном противоречии с экономическими и технологическими аспектами производителей. Для решения этого противоречия нами разработаны научно-обоснованные требования, а также модель качества обуви с верхом из войлока. В процессе исследований определено, что: обувь с верхом из войлока, изготовленная по технологии производства кожаной, должна отвечать стандартным требованиям, предъявляемым к обуви; войлочная обувь должна отвечать требованиям, предъявляемым к текстильной обуви и обуви для зимнего сезона носки; обувь с верхом из

войлока должна обеспечивать благоприятный микроклимат вокруг стопы, способствовать поддержанию необходимого температурно-влажностного режима при любых микроклиматических условиях внешней среды; обувь из войлока должна отвечать гигиеническим требованиям – быть лёгкой, удобной, не стеснять движений, соответствовать форме и размеру стопы, быть водоупорной, обладать высокими теплозащитными свойствами; бытовая обувь с верхом из войлока должна отвечать современным модным тенденциям; заготовка верха обуви из декорированного войлока должна обладать высокими формоустойчивостью, водоупорностью, тепловым сопротивлением, износоустойчивостью; технологические нормативы и режимы сборки заготовки верха обуви устанавливаются с учетом особенностей хаотичной анизотропной структуры войлока и природы шерстяных волокон, входящих в его состав; сборка, отделка и декорирование обуви с верхом из войлока должна выполняться на стандартном обувном оборудовании; отвечать стандартным требованиям, предъявляемым к обуви; обеспечивать благоприятный микроклимат вокруг стопы, способствовать поддержанию необходимого температурно-влажностного режима при любых климатических условиях внешней среды; должна обладать износоустойчивостью, высокими формоустойчивостью, водоупорностью и тепловым сопротивлением.

Как и в большинстве случаев, прежде чем выдвигать те или иные научные гипотезы, необходимо изучить морфологические особенности предмета исследования. Поскольку войлок, чаще всего, получают путем свойлачивания натуральной, в основном, овечьей шерсти, представилось интересным оценить ее многообразие и конструктивные особенности. Составленная классификация [1] позволила сделать первые выводы о влиянии вида шерстяного волокна на готовый материал. Войлок имеет рыхлое, анизотропное строение, благодаря чему является материалом, способным сохранять тепло внутри обуви и имеет удовлетворительные для носки в сухую погоду влагообменные и влагозащитные свойства. Валяльно-войлочные материалы представляют собой капиллярно-пористые системы (рис.1), при этом обувные войлоки по своей структуре и свойствам занимают промежуточное положение между тканями и кожей. Одним из важнейших факторов, определяющих свойства капиллярно-пористых тел, являются их капиллярная структура и поверхностные свойства капилляров. Можно отметить наличие во всех типах материалов широкого набора размеров пор: от макропор через мезопоры до микропор. Структура войлока менее плотная по сравнению с кожей и характеризуется сдвигом кривой распределения капилляров по размерам в сторону более высоких значений. Поверхностные свойства капилляров войлока и кожи определяются химической природой белковых веществ, лежащих в основе их микроструктуры (кератина и коллагена) [2].

При решении актуальных задач повышения конкурентоспособности обуви с верхом из войлока, совершенствования технологии ее изготовления, необходимо, чтобы проводимые исследования выявили не только взаимозависимость факторов, определяющих качество обуви, но и позволили оптимизировать технологические параметры сборки изделия. Анализ эксплуатационных характеристик обуви с верхом из войлоков, в том числе толщиной менее 4,0 мм позволил сформулировать некоторые проблемы, требующие решения.

Для обеспечения надежной носки обувь из войлока должна быть способна противостоять воздействию факторов внешней среды, в условиях которых она эксплуатируется, обладать климатической устойчивостью и стойкостью агрессивных сред, в том числе мегаполиса. При эксплуатации обувь подвержена воздействию, прежде всего, климатических факторов. К климатическим факторам внешней среды относятся: температура, влажность воздуха, давление воздуха или газа, солнечная радиация, соляной туман, дождь, ветер, пыль, иней, резкая смена температур. Следовательно, необходимо, чтобы в процессе носки обувь обладала удовлетворительной климатической устойчивостью. Особенно это важно для обуви с верхом из гидрофильных материалов, к которым относится войлок и другие валяльно-войлочные материалы.

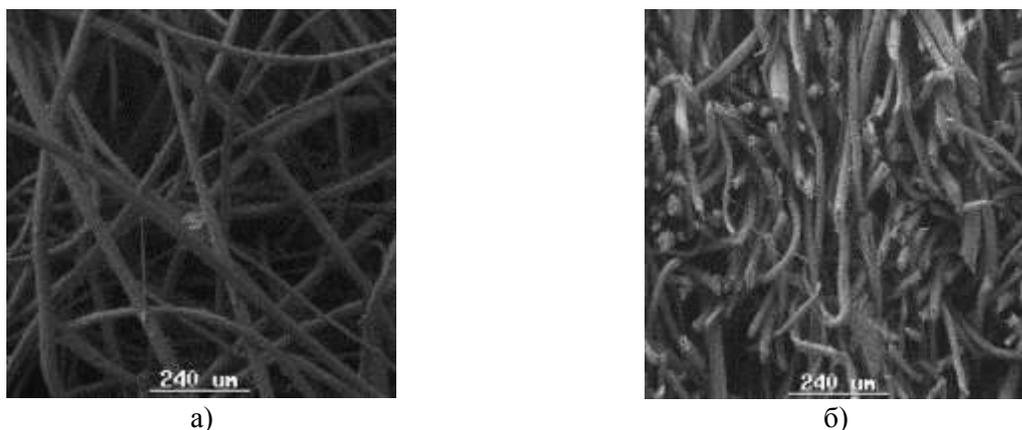


Рис. 1. Структура войлока при увеличении $\times 100$:

а) – поверхность; б) – поперечный срез

При воздействии влаги на обувь, в том числе из войлока, детали верха вначале набухают и промокают, а после высыхания теряют эластичность, становятся жесткими. При комплексном воздействии влаги и низких температур на заготовку обуви наблюдается расширение влаги в материале. Это приводит к повреждению и изменению пористости войлока. Негативные последствия влияния внешних воздействующих факторов на обувную заготовку указывают на необходимость поверхностной модификации (рис. 2) обувных войлоков либо до раскроя их на детали верха, либо на участке заключительной отделки готовой обуви [3].

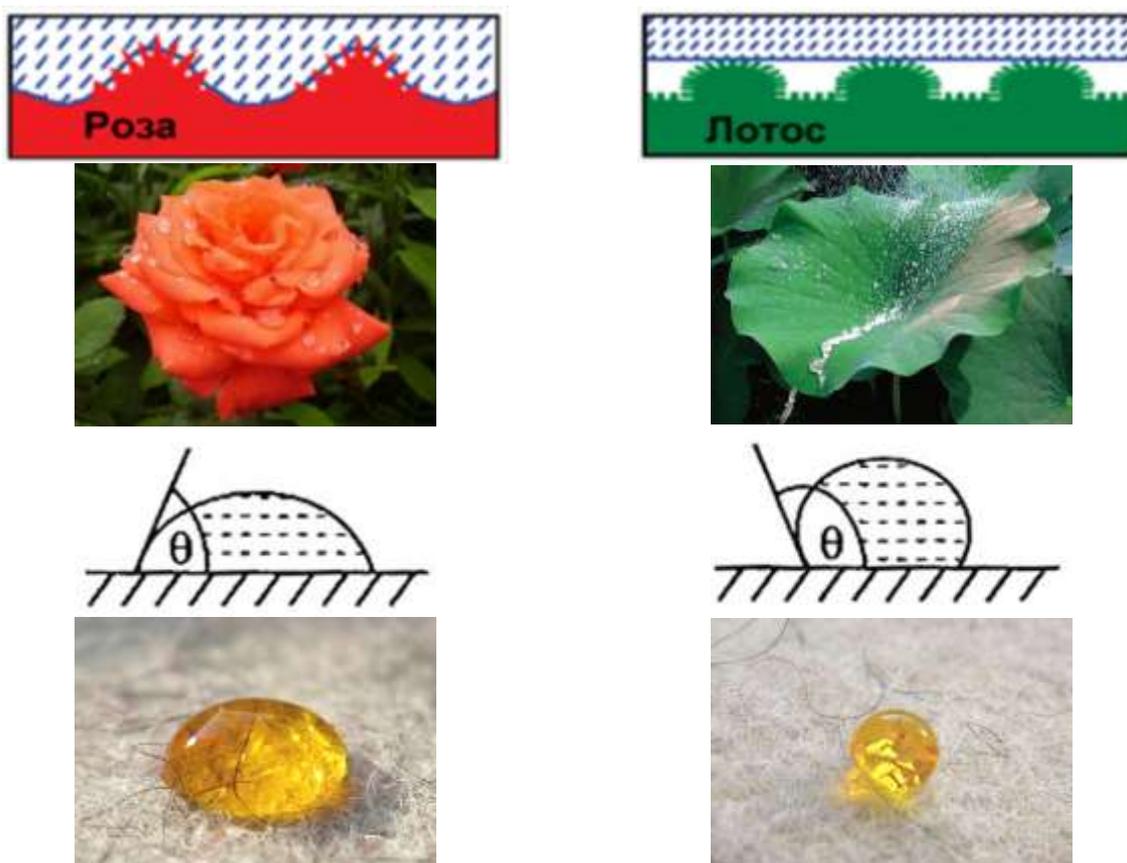


Рис. 2. Войлок до и после поверхностной модификации

Выпускаемая в настоящее время обувь с верхом из войлока и фетра по конструкции, внутренней форме, внешнему виду, и некоторым другим показателям удовлетворяет потребителя, однако, все еще актуальным является вопрос о повышении теплозащитных свойств ниточных швов, соединяющих детали верха. Конструкция современной войлочной обуви предполагает соединение как минимум 2-х, а то и более деталей, посредством ниточных соединений, через которые в основном и происходит потеря тепла. Анализ информации о ниточных соединениях деталей войлочной обуви показал, что потеря тепла связана со швами. Классификация свойств, определяющих качество обуви, и, в частности качество ниточных соединений, является сложной и многофакторной задачей. От рационального выбора исследований показателей свойств, наиболее полно характеризующие качество ниточных соединений при изготовлении и эксплуатации, будут зависеть долговечность и надежность ниточных соединений и обуви в целом. Улучшение теплозащитных свойств обуви из войлока зависит многих взаимозависящих факторов. В связи с этим актуальным представляются исследования теплозащитных свойств ниточных швов обуви из войлока. Способность заготовки верха обуви принимать и сохранять форму изделия в течение длительного срока носки зависит от соотношения упругих и вязких показателей свойств материалов, входящих в ее состав. Современные методы быстро

оценивают вязкоупругие свойства материалов, позволяют упростить задачу рационального выбора материалов для заготовки верха при производстве обуви, повысить ее долговечность и надежность. В комплексе свойств, определяющих качество обуви, в том числе с верхом из войлока все большее значение приобретает способность сохранять при эксплуатации или хранении форму, которая является не только важной составляющей в эстетическом оформлении обуви, но и предопределяет ее удобство и может влиять на износостойкость и другие свойства.

Для решения задачи повышения формоустойчивости обуви с верхом из войлока существует несколько путей решения: совершенствование конструкции обуви и технологии ее изготовления, использование новых материалов подкладки и межподкладки.

Для решения задачи повышения формоустойчивости обуви с верхом из войлока существует несколько путей решения: совершенствование конструкции обуви и технологии её изготовления, использование новых дублирующих материалов. В то же время известно, что способность обуви сохранять свою форму после снятия с колодки и в период эксплуатации в большей степени зависит не столько от свойств пакета материалов, сколько от свойств войлока и дублирующего слоя. Современные технологии меняют характеристики обуви. Натуральный мех и другие подкладочные материалы в обуви заменяются мембранными пакетами. Применяя способы декорирования и дублирования деталей верха обуви из войлока подкладкой, необходимо контролировать гигиенические и, прежде всего, теплозащитные свойства.

При решении актуальных задач повышения конкурентоспособности обуви с верхом из войлока, совершенствования технологии ее изготовления, необходимо, чтобы проводимые исследования выявили не только взаимозависимость факторов, определяющих качество обуви, но и позволили оптимизировать технологические параметры сборки изделия.

Список литературы

1. Леденева И.Н. Новое – хорошо забытое старое. // Кожевенно-обувная промышленность. №2. 2005.
2. Леденева И.Н., Полухина Л.М. Войлок – как материал для верха обуви.// Сборник статей «Инновации в одежде и обуви» под ред. Марии Павловой. Польша. Радом. 2010.
3. Леденева И.Н. Капиллярность гидрофобизированных войлоков для верха обуви.// Сборник научных статей и воспоминаний «Памяти В.А. Фукина посвящается», Москва, МГУДТ, 2014.

**СЕКРЕТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦЕЛЬНОКРОЕНЫМ РУКАВОМ
SECRETS OF DESIGNING PRODUCTS WITH ONE-PIECE SLEEVE**

**Масалова Валентина Анатольевна
Masalova Valentina Anatolievna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: vammgu@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены особенности конструирования изделий с различными видами цельнокроеного рукава, исключая недостатки этих кроев в готовом изделии - дефекты посадки на фигуре в виде переката назад и перекаса по боковому шву, даже при одинаковой длине нижних срезов рукава, а также дефекты стыковки рисунка полосы или клетки материала по верхнему шву рукава, из-за его разного наклона относительно плечевого среза.

Abstract: The design features of products with different types of one-piece sleeves are considered, eliminating the drawbacks of these cuts in the finished product - landing defects on the figure as a roll back and skew along the side seam, even with the same length of the lower sections of the sleeve, as well as defects of the pattern or cell cage joining along the upper seam of the sleeve, due to its different inclination relative to the shoulder cut.

Ключевые слова: крой рукава, секреты конструирования, САПР одежды.
Keywords: fit sleeves, construction secrets, CAD clothing.

Художественный эскиз или фото модели далеко не всегда дают чёткое представление о базе, на которой построена модельная конструкция изделия. Например, ИМК "летучей мыши" с членением от горловины до нижнего шва рукава может восприниматься как МК с рукавом покроя реглан, а с членением от верхнего шва рукава до нижнего – как МК с втачным рубашечным рукавом. Для визуального сходства разработанной МК с эскизом модели конструктор может использовать любую базу.

Выбор базовой конструкции с любым рукавом должен учитывать не только визуальное сходство с эскизом модели, но и учёт удобства изделия в динамике, например, оформление нижней части проймы по принципу втачного рукава, как у реглана, а не у "летучей мыши". Но выбор материала со стретч свойствами может поменять предпочтения, так как динамика движений будет обеспечена свойствами материала, а технологичность обработки - конструкцией с рукавом "летучая мышь".

Чтобы легче делать выбор исходной конструкции для моделирования МК необходимо владеть классификацией исходных конструкций с втачным рукавом, рукавом покроя реглан и цельнокроеным, которые будут представлены в презентации к докладу.

Определение кроев рукава для их классификации важно давать не по визуальному восприятию модели, а по техническим приёмам, согласно последовательности и результатам проектирования. Пример ошибочного определения покроя по визуальному признаку (Рис),

где изображена модель, дано её описание, как изделия с рукавом покроя реглан, а модельная конструкция (МК) демонстрируется с цельнокроеным рукавом "летучая мышь" с дополнительным членением от линии горловины до нижнего шва рукава.

Поэтому ниже приводится определение, исключающее ошибочное установление покроя, что важно на этапе выбора конструктором базы для проектирования МК.

Покроем с цельнокроеным рукавом называется конструкция, полученная совмещением различными способами основных деталей конструкции изделия с втачным рукавом и объединения их общим контуром края.



Рис. 1. Описание покроя модели в журнале мод не соответствует конструкции, используемой конструктором

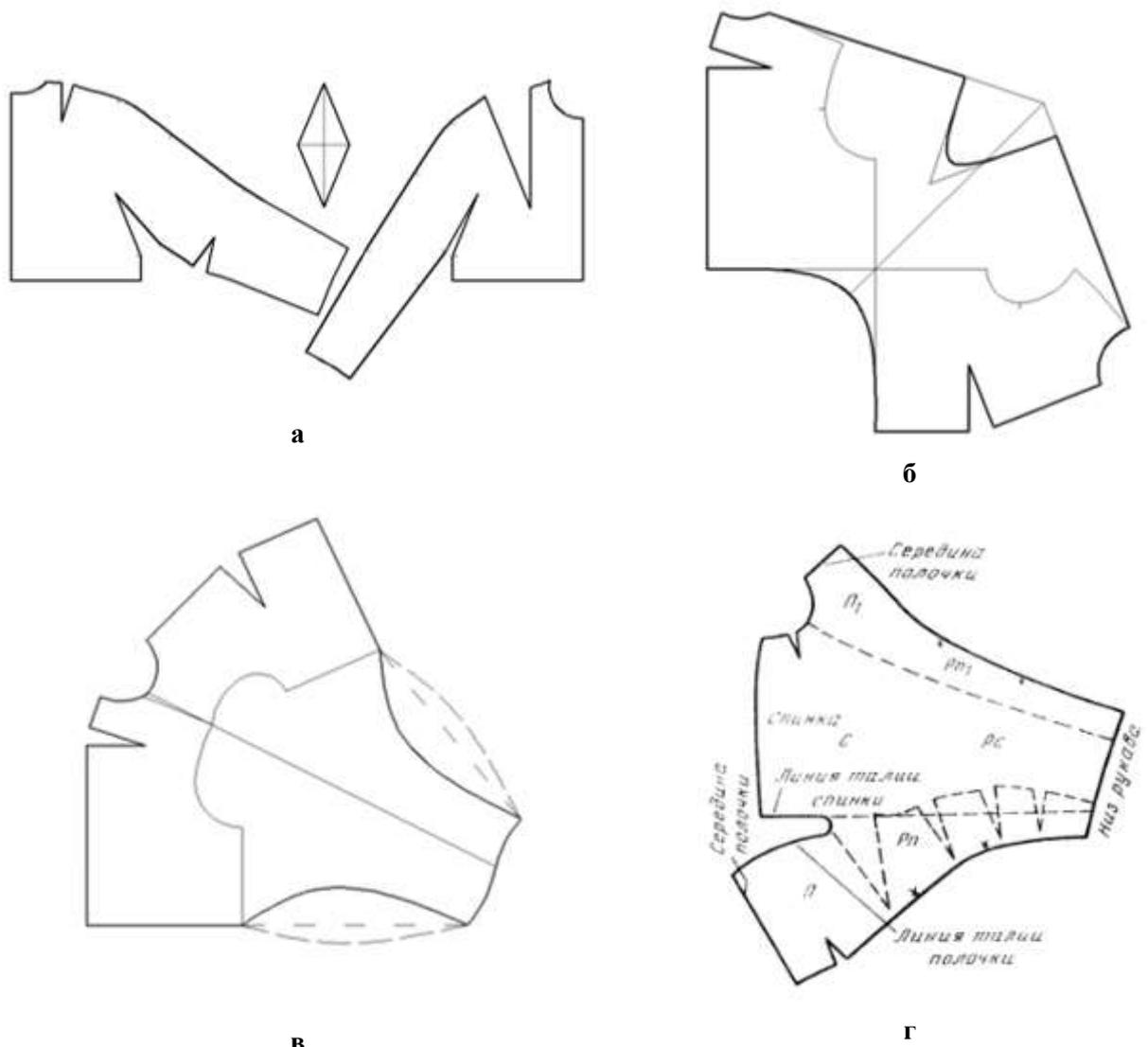


Рис.2. Различное соединение деталей конструкции с втачным рукавом и объединение их общим краем для получения ИМК с цельнокроеным рукавом

Все методики проектирования конструкций с цельнокроеным рукавом и ластовицей (Рис, а) предлагают строить боковой шов посередине проймы и вершины подрезов для ластовицы располагать на одинаковом расстоянии от углов проймы. При этом обещается построение равносторонней ластовицы. Нижние стороны ластовицы действительно будут равны, а верхние стороны ластовицы получатся немного разной длины из-за разного наклона нижних срезов рукава спинки и полочки.

Но создать попарно равностороннюю ластовицу или совершенно равностороннюю ластовицу можно с помощью точных геометрических построений, а не случайно получаемых результатов в отношении формы ластовицы по различным методикам [1, 2, 3].

Начнём с секрета построения разносторонней ластовицы. Вертикаль бокового шва проводим от нижней надсечки касания проймы втачного рукава (точка 341). Вершину

подреза для полочки намечаем на 0,7 см от угла проймы (меньше разрывная нагрузка), а у спинки – на 2,5 см от угла проймы, т.к. в динамике при носке этот угол вершины подреза для спинки менее подвержен разрывной нагрузке. Нижние точки подрезов на боковом шве располагаем не ниже 3 см от линии талии, а на нижних срезах половинок рукава - выше линии локтя минимум на 2 см. Таким образом, получаем все длины подрезов разной длины и соответственно ластовицу разностороннюю. При носке это не мешает хорошей посадке изделия на фигуре и визуально стороны ластовицы не оцениваются как разные по длине. Но такое построение позволяет менее поднимать половинку рукава полочки при пристраивании, что улучшает посадку на фигуре, т.к. сохраняет большую высоту оката у цельнокроеного рукава. Кроме того, такой крой позволяет использовать комбинаторные методы проектирования, когда 5 конструкций (втачной рукав с овальной и квадратной формой проймы, реглан с овальной и квадратной формой нижней части проймы и конструкция с цельнокроеным рукавом и ластовицей) дают 50 конструкций с комбинированным рукавом с $\frac{1}{2}$ или целой ластовицей, когда втачной и реглан при любой форме проймы возмещают в целой ластовице участок рукава равный половине ластовицы при комбинаторике с полочкой или спинкой с цельнокроеным рукавом со своей половинкой ластовицы.

Но если требуется построение равносторонней ластовицы, то вертикаль бокового шва проводим посередине между вершин подрезов для ластовицы, равно удалённых от углов проймы. Затем чертим подрезы для полочки и спинки на одинаковом расстоянии от линии талии. Замеряем длину одного из подрезов радиусом окружности и делаем засечки этим радиусом от вершин подрезов для ластовицы, как на полочке, так и на спинке. Половинки рукава поворачиваем вокруг плечевой точки по дуге до пересечения нижнего среза половинок рукава в надсечках выше линии локтя с дугами одинакового радиуса, проведёнными из вершин подрезов для ластовицы.

Для попарно равносторонней ластовицы замеряем подрез для половинки рукава спинки, проводим дугу от вершины подреза полочки, затем поворачиваем половинку рукава полочки вокруг плечевой точки по дуге до пересечения нижнего среза половинки рукава в надсечке выше линии локтя с дугой, радиус которой соответствует длине подреза половинки рукава спинки. В полученную точку пересечения дуг проводим подрез для ластовицы полочки. Ластовицу в любом случае строим шириной равной расстоянию между вершинами подрезов полочки и спинки, а стороны ластовицы определяем засечками из концов ширины ластовицы радиусами дуг, равными длине соответствующих подрезов для ластовицы на полочке и спинке.

Важно отметить, что при использовании материалов с рисунком в полоску или клетку необходимо отредактировать наклон верхних срезов рукава спинки и полочки на равенство

углов относительно плечевого среза, чтобы обеспечить стыковку рисунка полос по верхнему шву рукава, т.к. наклон плечевых срезов по всем методикам построения разный.

Конструкция с цельнокроеным рукавом без бокового шва хороша тем, что свобода под проймой обеспечивает для летних платьев даже из мало гигроскопичных материалов комфортные условия носки в жару (Рис, б). Если полочку и спинку сложить по линии талии под 90 градусов, то максимальная длина рукава будет до локтя. Длинный рукав получится при соединении полочки и спинки по линии бёдер или ниже линии бёдер тоже под 90 градусов. Важно отметить, что необходимо скруглить угол 90 градусов и оформить линию талии (или линию низа) плавной кривой, как показано на схеме, что отсутствует в технической литературе по конструированию. В противном случае длины до талии в области бокового сгиба будет резко недоставать. С длинным рукавом прекрасно проектируются изделия верхней одежды и даже меховые шубки. Под такую верхнюю одежду удобно надеть платье или костюм с любым покроем рукава, а свобода под проймой пальто или шубки не даст помяться одежде под ними.

Особый интерес представляет построение конструкции с цельнокроеным рукавом мягкой формы с нагрудной вытачкой "летучая мышь" (Рис, в). Особенностью построения является не только одинаковая длина нижних срезов рукава полочки и спинки, но и их форма, что в изделии обеспечивает хорошую посадку на фигуре без перекоса по нижнему шву, переходящего в боковой, как это происходит по другим методикам проектирования этой конструкции. Для построения как всегда берём полочку и спинку, проверенную примеркой с верхними вытачками, переведёнными к линии талии или к центру детали. Складываем их по плечевому срезу. Соединяем прямой линией точки пересечения боковых срезов с линиями талии. Из середины полученной линии восстанавливаем перпендикуляр до пересечения с линией горловины. От полученной точки откладываем вдоль перпендикуляра и на его продолжении суммарную длину ширины плеча и длины рукава. Из полученной точки по перпендикуляру к длине рукава в обе стороны откладываем по $\frac{1}{2}$ ширины рукава в готовом виде. От одной из полученных точек оформляем нижний срез рукава до линии талии (например, полочки), а для второго среза (спинки) строим зеркальное отражение уже начерченного нижнего среза рукава полочки относительно перпендикуляра длины рукава. Форма нижнего шва рукава в зависимости от модели может быть вогнутой, прямой или выпуклой.

Так как верхний баланс полочки у разных фигур разный, то перпендикуляр длины рукава может пересекаться как с горловиной спинки, так и с горловиной полочки. Для конечного проведения линии плечевого среза, переходящего в верхний срез рукава, отмечаем точку от стыка соединённых горловин вдоль горловины полочки на 1 см. По низу

рукава от перпендикуляра длины рукава в сторону полочки откладываем 1 см. Точку, отложенную вдоль горловины полочки в 1 см и вдоль низа рукава в 1 см, соединяем прямой линией – это и будет плечевой шов, переходящий в верхний шов рукава. Для модельной конструкции временно переведённые верхние вытачки переводятся по модели.

Конструкция с цельнокроеным рукавом без нагрудной вытачки и со скосом плеча строится как ночная сорочка. Но данная конструкция удачно используется не только для блуз или платьев, но и для курток как женской, так и мужской одежды. Основным недостатком изделий этого кроя – перекал назад полочки, что вынуждает владельца такой одежды одёргивать полочку вниз. Такой дефект легко исправить переводом плечевого среза в сторону спинки, но делать это для объяснения проще в крое.

Ткань складывается в сгиб вдоль долевой нити, а затем перегибается ещё раз вдоль уточной нити так, чтобы верхняя часть была длиной равной длине изделия плюс прибавки на обработку плечевых срезов и низа. От уточного сгиба отступаем на ширину шва стачивания плечевых срезов и вычерчиваем на верхнем полотне линию горловины спинки и линию горловины полочки. От высшей точки горловин проводим плечевой срез со скосом в 1 см на длине в 10 см и вдоль этой линии откладываем ширину плеча и длину рукава. Выкраиваем через 4 слоя ткани с припусками на швы линию горловины спинки и плечевой срез с длиной рукава. Затем перетягиваем верхнее полотнище полочки на 2 см вниз вдоль сгиба спинки и только после этого кроим с припусками на швы общий для спинки и полочки нижний срез рукава, переходящий в боковой срез. Горловину полочки с припуском на шов тоже кроим после перекала. Низ изделия можно кроить как одинаковый для спинки и полочки, так и с учётом нижнего баланса для полочки. Низ рукава можно тоже кроить общим контуром для передней и локтевой его частей, а можно для локтевой части сделать выпуклость на 1 см, а для передней – вогнутость (все чертежи поэтапного построения конструкций с цельнокроеным рукавом будут представлены в презентации к докладу).

Список литературы

1. Мартынова А. И., Андреева Е. Г. Конструктивное моделирование одежды. Учеб. пособие для вузов. М.: МГУДТ, 2006. – 216 с.
2. Бланк А. Ф., Фомина З. М. Практическая книга по моделированию женской одежды. 3-е изд. Стереотипное. –М.: Легпромбытиздат, 1992. – 256 с.
3. Шершнёва Л. П., Ларькина Л. В. Конструирование одежды: Теория и практика: Учебное пособие. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2006. - 288 с.

**ИЗМЕРЕНИЕ И НОРМИРОВАНИЕ ИЗГИБНОЙ ЖЕСТКОСТИ ОБУВИ
MEASUREMENT AND RATIONING THE FLEXURAL RIGIDITY OF FOOTWEAR**

**Милушкова Юлия Валерьевна, Горбачик Владимир Евгеньевич
Miliushkova Yuliya Valeryevna, Gorbachik Vladimir Evgenyevich**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: gorbachik.vstu@yandex.ru; julie-poste@yandex.ru)*

Аннотация: Проведен анализ состояния вопроса измерения и нормирования показателя изгибной жесткости обуви.

Abstract: The analysis of the state of the issue of measurement and rationing of the index of flexural rigidity of footwear.

Ключевые слова: изгибная жесткость, гибкость, качество, обувь, методы испытания, приборы, измерения, нормирование.

Keywords: flexural rigidity, elasticity, quality, footwear, test methods, instruments, measurements, rationing.

Одним из важнейших физиологических показателей качества обуви, от которого зависит удобство её эксплуатации, является изгибная жесткость.

Исследуя влияние изгибной жесткости обуви на организм человека, многие авторы единодушно приходят к мнению, что ходьба в жесткой, плохо сгибающейся обуви ограничивает движения суставов стопы, нарушает походку, вызывает быстрое утомление и дополнительные энергозатраты организма, что может способствовать развитию плоскостопия, а в детском возрасте еще и препятствовать правильному развитию стопы. Отрицательной стороной низа обуви, обладающего недостаточной гибкостью, является также ограничение движения большого пальца, который сдвигается кнаружи, в результате чего страдает мышца, отводящая большой палец, что в свою очередь связано с сохранением продольного свода стопы и удержанием его в нормальном состоянии. Учитывая это показатель изгибной жесткости один из немногих входит в систему сертификации обуви и нормируется. А исследования вопросов, связанных с изгибной жесткостью обуви, достаточно актуальны.

Для количественного определения показателя изгибной жесткости обуви в мире созданы различные приборы и методы [1, 2, 3, 4]. При этом, как показано в работе [2] подход к измерению изгибной жесткости обуви во всех существующих методах основан на изгибании обуви в пучковой части на угол 25° и определении усилия, необходимого для этого изгибания. Однако по характеру воздействия на обувь все методы измерения изгибной жесткости обуви подразделяются на две группы. Первую группу составляют методы и устройства, в которых при измерении изгибной жесткости обуви происходит подъем пяточной части обуви при неподвижном положении носочно-пучковой части. Ко второй группе относятся методы и

приборы, в которых поднимается носочная часть обуви при неподвижном положении пяточно-геленочной части. Кроме того, установлено, что принципиальным отличием приборов первой и второй групп является то, что при определении изгибной жесткости обуви на приборах второй группы в большинстве случаев плечо изгиба остается постоянным, а при испытании на приборах первой группы плечо изгиба меняется в зависимости от размера обуви.

В настоящее время оценка изгибной жесткости обуви производится по ГОСТ 9718–88 «Обувь. Метод определения гибкости», который предусматривает изгибание обуви путем подъема носочной части. Исследования, проведенные в работах [5, 6] показали, что действующий ГОСТ 9718–88 «Обувь. Метод определения гибкости» обладает существенными недостатками, что приводит к значительным ошибкам при измерении изгибной жесткости обуви. Схема измерения по ГОСТ 9718–88 плохо моделирует реальное нагружение обуви при ходьбе, так как направление приложения изгибающих усилий при испытаниях и при ходьбе различны. При измерении изгибной жесткости обуви необходимо определить результирующую силу P , направленную перпендикулярно плоскости подошвы, а при испытании по ГОСТ 9718–88 измеряется лишь ее вертикальная составляющая P_v , а появление горизонтальной составляющей P_r вызывает соскальзывание носочной части обуви.

Эти недостатки устранены в приборе марки ПГО, разработанном в УкрНИИКПе [7]. Поднятие носочной части обуви на угол 25° в этом случае осуществляется при помощи рамки, перемещающейся по дуге определенного радиуса, что исключает возможность соскальзывания обуви, а направление приложения усилий для изгиба обуви перпендикулярно плоскости подошвы.

В ряде работ [2, 3, 5] отмечается, что более полно условия эксплуатации обуви моделируются при методах измерений на приборах, где изгибание обуви осуществляется за счет поднятия пяточной части при закреплении носочно-пучковой, так как при ходьбе в фазу «перекат через передний отдел» передний отдел стопы, на который переносится давление тела человека, прижимает переднюю часть низа обуви к опоре, а пятка отрывается от опоры и тянет за собой пяточную часть обуви. При этом пятка стопы, движется по дуге определенного радиуса. Максимальное усилие изгиба в этом случае приложено в наиболее выступающей точке пяточного закругления стопы. С этой целью в работе [5] разработан прибор, позволяющий в максимальной степени моделировать при испытании реальный механизм изгиба обуви при ходьбе. Обувь, в области пяточного закругления, захватывается специальным зажимом, который соединен с цифровым динамометром, фиксирующим усилие изгиба. Разработанное устройство достаточно простое, оно не требует предварительной разметки образцов обуви для базирования в устройстве и позволяет определить значение изгибной жесткости обуви непосредственно при испытании образца без использования

дополнительной аппаратуры и вычислений. Следует, однако, отметить, что на разработанном устройстве измерение изгибной жесткости сапог и ботинок с высокими берцами вызывают значительные трудности с точки зрения как закрепления пучковой части обуви, так и приложения усилия в пяточной части. Особенно это касается сапог с высокими голенищами без молнии. С этой точки зрения представляет интерес прибор марки ПГО, механизм базирования обуви в котором предусматривает возможность испытания, в том числе сапог без специального закрепления на стопе. Однако он относится к приборам второй группы.

Более детальный анализ приборов первой группы [3] показал, что зачастую прижимной упор носочно-пучковой части обуви имеет плоскую форму, ограничивая тем самым изгиб низа обуви по задней линии упора, что не соответствует действительному механизму изгиба при ходьбе, который происходит вокруг головок плюсневых костей, имеющих шаровидную форму. Проведенные исследования влияния формы и размеров прижимного упора на ее жесткость показали, что длина упоров независимо от формы не оказывает существенного влияния на показатель изгибной жесткости, а использование плоского упора увеличивает жесткость обуви по сравнению с упором цилиндрической формы примерно на 20–25%. В результате, при измерении изгибной жесткости обуви было рекомендовано использовать два съемных прижимных упора в виде усеченного цилиндра: для обуви с 1 по 4 родовые группы - радиуса $R = 10$ мм и длиной 30 мм и для обуви с 5 по 9 родовые группы – $R = 15$ мм и длиной 50 мм.

Учитывая, что во многих приборах нагружение обуви производится вручную, в работе [3] было исследовано влияние скорости изгиба обуви на показатель ее жесткости. Установлено, что скорость нагружения оказывает значительное влияние на показатель жесткости обуви, что подтверждает необходимость все измерения проводить при одинаковой скорости нагружения.

В работе [2] установлено, что существующие методы измерения изгибной жесткости обуви, не в полной мере решают вопросы испытания обуви с различной высотой каблука. В результате, с целью приближения условий испытания к реальным условиям эксплуатации при измерении изгибной жесткости обуви рекомендованы различные величины углов изгиба для обуви с различной высотой каблука.

Проведенные в работе [5] исследования показали, что значения изгибной жесткости одних и тех же образцов обуви, полученные при испытаниях на приборе с поднятием пяточной части обуви, значительно меньше значений, полученных на приборе с поднятием носочной части обуви. Такая разница может быть связана с тем, что при испытаниях на приборах второй группы плечо изгиба меньше, чем при испытаниях обуви на приборах первой группы. Это в свою очередь не позволяет проводить сравнительную оценку показателя изгибной жесткости

обуви, полученного при испытании на приборах разных групп.

Учитывая это в работе [8] предложено уравнение, применение которого дает возможность проводить сравнительную оценку показателя изгибной жесткости обуви, полученного при испытании на приборах различных групп. А использование разработанных в ходе работы рекомендаций позволяет с достаточной точностью проводить оценку показателя изгибной жесткости обуви различных конструкций, в том числе и сапог с высокими голенищами.

Как уже отмечалось выше показатель изгибной жесткости входит в систему сертификации обуви и нормируется для каждой половозрастной группы обуви.

Так, изгибная жесткость обуви для дошкольной половозрастной группы должна соответствовать требованиям технического регламента «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков». Согласно требованиям данного документа гибкость обуви для дошкольной половозрастной группы должна быть не более 100 Н. Сразу же обращает на себя внимание принятая в регламенте терминология. Как отмечалось в работе [2] термин «гибкость» не совсем удачен, так как является по смыслу величиной, обратной жесткости. Ограничивая гибкость обуви «не более» какой-то указанной величины, получается, что выпускать обувь, отличающуюся большей гибкостью, не допустимо. Поэтому для характеристики сопротивления обуви изгибу правильнее использовать термин «изгибная жесткость».

С целью обоснования норм изгибной жесткости для дошкольной обуви в работе [9] было исследовано влияние данного показателя обуви на угол изгиба стопы при ходьбе. Установлено, что у детей с увеличением жесткости низа обуви угол изгиба стопы уменьшается. Затруднения в механике ходьбы возникают при ходьбе в обуви жесткостью свыше 40 Н, что выражается в резком уменьшении величины угла изгиба стопы при ходьбе (на $6,5^\circ$). Таким образом, рекомендуемая норма изгибной жесткости обуви для дошкольной половозрастной группы не более 40 Н, что в 2,5 раза меньше норм, рекомендуемых техническим регламентом «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков».

Проведенный анализ изгибной жесткости детской обуви, реализуемой в магазинах города, показал, что изгибная жесткость исследованных образцов обуви гораздо ниже норм технического регламента. Однако, принимая во внимание рекомендуемый в работе [9] предел, установлено, что изгибная жесткость 30 % образцов детской обуви превышает значение в 40 Н. Полученные данные указывают на необходимость пересмотра норм стандартов, которые не способствуют стремлению предприятий выпускать обувь повышенной комфортности [10].

Таким образом, проведенный в статье анализ выявил ряд проблем, связанных с вопросами измерения и нормирования изгибной жесткости обуви. Все это ставит вопрос о необходимости продолжения работ по совершенствованию методов и приборов для определения изгибной жесткости обуви, а также по пересмотру норм стандартов по данному показателю.

Список литературы

1. Любич М.Г. Свойства обуви. Москва: Лёгкая индустрия, 1969. 253 с.
2. Горбачик В.Е. Изгибная жесткость обуви // Кожа и обувь. 2003. № 1. С. 14–15.
3. Горбачик В.Е., Милюшкова Ю.В. Характеристика методов и приборов для оценки изгибной жесткости обуви // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: Международный сборник научных трудов. Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2016. С. 366–374.
4. Кочеткова К.С., Синева О.В., Костылева В.В. Концепция прибора для определения изгибной жесткости обуви // Дизайн и технологии. Москва: МГУДТ, 2015. № 49 (91). С. 29–31.
5. Милюшкова Ю.В., Ковалёв А.Л., Горбачик В.Е. Анализ методов измерения изгибной жесткости обуви // Дизайн и технологии. Москва: МГУДТ, 2013. № 36 (78). С. 21–27.
6. Ковалев А.Л., Фукин В.А., Горбачик В.Е. Динамика изгиба деталей низа обуви при ходьбе // Известия вузов. Технология легкой промышленности. 1984. № 1. С. 67–70.
7. Островский В.С. и др. Прибор для определения гибкости обуви. А. с. 1000841 СССР, МКИ G 01 N 3/20. / (СССР). – № 3354063/28 – 12 ; заявл. 04.11.81 ; опубл. 28.02.83, Бюллетень № 8. – 4 с. : ил.
8. Милюшкова Ю.В., Горбачик В.Е. Сравнительная оценка изгибной жесткости обуви различных видов // Вестник ВГТУ. 2017. Вып. 32. С. 81–87.
9. Милюшкова Ю.В., Горбачик В.Е. Исследование угла изгиба стопы при ходьбе детей в обуви различной жесткости // Новое в технике и технологии текстильной и лёгкой промышленности : материалы международной научной конференции. Витебск, ноябрь 2011 г.: в 2 ч.: УО «ВГТУ», 2011. Ч. 2. С. 77–79.
10. Милюшкова Ю.В., Горбачик В.Е. Анализ эргономических свойств детской обуви с целью повышения качества ее изготовления // Техническое регулирование: базовая основа качества материалов, товаров и услуг: Международный сборник научных трудов. Шахты: ГОУ ВПО «ЮРГУЭС», 2014. С. 43–45.

**ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ТИРАЖ МОДЕЛЕЙ ЖЕНСКОЙ
ОДЕЖДЫ**
THE FACTORS DETERMINING THE CIRCULATION OF WOMEN'S CLOTHING

Сунаева Светлана Газимовна
Sunaeva Svetlana Gazimovna

*Московский государственный университет технологий и управления имени
К.Г.Разумовского (ПКУ), Россия, Москва*
K.G. Razumovsky Moscow State University of technologies and management (FGU)
s-svetlana-07@mail.ru

Аннотация: Выпуск модели одежды должен соответствовать представлению покупателя о допустимой вероятности частоты встречаемости моделей одежды в обществе. В ходе исследования установлено, что принятие решения зависит от биосоциальных признаков человека, его стереотипов, преследуемых целей и установок, а также назначения и вида одежды, особенностей ее конструктивно-композиционных решений.

Abstract: The production of a clothing model should correspond to the buyer's idea of the permissible probability of the frequency of occurrence of clothing models in society. The study found that the decision depends on the biosocial characteristics of the person, his stereotypes, goals and attitudes, as well as the purpose and type of clothing, features of its design and composition solutions.

Ключевые слова: тираж модели одежды, ассортиментная группа одежды, выбор моделей одежды.

Keywords: edition fashions, product group clothes, selection of clothes.

Одной из основных задач при проектировании одежды является определение тиража моделей. Тираж модели является функцией ее востребованности, обусловленной множеством разнообразных факторов, образующих систему предпочтений, мотивов, которыми руководствуется потребитель при покупке. Однако во всех случаях он должен соответствовать представлению покупателя о допустимой вероятности частоты встречаемости моделей (ДВЧВМ) одежды в обществе [1]. В большей мере актуален этот вопрос для женщин, так как они более эмоционально относятся к этому фактору.

Известно, что некоторые потребители принимают решение о покупке модной одежды независимо от остальных; другие испытывают на себе влияние потребителей этой модели, стремясь им подражать или, наоборот, не быть одетыми как кто-либо из окружающих.

Для того чтобы установить, какие из биосоциальных признаков личности (возраст, телосложение, образование, социальное положение, место жительства, психологический тип личности, цветовой тон, семейное и материальное положение) и как оказывают влияние на принятие таких полярных решений, был проведен социологический опрос. При решении задачи исходили из величины допустимой вероятности встречаемости модели P_K .

В соответствии с теорией вероятности, было принято, что встреча может произойти, если $P_K > 0,5$ и не произойти с уменьшением P_K [2].

Всего было опрошено 450 человек. От анкетированного требовалось выбрать один из трех вариантов ответа: «отрицательно» ($P_K < 0,39$), «скорее отрицательно, чем безразлично» ($P_K = 0,40 \div 0,70$) и «безразлично» ($P_K > 0,71$) о допустимой вероятности встречаемости моделей одежды различного сезонного, целевого и видового назначения.

При группировке респондентов по признакам образование, место жительства, семейное положение и социальное положение использовалась классификация, принятая в социологии и демографии. В вопросах о возрасте, цветовом тоне и антропометрических признаках личности группировка проводилась в соответствии с типологией, принятой в швейной промышленности. Тип характера личности определялся по методике Г.Айзенка. Группировка по доходам определялась методом перебора вариантов группировки с выделением такого варианта, который наилучшим образом позволяет увидеть различие между группами. Правильность проведения группировки определялась значимостью критерия χ^2 (хи-квадрат).

Результаты математического анализа данных опроса показали, что на уровне значимости $p = 0,95$ все из перечисленных выше факторов (кроме цветового тона и социального положения) оказывают влияние на ДВЧВМ. Наиболее активно влияет возраст.

Замечено, что у потребителей 15-17 лет преобладает стремление к подражанию, которое затем в возрасте 24-29 лет перерастает в отрицание подобию в одежде. С возрастом увеличивается требование к разнообразию моделей одежды, из которых вычленяется то, что в наибольшей степени соответствует индивиду. Это объясняется тем, что в 35-40 лет у потребителя сформировался собственный стиль в одежде, который становится основным мотивом при выборе одежды. В возрасте 60 и более лет одинаковость в одежде воспринимается менее остро.

Улучшение материального благосостояния приводит к повышению требований к индивидуальности, неповторимости моделей одежды. Для потребителей с низкими доходами, на психологическом уровне, ценность качества и эксклюзивности дорогой вещи имеет большее значение, чем ценность этой же вещи для высокообеспеченных людей. А понижение интереса к индивидуальности в одежде и моде у малообеспеченных потребителей зачастую вызваны ограничением выбора модели стоимостными рамками. Такое несоответствие уровня их притязаний реальным материальным возможностям приводит к неудовлетворенности потребителей.

На восприятие встречи с одинаково одетыми женщинами существенное влияние оказывают психологические характеристики женщин. Болезненнее всех воспринимают

однотипность одежды общительные неуравновешенные импульсивные легковнушаемые женщины (по Павлову – близкие к холерику), безразличными к этому фактору являются меланхолики. Промежуточное положение между ними занимают сангвиники.

Влияние образования проявилось в том, что женщины с высшим образованием больше ценят индивидуальность в одежде, чем женщины со средним образованием.

Отмечено также, что уровень подражания выше в малых населенных пунктах: жители села менее требовательны к разнообразию моделей одежды, чем горожане. Однако, среди сельской молодежи (17-29 лет) нет безразличных к подобию нарядной одежды.

Меньше обращают внимание на встречаемость однотипных моделей женщины замужние с детьми, больше других – замужние без детей.

Заметно большее количество широко сложенных женщин, чем узко- и среднесложенных, относится безразлично к встречаемости одинаковых моделей одежды; даже при выборе нарядной одежды среди них преобладают женщины с безразличным отношением к подобию моделей.

Для выявления биосоциальных признаков, оказывающих наибольшее влияние на отношение потребителей к частоте встречаемости модели одежды, был проведен математический анализ, который показал, что среди исследуемых биосоциальных признаков основную нагрузку взаимосвязей несут возраст и психологический тип личности. Кроме того, он позволил установить три группы респондентов с близким отношением к допускаемой вероятности частоты встречаемости одинаковых моделей в этих группах. Группы были выделены в зависимости от величины R_K .

В первую группу вошли женщины с $R_K < 0,39$. Для них встреча с одинаково одетыми людьми вызывает отрицательную реакцию. В этой группе преобладают потребители с высшим образованием, проживающие в городе, замужние без детей, в возрасте 24-29 лет, с высокими доходами, среднесложенные, холерики.

Женщины второй группы (с $R_K = 0,40 \div 0,70$) менее остро воспринимают растиражированность моделей одежды. Они допускают встречу однотипных изделий. Их оказалось больше среди респондентов со средним образованием, проживающих в городе, незамужних без детей, в возрасте 17-23 лет, узкосложенных, сангвиников.

Женщины третьей группы (с $R_K > 0,71$) безразличны к распространенности приобретаемой ими одежды. Чаще они имеют среднее образование, проживают в сельской местности, замужем с детьми, старше 45 лет, с низкими доходами, широко сложенные, меланхолики.

ДВЧВМ покупателей, как показали исследования, зависит от его биосоциальных признаков, стереотипов, преследуемых целей и установок. Например, подчеркнуть

дистанцию и свою значимость, быть заметным, или, наоборот, сделать попытку сблизиться с людьми. Достижение этих целей реализуется через конструктивно-композиционные признаки моделей одежды, которые зависят от вида, сезонного и целевого назначения одежды, ситуации ее употребления и т.п. Реализуют их оригинальностью, эксцентричностью, классичностью, новизной, ценой, эксклюзивностью вещи или чем-то еще.

Все это определило огромный ассортимент одежды, особенно женской. Однако, неизвестна острота восприятия встреч в одежде одинаковых моделей для изделий различных ассортиментных групп.

В связи с этим возникла необходимость изучить влияние различных ассортиментных групп на допускаемую потребителем вероятность частоты встречаемости изделий той или иной ассортиментной группы женской одежды.

Для исследования было отобрано 8 основных ассортиментных групп: пальто, костюм, платье, блузы, юбки, брюки, ночное белье и купальный костюм. Каждая из этих групп была представлена ее основными видами (например, платьевый ассортимент представлен платьем, платье-костюмом, сарафаном, халатом и т.д.) и разновидностями по сезонному и целевому назначению.

Для изучения закономерностей в совокупности всех факторов, влияющих на ДВЧВМ при распределении ассортимента на группы, был проведен факторный анализ методом главных компонент. В результате расчетов было установлено, что потребителями выделены три ассортиментные группы в зависимости от ДВЧВМ: «нарядная одежда», «повседневная одежда», «домашняя одежда». Полученная группировка ассортимента обобщает в себе влияние всех параметров ДВЧВМ.

В состав первой ассортиментной группы вошла вся нарядная (кроме брюк) одежда (плащ, накидка, костюм с юбкой и брюками, жакет, платье, платье-костюм, блузка, жилет), а также некоторые повседневные вещи (костюм с юбкой, платье, сарафан летний, платье-костюм, блузка летняя). Первая ассортиментная группа характеризуется преобладанием удельного веса ответов «отрицательно» для большинства респондентов, сгруппированных по биосоциальным признакам личности (26,1-74,6%). Это объясняется тем, что одежда первой группы одевается в торжественной обстановке или среди большого количества людей, поэтому потребитель отрицательно воспринимает вероятность встречи одинаковых моделей.

Основу второй ассортиментной группы составляет повседневная одежда (пальто зимнее, демисезонное, летнее; полупальто зимнее, демисезонное; плащ; накидка; куртка зимняя, демисезонная; костюм с брюками; сарафан всесезонный; блузка всесезонная;

жилет; костюм купальный), сюда же отнесены нарядные брюки и юбка-брюки. Для этих изделий удельный вес количества ответов «безразлично» преобладает в большинстве подгрупп респондентов, группируясь возле отметки 50%.

Третья ассортиментная группа включает в себя: одежду для дома (брюки длинные и короткие, платье, халат, блузку) и такую повседневную одежду, как юбка, юбка-брюки и брюки. Доля ответов «безразлично» в этой группе преобладает и составляет больше 50% (57,1-81,3%). Это объясняется тем, что одежду, надеваемую дома, «никто не видит», количество окружающих людей в домашней обстановке минимальное. Повседневная одежда этой группы является чаще функциональной составляющей костюма.

Таким образом, частые встречи одинаково одетых женщин в нарядной одежде, как правило, нежелательны, тогда как в домашней одежде это допускается. Отношение к такой ситуации изменяется также и в зависимости от сезона: летом растиражированная модель вызывает больше отрицательных эмоций, чем зимой.

Величину тиража модели для заданного числа потребителей, на которых рассчитывается выпуск одной модели, можно определить в зависимости от принадлежности модели к той или иной ассортиментной группе и допускаемой вероятности частоты встречаемости модели, которая колеблется, как показали расчеты, в пределах:

- для первой ассортиментной группы – меньше 0,39;
- для второй ассортиментной группы – от 0,40 до 0,70;
- для третьей ассортиментной группы – больше 0,71.

Список литературы

1. Л.П. Шершнева, С.Г. Сунаева. Проектирование швейных изделий в САПР: учеб. пособие для вузов – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М, 2016. – 288 с.
2. Сунаева С.Г. Разработка технологии проектирования рациональных серий моделей одежды. Дисс. ... канд. техн. наук. М.: РосЗИТЛП, 2001. 203 с.

**ПОВЫШЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ СВОЙСТВ ОБУВИ С ВЕРХОМ
ИЗ ИСКУССТВЕННЫХ КОЖ
IMPROVING CONSUMER PROPERTIES OF SHOES
WITH A TOP MADE OF ARTIFICIAL LEATHER**

**Фурашова Светлана Леонидовна *, Милюшкова Юлия Валерьевна **
Furashova Sviatlana Leonidovna, Miliushkova Yuliya Valeryevna**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь, Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: slt1966@mail.ru; julie-poste@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены направления повышения потребительских свойств искусственных кож, применяемых для верха обуви. Приведены результаты исследования физико-механических и гигиенических свойств современных искусственных коллагеновых кож декорированных тиснением.

Abstract: the directions of increasing consumer properties of artificial leather used for the top of shoes are Considered. The results of the study of physical, mechanical and hygienic properties of modern artificial collagen skins decorated with embossing are presented.

Ключевые слова: искусственные коллагеновые кожи, тиснение, физико-механические свойства, гигиенические свойства.

Key words: artificial collagen skin, embossing, physical and mechanical properties, hygienic properties.

В настоящее время для верха обуви достаточно широко стали использовать различные искусственные материалы, что позволяет расширить ассортимент обуви и значительно понизить ее стоимость. Современные технологии позволяют выпускать искусственные кожи, которые сложно отличить от натуральной кожи не только по внешнему виду, но и по свойствам. Широко применяются материалы с полиуретановым покрытием и с основой из нетканого полотна, содержащего в своей структуре натуральные и химические волокна. Полиуретановое покрытие обеспечивает прочность, эластичность и износостойчивость, а нетканая основа с большим содержанием коллагеновых волокон улучшает гигиенические свойства. Исследование прочностных характеристик современных искусственных коллагеновых кож с полиуретановым покрытием (ИК) показывает, что они приближаются к показателям прочности натуральных кож (НК), а зачастую и превосходят их (таблица 1).

Таблица 1. Физико-механические показатели натуральных и искусственных кож для верха обуви

Наименование материала, артикул	Толщина, мм	Характер лицевой поверхности	Предел прочности по направлениям, σ , (МПа)		Относительное удлинение при разрыве, ε , (%)	
			вдоль	поперек	вдоль	поперек
Натуральная кожа, арт. «Vulcano Vul-2»	1,3	гладкая	17,0	14,8	36	45

Натуральная кожа, арт. «Нубук»	1,5	шлифованная	15,8	13,2	25	32
Натуральная кожа лаковая, арт. «Rugan»	1,2	лаковая	14,6	12,4	19	28
Искусственная кожа, арт. «Марсель»	1,4	гладкая	21,8	14,3	142	244
Искусственная кожа, арт. «Нубук»	1,2	шлифованная	16,7	12,9	128	202
Искусственная кожа лаковая, арт. «M1614»	0,9	лаковая	14,4	10,8	140	206

Как видно из данных таблицы, предел прочности исследуемых материалов находится в интервале от 10,8 МПа до 21,8 МПа, что соответствует прочности натуральных кож для верха обуви. Прочность всех исследуемых материалов в долевом направлении выше, чем в поперечном направлении. Лучшими прочностными характеристиками обладает искусственная кожа арт. «Марсель» с гладкой лицевой поверхностью, при этом в долевом направлении она прочнее натуральной кожи. Искусственная кожа арт. «Нубук» идентична по прочности натуральной кожи со шлифованной лицевой поверхностью. Искусственная кожа лаковая имеет самую низкую прочность среди исследуемых ИК, однако сопоставимую с прочностью НК лаковой арт. «Rugan».

Относительное удлинение при разрыве исследуемых искусственных кож находится в интервале от 128% до 244%, что в 5 – 7 раз выше, чем соответствующие показатели для натуральных кож с идентичным характером лицевой поверхности.

Выполненные исследования показали, что прочностные характеристики исследуемых искусственных кож приближаются по величине к показателям натуральных кож, поэтому они могут использоваться в качестве материалов верха для обуви различного ассортимента. Однако, учитывая большую величину удлинения искусственных кож, рекомендуется для снижения тягучести дублировать их материалами межподкладки с низкой деформационной способностью (ткани, нетканые полотна), а в качестве подкладки использовать кожу подкладочную.

Одним из существенных недостатков искусственных кож, влияющих на комфортность обуви, в отличие от натуральных кож, являются их сравнительно невысокие показатели гигиенических свойств. В связи с этим для оценки гигиенических свойств исследуемых материалов определялись показатели абсолютной паропроницаемости (P_a) согласно ГОСТу 938.17-70 «Кожа. Метод определения паропроницаемости» и воздухопроницаемости (B) согласно ГОСТу 938.18-70 «Кожа. Метод определения воздухопроницаемости». Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2. Показатели гигиенических свойств натуральных и искусственных кож для верха обуви

Наименование материала, артикул	Характер лицевой поверхности	Показатели гигиенических свойств	
		(P_a), мг/см ² *ч	(B), см ³ /см ² *ч
Натуральная кожа, арт. «Vulcano Vul-2»	гладкая	2,56	12,8
Натуральная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	6,12	18,6
Натуральная кожа лаковая, арт. «Rugan»	лаковая	0,04	0
Искусственная кожа, арт. «Марсель»	гладкая	0,15	1,2
Искусственная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	0,22	2,6
Искусственная кожа лаковая, арт. «M1614»	лаковая	0,02	0

Данные таблицы 2 подтверждают, что искусственные кожи отличаются низкой способностью пропускать воздух и пары воды. Абсолютная паропроницаемость ИК артикулов «Нубук» и «Марсель» в среднем в 20 раз ниже показателей для натуральных кож с аналогичным характером лицевой поверхности. Искусственная и натуральная лаковые кожи практически не паропроницаемы, значения показателей близки к нулю.

Воздухопроницаемость натуральных кож с гладкой и шлифованной лицевой поверхностью значительно превышает по величине значения аналогичных показателей для искусственных кож, в среднем в 8 раз. Исследуемые лаковые кожи не воздухопроницаемы.

Полученные значения показателей гигиенических свойств искусственных кож свидетельствуют, что обувь, изготовленная из таких материалов, не обеспечит в достаточной степени необходимый микроклимат внутриобувного пространства, поэтому использование в пакете верха с наружными деталями из ИК подкладки из натуральной кожи для улучшения гигиенических свойств является обоснованным.

Учитывая высокие требования современных потребителей к внешнему виду обуви, производители особое внимание уделяют художественному оформлению изделий. Широко применяется декорирование деталей верха обуви тиснением, которое делает обувь более привлекательной и существенно повышает её гигиенические свойства [1, 2].

Для повышения потребительских свойств обуви с верхом из искусственных кож образцы материалов были подвергнуты тиснению с последующим исследованием их прочностных и гигиенических свойств.

Использовались наиболее часто применяемые виды тиснения: в форме креста (+) (рис. 1, а) и в виде ромба (◇) (рис. 1, б).

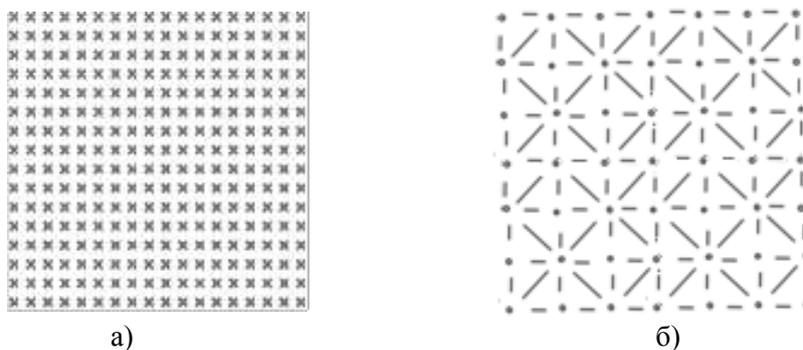


Рис. 1. Схемы тиснения

Результаты исследования прочностных характеристик тисненых НК и ИК для верха обуви представлены в таблице 3.

Таблица 3. Прочностные характеристики тисненых натуральных и искусственных кож для верха обуви

Наименование материала, артикул	Характер лицевой поверхности	Вид тиснения	Предел прочности по направлениям, σ , (МПа)	
			вдоль	поперек
Натуральная кожа, арт. «Vulcano Vul-2»	гладкая	□	10,8	9,6
		◇	12,8	10,6
Натуральная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	□	10,3	8,5
		◇	11,7	9,4
Натуральная кожа лаковая, арт. «Rugan»	лаковая	□	9,6	8,2
		◇	10,7	8,9
Искусственная кожа, арт. «Марсель»	гладкая	□	17,2	10,8
		◇	18,9	11,8
Искусственная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	□	8,5	6,6
		◇	12,8	9,9
Искусственная кожа лаковая, арт. «M1614»	лаковая	□	8,7	6,4
		◇	10,9	8,0

Как видно из таблицы 3 предел прочности тисненых материалов находится в интервале от 6,4 МПа до 18,9 МПа, при этом, также как и в необработанных материалах, прочность образцов в долевом направлении выше, чем в поперечном.

В наименьшей степени по сравнению с необработанными материалами ослабляет прочность образцов тиснение в виде ромба, прочность падает в 1,2–1,4 раза в зависимости от артикула материала. При тиснении в виде креста происходит потеря прочности материала в 1,6–2,0 раза, также в зависимости от артикула материала.

Таким образом, ослабление прочности материала зависит от вида тиснения, так как оно в разной степени повреждает структуру материала.

Результаты исследования гигиенических свойств тисненых материалов представлены в таблице 4.

Таблица 4. Показатели гигиенических свойств тисненых натуральных и искусственных кож для верха обуви

Наименование материала, артикул	Характер лицевой поверхности	Вид тиснения	Показатели гигиенических свойств	
			(I_a), мг/см ² *ч	(B), см ³ /см ² *ч
Натуральная кожа, арт. «Vulcano Vul-2»	гладкая	□	3,80	1490,4
		◇	5,40	2048,9
Натуральная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	□	10,4	1894,8
		◇	14,1	2331,3
Натуральная кожа лаковая, арт. «Rugan»	лаковая	□	0,20	991,5
		◇	0,28	1107,6
Искусственная кожа, арт. «Марсель»	гладкая	□	0,21	732,1
		◇	0,25	984,4
Искусственная кожа, арт. «Нубук»	шлифованная	□	0,26	1840,8
		◇	0,32	2470,8
Искусственная кожа лаковая, арт. «M1614»	лаковая	□	0,12	303,4
		◇	0,15	418,2

Как показывают данные таблицы 4, тиснение материалов значительно повышает показатели их гигиенических свойств независимо от характера лицевой поверхности. Лучшие гигиенические свойства характерны для материалов с тиснением в виде ромба, так как данный вид обработки в большей степени изменяет структуру материала, тем самым увеличивает проницаемость кож. Проведенные исследования показали, что повысить потребительские свойства обуви с верхом из искусственных кож можно используя различные виды тиснения наружных деталей верха, что не только улучшает гигиенические свойства, но и делает обувь более привлекательной. Так как тиснение деталей верха обуви снижает прочностные характеристики материалов, то при подборе материалов в пакеты верха необходимо при значительном ослаблении прочности использовать детали межподкладки и подкладки. Среди исследованных искусственных кож только ИК арт. «Марсель» можно рекомендовать использовать для верха летней обуви со всеми видами тиснения без дополнительного укрепления деталей, так как предел прочности данного вида ИК до и после обработки соответствует нормативному значению.

Список литературы

1. Фурашова С.Л., Пурдилова Н.С. Декоративная отделка деталей верха обуви // Тезисы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск: УО «ВГТУ», 2018. С. 205.
2. Пурдилова Н.С., Фурашова С.Л., Борисова Т.М. Оценка технологической пригодности натуральных кож для верха обуви с перфорацией // Материалы докладов 51-й Международной научно-технической конференции преподавателей и студентов. Витебск: УО «ВГТУ», 2018. Т. 2. С. 105-107.

**КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ
РЕШЕНИЯ СОЗДАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИНДИВИДУАЛИЗИРОВАННОГО СПРОСА
DESIGN-TECHNOLOGICAL RESOURCE-SAVING SOLUTIONS FOR CREATING
PRODUCTS OF INDIVIDUALIZED DEMAND**

**Хисамиева Люция Габдулхаковна, Туйкина Татьяна Васильевна,
Карпова Ольга Сергеевна
Khisamieva Lucia G., Tuykina Tatyana B., Karpova Olga S.**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия,
г. Казань*

*Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan
(e-mail: lg-kgtu@mail.ru, tatyanakzn59@mail.ru, karpova_olya@mail.ru)*

Аннотация: Рассмотрена актуальная проблема безотходного использования площади пушно-мехового полуфабриката, предложено практическое применение меховых лоскутов для декорирования изделий и изготовления аксессуаров.

Abstract: The actual problem of waste-free use of the area of fur semi-finished product is considered, the practical use of fur patches for decorating products and making accessories is proposed.

Ключевые слова: ресурсосбережение, меховые лоскуты, декорирование одежды, кожгалантерейные изделия.

Keywords: resource-saving, fur patches, decorating clothes, leather goods.

Вкус потребителя становится все более взыскательным в отношении предметов гардероба и демонстрирует его стремление к индивидуализации. Это требует от дизайнеров постоянных экспериментов с материалами, их фактурой, новых решений, направленных на проектирование современных конкурентоспособных моделей [1].

Анализируя современные методы декорирования текстильных материалов – ткани и трикотажных полотен, выявлено, что в качестве декоративных элементов используют меховые лоскуты разной формы и размеров. Отделка изделий меховыми лоскутами является одной из важнейших оставляющих скорняжного производства, поскольку связано с задачей безотходного использования площади пушно-мехового полуфабриката.

В рамках учебно-производственных мастерских Института технологий легкой промышленности, моды и дизайна КНИТУ создана студенческая проектно-творческая лаборатория студентов. Проектно-творческая лаборатория – это важнейший инструмент вовлечения студентов в проектную и исследовательскую деятельность. Участие в проектах лаборатории под руководством опытных преподавателей позволяет им приобретать практические навыки работы над инновационными и исследовательскими проектами, осваивать современные конструкторские решения и технологические процессы [2].

Одним из научных направлений деятельности проектно-творческой лаборатории является сбережение материальных ресурсов при производстве изделий легкой

промышленности. В настоящее время разрабатывается линия женской дизайнерской одежды с использованием меховых лоскутов. Для этих целей используется скорняжный лоскут и отдельные части шкур меховой овчины, кролика, лисицы, песца.

Разработана и изготовлена коллекция молодежной одежды индивидуализированного спроса с использованием остатков мехового материала, полученных в процессе производства (хвосты и части шкур с дефектами). Предложено декорирование одежды в виде манжет или окатов рукавов, воротников и низа изделия, различных вставок и помпонов (Рисунок 1).



Рис.1. Элементы декора из остатков меха в женских изделиях

Более того, оставшиеся меховые остатки предложено использовать в изделиях дополнительного ассортимента, в том числе аксессуарах, кожгалантерейных изделиях (Рисунок 2). Данный ассортимент пользуется спросом на специализированных выставках, проводимых в регионе, в том числе и на межрегиональной выставке «Мода и стиль. Казань. Весна (Осень).



Рис.2. Элементы декора из остатков меха в аксессуарах

От правильного расположения шкур в изделии и способа раскроя в большой степени зависит эстетическое восприятие и качество изделия. Однако размеры и форма отдельных шкур не соответствуют размерам и форме лекал, а соединение двух и более шкур обычной спайкой не обеспечивает единства цвета и плавности перехода топографических

участков шкурки [3]. Поэтому целесообразно использовать технику лоскутного шитья в изготовлении детских изделий из меха. На основе данной техники разработаны и изготовлены меховые изделия для детей (Рисунок 3).



Рис.3. Техника лоскутного шитья в детских меховых изделиях

В процессе изготовления пушно-меховых изделий образуется значительное количество отходов, количество которых варьируется от 30 до 50 % от массы сырья. Чаще всего данные остатки не идут в дальнейшее производство, а утилизируются. Применение меховых лоскутов для декорирования текстильных материалов позволяет создавать одежду индивидуализированного спроса, коллекционные изделия и предметы домашнего интерьера. Рациональное использование различных частей и лоскута шкурок способствует безотходному использованию мехового полуфабриката.

Список литературы

1. Терская Л.А. Классификация методов меховой отделки текстильных материалов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 1-1. – С. 16-21. URL: <https://applied-research.ru/ru/article/view?id=6325> (дата обращения: 29.03.2019).
2. Хисамиева Л.Г., Абуталипова Л.Н., Азанова А.А. Проектно-деятельностная подготовка специалистов легкой промышленности в области разработки конкурентоспособных изделий с применением современных полимерных материалов. // Вестник Казанского технологического университета. 2011. №4. С. 287-289.
3. Фукин В.А., Калита В.Н. Технология изделий из кожи: Учеб. для вузов. В 2 ч. Ч. 1. М.: Легпромбытиздат, 1988. - 272 с.

**ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ЛЕГКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СЕРВОПРИВОДОВ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШВЕЙНЫХ
МАШИН**
**ENERGY-SAVING AT THE ENTERPRISES OF THE LIGHT INDUSTRY USING SERVO
DRIVES FOR INDUSTRIAL SEWING MACHINES**

**Хисамиева Люция Габдулхаковна, Семенова Екатерина Юрьевна,
Карандашова Юлия Николаевна, Садыков Ильнур Наильевич**
Khislamieva Lucia G., Semenova Ekaterina Y., Karandashova Julia N., Sadykov Ilnur N.

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия,
г. Казань*

*Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan
(e-mail: juka-kar@mail.ru, sadykov1801@mail.ru, lg-kgtu@mail.ru, nika120386@mail.ru)*

Аннотация: Рассмотрены особенности применения сервоприводов для промышленных швейных машин на предприятиях легкой промышленности, показаны их преимущества. Представлены расчеты по энергозатратам разных приводов.

Abstract: The features of the use of servo drives for industrial sewing machines at light industry enterprises are considered, their advantages are shown. Presents calculations for the energy consumption of different drives.

Ключевые слова: Ресурсосбережение, энергосбережение, сервоприводы, приводы с фрикционной муфтой, преимущества.

Keywords: Resource saving, energy saving, servo drives, drives with a friction clutch, advantages.

Рациональное использование ресурсов предприятия, помимо экономии трудовых и материальных ресурсов, предполагает рациональное использование энергии, потребляемой на производстве. Многие предприятия легкой промышленности все чаще отказываются от традиционного использования швейных машин, укомплектованных электроприводами с фрикционными муфтами в пользу современных, энергосберегающих сервоприводов.

Переход на энергосберегающие приводы обуславливается рядом принципиальных недостатков приводов с фрикционными муфтами. Во-первых, ротор в нем вращается постоянно, т.е. имеет место постоянный расход электроэнергии. Во-вторых, скорость выходного вала не имеет однозначной зависимости от усилия нажима на педаль швейной машины: она изменяется от переменной внешней нагрузки, износа и нагрева фрикционных накладок. В-третьих, к значительным недостаткам можно отнести наличие довольно значительных уровней шума, вибрации и большие габариты привода.

Современные фирмы, занимающиеся совершенствованием швейного оборудования, предлагают замену фрикционным муфтам - использование энергосберегающих сервоприводов, как для швейных машин, так и для оверлоков. Их использование приводит к энергосбережению на предприятиях легкой промышленности.

К примеру, фирма «Gemsy» выпускает линии электронных энергосберегающих сервоприводов для промышленного швейного оборудования. К настоящему времени разработано несколько линий таких приводов, которые различаются по конструкции, мощности и частоте вращения [1].

Мотор серии GEM 522 фирмы «Gemsy» (рисунок 1) значительно меньше по габаритам фрикционных аналогов. Он снабжен большим кожухом, из которого выходят только шкив и рычаг задатчика скорости [2]. На передней панели кожуха расположен двухразрядный дисплей и две тактильные кнопки. Этими средствами наладчик может отрегулировать мотор под свои задачи, а именно, установить направление вращения выходного вала, установить максимальную скорость вращения от 100 до 4000 об/мин с шагом 100 об/мин, и, наконец, ввести задержку в наборе заданной скорости.



Рис. 1. Сервомотор для швейных машин GEM 522 (600W)

Необходимо отметить главное достоинство электронного сервомотора. Он включается и работает только во время эксплуатации. Это означает, что и электроэнергию он потребляет практически только во время работы швейной машины. Известно, что машинное время в общем времени выполнения швейной операции составляет 15-20 %. Более того, если работник отошел от рабочего места, не выключив электропривод, непроизводительный расход электроэнергии возрастает еще сильнее. В случае использования электронного мотора, несмотря на его повышенную мощность, экономится до 60-80 % электроэнергии.

Мотор работает в однофазной сети при широком разбросе напряжения. Это означает, что швейные машины с таким мотором могут легко применяться там, где нет силовой сети трехфазного тока. Его можно включить в штепсельную розетку. Этим он одинаково интересен как для крупных производств, так и для небольших швейных мастерских.

Необходимо также отметить, что электронный сервомотор дороже привода с фрикционными муфтами всего в полтора раза. На средней операции он позволяет экономить при действующих в России тарифах 10 рублей в смену. За год экономия при односменной

работе швейного предприятия составит 2500 рублей, то есть он окупит себя менее, чем за год, и затем начнет приносить чистую прибыль. Ниже в таблице 1 представлены расчеты по энергозатратам разных видов приводов к промышленным швейным машинам Turical 8160. на примере швейного потока по изготовлению мужского башкирского костюма.

Таблица 1. – Расчет по энергозатратам различных приводов

Технико-экономические показатели	Вид привода швейной машины	
	с муфтой	сервопривод
Скорость, об/мин	2850	3500
Мощность потока, изд	250	250
Оперативное время работы на изделие, с	3640	3640
Продолжительность смены, с	28800	28800
Энергопотребление кВт/ч (на изделие)	0,404	0,39
Стоимость электроэнергии, руб./изд.	1,17	1,13
Стоимость электроэнергии, руб./поток	292,5	282,5

В соответствии с расчетами по энергозатратам, на предприятии, имеющем, например, 100 швейных машин, снабженных энергосберегающими сервоприводами, через один год можно получать ежегодную экономию 250 тысяч рублей.

Сервопривод может быть встроен в головку швейной промышленной машины или оверлока, а может быть отдельной единицей. В качестве отдельной единицы сервопривод более рационален, так как существует множество сервоприводов с разными характеристиками. При проектировании швейного потока и подборе необходимого швейного оборудования имеется возможность использовать сервоприводы с соответствующими характеристиками.

Список литературы

1. Башарин А.В., Постников Ю.В. Моделирование и расчет систем управления электроприводами на ЦВМ. Л.: ЛЭТИ, 1984.;
2. Интернет-магазин электроники <http://electronica.bashel.ru/?cat=4015>.

**ЗНАЧИМОСТЬ ДЕКОРАТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В ПРАВОСЛАВНЫХ
БОГОСЛУЖЕБНЫХ ОБЛАЧЕНИЯХ
THE IMPORTANCE OF DECORATIVE ELEMENTS IN ORTHODOX LITURGICAL
VESTMENTS**

**Холоднова Елена Владимировна*, Золотцева Любовь Викторовна*,
Куприченкова Ольга Николаевна**
Kholodnova Elena Vladimirovna*, Zolottseva Lyubov Viktorovna*,
Kuprichenkova Olga Nikolaevna****

** Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*

**The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail: ev-xolodnova@yandex.ru; lvzolottseva@yandex.ru)*

***ООО «Фактор» Россия, Москва*

*** LLC "Factor", Russia, Moscow
(e-mail: elvx8871@yandex.ru)*

Аннотация: Рассмотрены особенности ассортимента декоративных элементов в православных богослужебных облачениях Русской Православной церкви, приведены характеристики и значение каждого декоративного элемента, разработаны требования к проектированию декоративных элементов для облачений духовенства.

Abstract: The features of the assortment of decorative elements in the Orthodox liturgical vestments of the Russian Orthodox Church are considered, the characteristics and significance of each decorative element are presented, requirements for designing decorative elements for the priestly vestments are developed.

Ключевые слова: декоративные элементы, православные богослужебные облачения, значимость элементов, каноны.

Keywords: decorative elements, Orthodox liturgical vestments, significance of elements, canons.

В современной России происходит возрождение традиций Православия. Анализ ассортимента богослужебных облачений выявил особенности этих изделий, проявляющиеся в обязательном наличие отделочных элементов, передающих символический смысл одеяний и формирующих художественный образ изделия. В настоящее время при разработке внешнего вида одеяний духовенства отсутствует взаимосвязь между художественным, конструкторским и технологическим решениями отделочных элементов и изделия в целом, приводящая к низкой технологичности продукции и снижению эстетических показателей. Решение задач повышения качества и удовлетворения возрастающего спроса на церковную одежду возможно только в условиях промышленного производства. Разработка автоматизированных методов проектирования технологии богослужебных риз с отделкой в рамках системы «облачение – отделка – материал» позволит получить гармоничный целостный образ церковной одежды в соответствии с символикой, канонами и традициями Русской Православной Церкви (РПЦ), повысить производительность труда и качество

изделий [1]. Одежания православного духовенства отличаются от привычной светской одежды. Это связано со сложившимися канонами (правилами) и традициями для церковных изделий. Богослужебные облачения духовенства подразделяются на диаконские, иерейские и архиерейские комплекты. Специфической особенностью богослужебных облачений является то, что все предметы комплектов являются мужской одеждой. Ризы одевают только для совершения богослужения, при его завершении они остаются в храме. В основных чертах каноны богослужебных облачений сложились в VI в. и до настоящего времени продолжают оказывать влияние на формирование внешнего вида риз [2].

Отличительной чертой богослужебного облачения является наличие отделочных элементов. В этом виде церковной одежды отделка риз служит выражением христианской символики и во многом определяет художественное решение облачения. Декор облачений должен быть выдержан в канонической цветовой гамме [3]. Каждый предмет одежды имеет индивидуальный набор обязательных отделочных элементов, обусловленный символикой, канонами и традициями РПЦ. В структуру богослужебного костюма входят несколько предметов облачения, которые надевают в определенной последовательности. В связи с этим при выборе мест расположения отделочных элементов на изделии необходимо стремиться к тому, чтобы отделочные кресты как основные элементы символики были заметны и не закрывались другими предметами облачений. Например, на епитрахили три пары отделочных крестов размещают с учетом положения пояса на фигуре человека, крест на набедреннике не должен закрываться краем фелони а положение креста на палице соответствует уровню ладони священнослужителя при опущенной руке. Выявлено четыре группы признаков символических значений богослужебных облачений (рис. 1). Эти признаки можно отнести к группе потребительских требований к изделиям, т.к. они определяют соответствие изделий церковному укладу и особенностям деятельности духовных лиц. Система требований символики построена по иерархическому принципу и состоит из нескольких уровней. Анализ богословской литературы позволил выявить, что символами являются полный костюм священнослужителя или облачение (диаконское облачение – символ ангельских одежд); каждый предмет этого костюма (стихарь – символ несшитого хитона Иисуса Христа); элементы предмета облачений (отделка галунами на рукавах стихаря и по низу изделия знаменует узы связанного Христа); а также материалы, из которых изготовлены предметы облачений могут символизировать сияние Христа – Царя славы [4]. Кроме символов при изготовлении риз необходимо соблюдать устойчивые традиции, относящиеся к конструктивно-технологическим особенностям процесса изготовления изделий. Так, деталь кроя фелони имеет форму полукруга, боковые швы саккоса отсутствуют, а в боковых швах стихаря выполняют разрезы. Следовательно,

требования к символике облачений, предметов, элементов предметов и материалов являются элементами первого уровня системы требований.



Рис. 1. Систематизация требований символики в церковных облачениях

Ко второму уровню относятся требования к виду отделки и фурнитуры, к местоположению элемента на предмете, к символике количества элементов на предмете и к форме деталей и элементов. Вид отделки и фурнитуры может являться отдельным символом, что наглядно представлено в таком предмете, как поручи, элементом которых является завязка – шнур, символизирующая пути Спасителя, ведомого на суд. Символика местоположения элемента на предмете облачения характеризуется таким примером, как расположение отделочного креста на стихаре ниже галуна оплечья, что символизирует собою Крест, который Господь нёс на Своей спине на Голгофу. Символом может являться и количество элементов на предмете. Например, семь отделочных крестов на диаконском ораре должны свидетельствовать о том, что диакон есть служитель семи церковных таинств [3]. Требования символики касаются также формы деталей и элементов. Так, кустодия в форме ромба или восьмиконечной звезды на фелони символизирует Вифлеемскую звезду и в то же время печать Гроба Господня. Анализ моделей-аналогов предметов богослужебных облачений показал, что изделия имеют обязательные канонические отделочные элементы и вариативные конструктивные особенности (рис. 2). К каноническим элементам относятся галуны, отделочные кресты и кустодии, бахрома, кисти, узкие и широкие галуны, позвонцы крест, а также шнуровка в области запястий, петли и пуговицы. Они являются отделочными элементами, несут на себе символическую нагрузку и служат для создания декоративного эффекта.

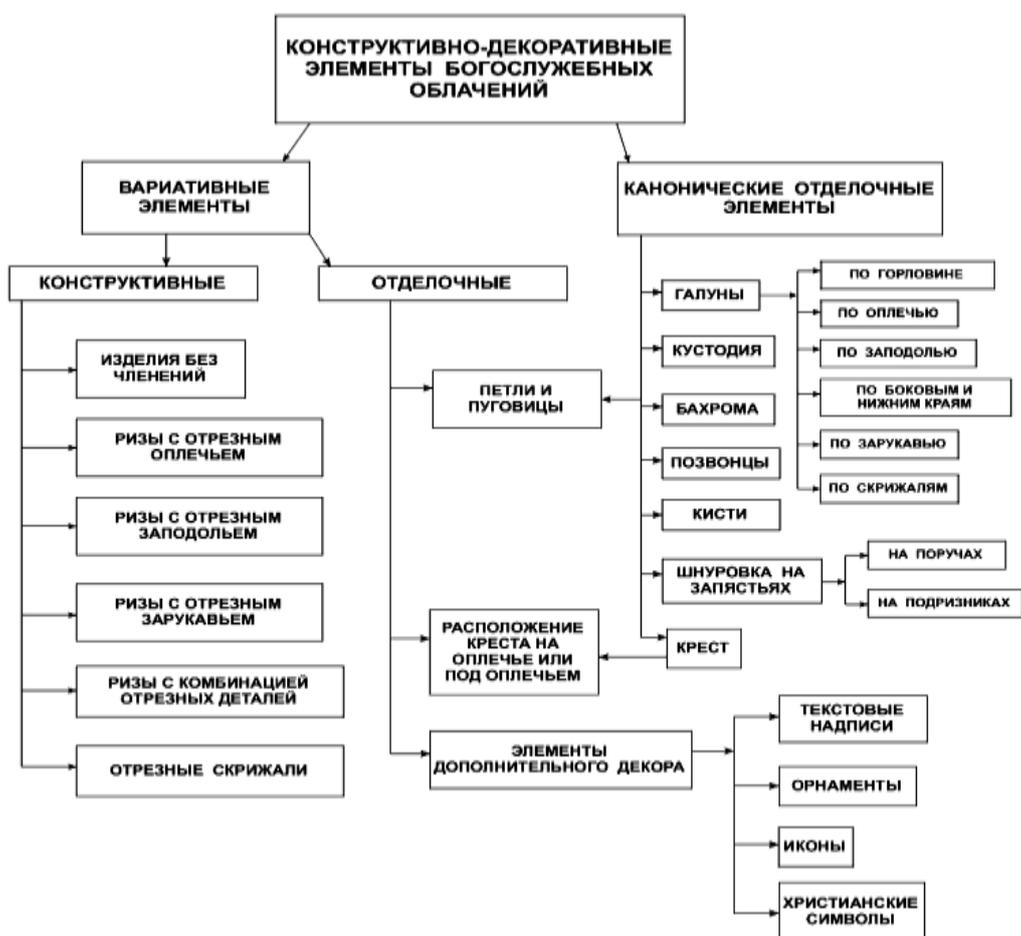


Рис.2. Систематизация конструктивно-декоративных элементов предметов богослужебных облачений

Расположение креста на фелонях и стихарях варьируется: крест может быть как на оплечье, так и под ним. Однако его присутствие на предмете облачения является обязательным. В настоящее время для удобства ношения передняя часть фелони значительно укорочена, поэтому петли и пуговицы потеряли свою функцию. На современных фелонях очень редко выполняют эти элементы, хотя их использование и оговорено канонем. На саккосах, стихарях, орарях и омофорах петли и пуговицы являются обязательными элементами. Наличие членений в конструкции изделий носит вариативный характер. Конструкция может состоять только из одной части или включать в себя выполняемые из отделочных материалов такие детали кроя, как заподолье (нижняя часть ризы), зарукавье (нижние части рукавов), оплечье (верхняя часть ризы) и скрижали (нижние части ораря, епитрахили, набедренника и омофора). Такое разделение создаёт дополнительный декоративный эффект и позволяет более экономично расходовать материал за счёт компоновки разных по стоимости тканей. Так, основная деталь фелони может быть выполнена из дорогой парчи, а оплечье и заподолье – из более дешёвого бархата. При этом не снижается качество внешнего вида изделия. К элементам дополнительного декора риз

относятся не обязательные для выполнения на изделиях разные орнаменты, текстовые надписи, иконографические изображения, христианские символы (рыба, Проросший Крест, монограмма императора Константина и т.д.). С целью выявления традиций художественного оформления облачений проведена систематизация способов решения отделочных элементов (рис. 3). Отделка богослужебной одежды может выполняться непосредственно на ткани изделия или представлять собой готовый отделочный элемент, который в процессе изготовления прикрепляют к предмету облачения. Выбор способа отделки зависит от условий производства и свойств применяемых материалов. Декоративный эффект может достигаться использованием различных технологий и выполнением художественных изображений.



Рис. 3. Систематизация способов решения отделочных элементов богослужебных облачений

Применяют такие технологии отделки, как ткачество, вышивка и выстёгивание. При ткачестве наиболее часто используют жаккардовый способ получения тканей. Применение современного машинного ткачества упрощает ряд человеческих действий, тем самым понижая трудоемкость процесса создания большого количества тканого полотна. При выстёгивании используют объёмные прокладочные материалы, что создаёт рельефность декора. Вышивка является и традиционным видом церковного искусства и чаще всего используется для декорирования изделий. Для выстёгивания и вышивки перспективным является применение автоматизированных машин с программным управлением [5]. Изображения, выполняемые на богослужебных одеяниях, подчинены традициям церковного

искусства. Выявлено, что на предметах облачений принято изображать лики святых и библейские сюжеты. Изделия часто бывают украшена растительными, геометрическими, зооморфными орнаментальными композициями, выполненными с применением различных технологий. Часто в декоре облачений выполняют текстовые надписи в виде богослужебных и библейских текстов или монограмм. Таким образом, установлено, что особенность процесса создания богослужебной одежды состоит в том, что наряду с потребительскими и производственными требованиями необходимо соблюдать требования символики, канонов и традиций. Отделка церковных риз является обязательным элементом этого вида одежды, и ее разработка не возможна без взаимосвязи с процессом проектирования изделия в целом. Как архитектура и убранство храмов, так и облачения духовенства являются элементами сложной системы. Результаты систематизации конструктивно-декоративных элементов показали, что для творчества художников и проектировщиков церковных облачений существуют канонические ограничения. Однако разнообразие технических приёмов, а также комбинация традиционных изображений и конструктивных частей позволяют создавать уникальный и богатый декор изделия.

Список литературы

1. Фурсова О.Н. Разработка методов проектирования технологии отделочных элементов богослужебной одежды духовенства Русской Православной Церкви [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук: 05.19.04: защищена 18.06.2003: утв. 12.09.2003 / Фурсова Ольга Николаевна. – М., 2003. – 313 с.
2. Портал «Православие и мир». Облачения священника. [Электронный ресурс] <https://www.pravmir.ru/svyashhennye-oblacheniya/> (дата обращения 25.03.2019).
3. Холоднова Е.В. Разработка промышленных методов изготовления одежды духовенства Русской Православной Церкви [Текст]: дисс. ... канд. техн. наук: 05.19.04: защищена 19.12.2001: утв. 12.03.2002 / Холоднова Елена Владимировна. – М., 2001. – 274 с.
4. Золотцева Л.В., Холоднова Е.В. Особенности проектирования профессиональной одежды [Текст] // В сборнике: Современные задачи инженерных наук: сборник научных трудов Международного научно-технического симпозиума. 2017. С. 79-82.
5. Золотцева Л.В., Холоднова Е.В., Пархоменко Е.А. Анализ застилов и строчек ручной и машинной вышивки для декорирования одежды и головных уборов [Текст] // В кн. Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности ИНТЕКС-2018): сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 2. – М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2018. – С. 214-217.

АНАЛИЗ ВИДОВ СПОРТИВНОЙ ЭКИПИРОВКИ ANALYSIS OF SPORTS EQUIPMENT SPECIES

Чаленко Елена Анатольевна, Мурашова Надежда Владимировна
Chalenko Elena Anatolievna, Murashova Nadezhda Vladimirovna

Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail: ele-ela@yandex.ru; uram15@mail.ru)

Аннотация: Статья посвящена выявлению видов и анализу характеристик экипировки для занятий спортом. Рассмотрены виды требований, предъявляемых к изделиям для занятий спортом.

Abstract: The article is devoted to the identification of types and analysis of the characteristics of equipment for sports. Considered types of requirements for products for sports.

Ключевые слова: Одежда для занятий спортом, спортивная экипировка, специальная защита.

Keywords: Clothing for sports, sports equipment, special protection.

Спортивная экипировка предназначена для создания эффективных и, главное, безопасных условий для занятий спортом. В состав экипировки входят: одежда и обувь для занятий спортом, головные уборы, а также специальные бельевые изделия, средства индивидуальной защиты и приспособления для их фиксации на теле спортсмена. В зависимости от вида спорта экипировка может быть предназначена как для профессиональных спортсменов, так и для занимающихся любительским спортом.

При изготовлении экипировки для спорта высоких достижений применяются новейшие материалы, конструктивные и технологические решения. Усилия разработчиков направлены на повышение комфортности состояния спортсмена в используемом изделии [1-3]. Кроме того, спортивная экипировка, прежде всего одежда для занятий спортом, несет на себе несколько функций:

- защитная – от воздействий окружающей среды, травм и механических повреждений;
- информативная – несут на себе информацию о команде, стране, принадлежности к определенному виду спорта, о номере участника соревнований и др.;
- эстетическая – красивый эстетичный внешний вид, соответствие музыке и рисунку выступления в ряде видов спорта;
- результативная – направлена на повышение обтекаемости тела спортсмена, приводящее к уменьшению сопротивления рабочей среды соревнования движениям спортсмена, что приводит к улучшению результата выступления;

- этическая – соблюдение этических норм в спортивной экипировке для различных видов спорта;
- эргономическая – обеспечение удобства пользования экипировкой и аксессуарами;
- гигиеническая – для эффективной и безопасной тренировочно-соревновательной деятельности спортсмена;
- социально-экономическая – более существенна в любительском спорте;
- традиционная – несет на себе отпечаток исторических традиций, принятых в определенных видах спорта.

Во многом выбор одежды для занятий спортом, как элемента спортивной экипировки определяется видом спорта, которым занимается спортсмен. Наиболее качественной считается спортивная одежда, выполненная из лайкры, саплекса, вискозы, эластана, полиамида или полиэстера, допустимо добавление хлопчатобумажных волокон [4, 5]. Наиболее сложными для проектирования являются изделия для занятия теми видами спорта, в которых результат зависит от обтекаемости тела спортсмена. Для зимних видов спорта необходимо обтекание и сохранение тепла тела спортсмена, для летних видов спорта – обтекаемость и потоотделение. Так как такая экипировка изготавливается из растяжимых материалов, то важно учитывать предел натяжения-растяжения материала, что бы костюм не порвался и спортсмен не получил травму [6, 7].

Комплектность экипировки спортсмена может представлять собой: одно или несколько изделий. В свою очередь, экипировка, состоящая из одного изделия, может также включать аксессуары. Экипировка спортсмена, состоящая из нескольких изделий, может представлять собой следующие варианты сочетаний: изделие для занятий спортом + белье; изделие для занятий спортом + средства индивидуальной защиты; изделие для занятий спортом + средства индивидуальной защиты + белье. Все выше перечисленные сочетания спортивной экипировки могут включать также различные аксессуары.

Самыми распространенными аксессуарами для занятий спортом считаются гетры и напульсники. При этом внешний вид данных аксессуаров имеет второстепенное значение, главное, что гетры и напульсники выполняют ряд полезных функций. И самая главная из них – это быстрый разогрев суставов, мышц и связок, за счет чего исключается возникновение травм и растяжений во время занятий у спортсмена. Если избежать травмы всё же не удалось, то гетры с напульсниками помогут снизить боль, уменьшить воспаление.

В зависимости от вида спорта, экипировка спортсмена меняется. Вместе с этим меняется в первую очередь степень закрытости тела спортсмена: тело, руки, ноги, голова – закрыты полностью; тело полностью, руки, ноги частично; тело полностью; тело частично.

Сезонность вида спорта, так же влияет на степень закрытости тела спортсмена, так как важно значение согревающей функции. Изготовление костюма спортсмена может быть без членений и с членениями, которые бывают горизонтальными, вертикальными, наклонными и комбинированными. Наличие членений может служить как для функционального удобства изготовления и эксплуатации, так и для создания эстетического внешнего вида спортсмена. Степень прилегания костюма регулируется покроем, а так же наличием и местом расположения застёжки. Застёжка может быть функциональной и для придания дополнительного прилегания. Она может размещаться спереди, сзади, в плечевом шве, на рукавах и внизу брюк [8].

По составу пакета [9, 10] спортивная экипировка представлена однослойными и многослойными изделиями. Однослойные изделия могут состоять только из материала внешнего слоя, из материала внешнего слоя и средств индивидуальной защиты, а также из материала внешнего слоя, средств индивидуальной защиты и утепляющего слоя. Многослойные изделия, в свою очередь, содержат: материалы внутреннего слоя, материалы внешнего слоя, материалы защитного слоя и утепляющий слой.

Таким образом, проведенный анализ показал, что изделия для занятий спортом различаются по комплектности, количеству слоёв в экипировке, наличию или отсутствию в ней специальных защитных элементов и их расположению, что необходимо учитывать при формировании конструктивных и технологических решений спортивных изделий.

Список литературы

1. Кирсанова Е.А., Чаленко Е.А., Шустов Ю.С., Санжиева Г.В. Применение метода структурирования функции качества при определении потребительских характеристик спортивной одежды// Химические волокна. 2015. № 2. С. 62-64.
2. Kirsanova E.A., Chalenko E.A., Shustov Y.S., Sanzhieva G.V. Application of quality function deployment method for determining performance properties of sportswear// Fibre Chemistry. 2015. T. 47. № 2. С. 130-132.
3. Кирсанова Е.А., Чаленко Е.А. Выявление первоочередных потребительских характеристик спортивной одежды методом структурирования функции качества// В сборнике: Международ. научно-технической конференции Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2014). 2014. С. 262-265.
4. Чаленко Е.А. Ассортимент материалов, применяемых для изготовления спортивной одежды для занятий фигурным катанием и спортивными бальными танцами// В сборнике: Церевитиновские чтения - 2018 Материалы V Международной конференции. 2018. С. 153-156.

5. Сафонова Н.С., Чаленко Е.А. Исследование свойств материалов для целей проектирования плотноприлегающих швейных оболочек// В сборнике материалов Всероссийской научной студенческой конференции: Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности (ИНТЕКС-2015). 2015. МГУДТ. С. 104-106.
6. Chalenko E.A., Platova A.A., Murashova N.V., Sanzhieva G.V. Features of children's gymnastic leotards design of modern materials// В сборнике: Grand Fashion Proceedings. 2011. С. 117-118.
7. Чаленко Е.А., Груздева Е.М., Кирсанова Е.А., Санжиева Г.В., Шустов Ю.С., Аксенова И.А., Вершинина А.В. Прочность окраски материалов к действию пота и стирки в изделиях, подвергающихся высоким динамическим нагрузкам// В сборнике материалов международной научно-технической конференции: Дизайн, технологии и инновации в текстильной и легкой промышленности (ИННОВАЦИИ - 2015). 2015. МГУДТ. С. 34-36.
8. Чаленко Е.А. Разработка классификации особенностей спортивной одежды для занятий бальными танцами и фигурным катанием//Theoretical & Applied Science. 2018. №3(59). С.54-61.
9. Санжиева Г.В., Чаленко Е.А., Урьяш А.А. Исследование пакетов материалов для спортивных купальников// Дизайн и технологии. 2013. № 38 (80). С. 77-83.
10. Чаленко Е.А., Кирсанова Е.А., Вершинина А.В. Надежность соединения деталей при динамических нагрузках в спортивных изделиях// В сборнике: Моделирование в технике и экономике сборник материалов международной научно-практической конференции. Главный редактор: Ванкевич Е.В.. 2016. С. 185-187.

УДК 004.9: 67/68

ПРОГНОЗЫ И ТЕНДЕНЦИИ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНДУСТРИИ МОДЫ FORECASTS AND TRENDS OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN FASHION INDUSTRY

**Муртазина Альфия Рустямовна
Murtazina Alfiya Rustyamovna**

*Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail: armurtazinait@gmail.com)*

Аннотация: Рассмотрены некоторые варианты применения в индустрии моды информационных технологий, таких как AI, IoT, VR, AR и мобильные приложения; определены дальнейшие тенденции развития цифровизации.

Abstract: Some applications in the fashion industry of information technologies such as AI, IoT, VR, AR, and mobile applications are considered; identified further trends in the development of digitalization.

Ключевые слова: Интернет вещей, виртуальная реальность, искусственный интеллект, 3D-печать, персонализация.

Keywords: Internet of Things, VR, AI, 3D printing, personalization.

Цифровые технологии не стоят на месте, постоянно происходит развитие, они охватывают новые сферы. В стороне не осталась и индустрия моды. Так, мы видим расширение международной торговли за счет использования интернет-торговли, мобильных приложений, специализированного программного обеспечения, применения новых устройств (3D-принтеры, планшеты, дроны). Все перечисленные новшества призваны помочь совершенствовать методы технологии производства обуви и одежды и позволяют в короткие сроки поставлять комфортные, удобные и модные изделия [1].

Одной из самых больших возможностей для розничной торговли является внедрение IoT (Интернет вещей или Internet of Things, IoT), которая механизмирует наш мир, позволяя нам взаимодействовать с повседневными объектами через интернет. Для моды это означает, что происходит резкое изменение. Маркетинговые исследования показывают, что 70% руководителей розничной торговли во всем мире готовы принять интернет вещей для улучшения клиентского опыта. Предметы одежды будут иметь цифровые возможности, открывающие связь между розничным торговцем и клиентом, например, умные часы со встроенными датчиками. Подобные вещи IoT взаимодействуют с пользователем для сбора данных, которые помогают розничным торговцам понимать потребности и проблемы и внедрять его для создания более персонализированного опыта.

Швейная компания Levi's и Google заявили о выпуске умной джинсовой куртки (куртка Trucker Trucker Levi's) – результат долгосрочного партнерства между Levi's и Google для интеграции емкостных нитей с медным сердечником в производственный процесс джинсовой ткани (рис.1).



Рис.1. Умная джинсовая куртка (куртка Trucker Trucker Levi's) [2]

Умная куртка оснащена съемным ярлыком на левой манжете рукава, который дает возможность пользователю взаимодействовать со своим смартфоном более безопасно, используя жесты, светодиоды и тактильную обратную связь, что похоже на ношение смарт-часов.

IoT генерирует огромное количество данных: от датчиков, прикрепленных к частям изделия или датчиков окружающей среды. Это означает, что IoT является значительным драйвером крупных проектов по анализу информации, поскольку вынуждает компании создавать обширные наборы данных и анализировать их. Большие данные – это модное слово, охватывающее огромное количество отраслей в деловом мире – и индустрия моды не чужда этому. Фактически, розничные торговцы полностью погружаются в использование цифровых технологий и применяют технологии искусственного интеллекта (AI) в своих интересах.

AI в действии демонстрируется программой ScreenShop (рис.2), созданной Ким Кардашьян, которая использует распознавание образов Ai. Пользователи просто делают снимок или скриншот в любого товара, который им нравится, и открывают приложение, чтобы найти похожие продукты. Этот портативный магазин моды помогает покупателям находить цены на магазин, чтобы в конечном итоге сделать лучший выбор и создать отличный гардероб.

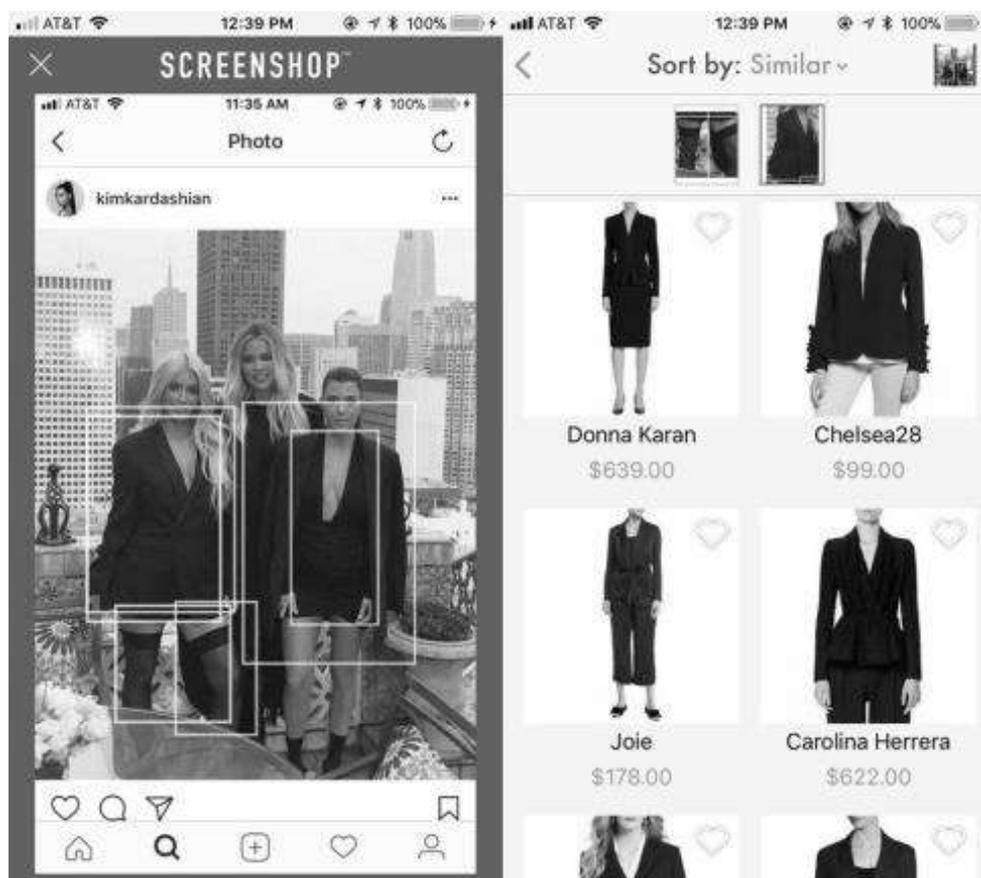


Рис.2. Демонстрация работы ScreenShop [3]

Розничные продавцы используют компьютерное обучение и программное обеспечение с искусственным интеллектом для предоставления персональных рекомендаций по продуктам в магазине и в Интернете. Задача ПО предугадать потребности клиентов и убедить совершить покупку в своем магазине, а не у конкурента.

92% продаж предметов роскоши сегодня все еще совершаются в реальных магазинах, но электронная коммерция все чаще устанавливает контрольный показатель того, как должен выглядеть шоппинг. Для поддержки посещаемости люксовые бренды используют смешанную реальность, такую как виртуальная реальность (VR) и дополненная реальность (AR), и технология AI, чтобы привлекать клиентов, улучшив их впечатление от покупки в магазине.

В Нью-Йорке магазин Rebecca Minkoff оснащен интеллектуальной видеостеной, которая предлагает новые стили, когда люди проходят мимо. В примерочных комнатах интерактивные зеркала (рис.3) позволяют потребителям установить режим освещения и увидеть, как примеряемый наряд будет выглядеть в солнечный день или в клубе.



Рис.3. Интерактивное зеркало в Rebecca Minkoff [4]

Всего за несколько кликов покупатели могут заказать другой размер или цвет или найти элемент, который дополняет их покупки, прямо на зеркале. Результат впечатляет: с момента установки зеркала продажи растут более чем на 200 процентов каждый год. Новые технологии, такие как оцифровка, виртуальный 3D-пошив и 3D-печать [5], предоставляют

больше возможностей для дизайнеров при разработке разных стилей с наименьшими затратами времени. Аддитивное производство все больше и больше используется в индустрии моды. Действительно, это отличный способ создания прототипов, а также готовых продуктов, имеющих сложную конструкцию. Кроме того, теперь можно печатать различные 3D-материалы, соответствующие определенному изделию: гибкие материалы отлично подходят для создания одежды, но также их можно использовать для аксессуаров или частей обуви, например, каблуки. Аддитивная технология предлагает компаниям широкий спектр новых возможностей, при этом не обязательно использовать трехмерную печать всего изделия. Например, с ее помощью можно создавать индивидуальные подошвы, адаптированные для каждого покупателя.

Современные покупатели имеют большой выбор продуктов, поэтому они приобретают самые качественные и подходящие изделия. Предприятиям ничего не остается кроме как следить за ассортиментом: предлагать экологичные и качественные изделия, сотрудничать с художниками, предлагая эксклюзивные продукты. Технологические инвестиции будут сосредоточены на мобильных устройствах и технологиях IoT, которые будут развивать интеллектуальный магазин и обеспечивать более глубокую аналитику поведения покупателей в магазине. Технология расширенной реальности станет еще более сложной, будет расти популярность виртуальных приложений. В целом, цифровизация полностью развила индустрию моды. Благодаря внедрению новых технологий, таких как AI, IoT, VR, AR и мобильным приложениям, можно ожидать получения более персонализированного опыта.

Список литературы

1. Муртазина А.Р., Разин И.Б., Костылева В.В., Миронов В.П. Применение информационных технологий в системах автоматизированного проектирования изделий легкой промышленности. Москва, 2019.
2. Чернышева В., «"Умная куртка" от Google и Levi's поступит в продажу,» 26.09.2017. [В Интернете]. Available: <https://rg.ru/2017/09/26/umnaia-kurtka-ot-google-i-levis-postupit-v-prodazhu.html>
3. Татьяна Савельева, CRAZE SCREENSHOP – SHAZAM, НО ДЛЯ ОДЕЖДЫ, 10.10.2019 [В Интернете], <https://pre-party.com.ua/content/entry/craze-screenshop-shazam-no-dla-odezdy.html>
4. Edgar Alvarez, How Rebecca Minkoff uses tech to make her fashion stores stand out, 25.12.2018 [В Интернете] <https://www.engadget.com/2016/12/25/rebecca-minkoff-tech-stores/>
5. Проект LittleTinyH Books, 3D печать. Коротко и максимально ясно, 02.12.2018. [В Интернете] <https://3dtoday.ru/upload/files/books/3Dprintbook.pdf>

**ПРОИЗВОДСТВО ФАРФОРОВОЙ ПОСУДЫ НА КРУПНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ
MANUFACTURE OF PORCELAIN TABLEWARE IN LARGE-SCALE PRODUCTION**

**Шигабутдинова Любовь Фаатовна
Shigabutdinova Luibov Faatovna**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, Казань
Kazan National Research Technological University, Russia, Kazan
(e-mail: lavanda98@yandex.ru)*

Аннотация: Основываясь на последовательности технологического процесса, состоящего из более 80 операций, выделены основные производственные цехи и их взаимосвязь на примере крупного фарфорового производства. Увеличение значения ряда показателей производительности фарфоровой посуды на прямую зависит от организованности и четком соблюдении технологических процессов.

Abstract: Based on the sequence of technological process consisting of more than 80 operations, the main production shops and their interrelation on the example of large porcelain production are allocated. The increase in the value of a number of performance indicators of porcelain ware directly depends on the organization and strict observance of technological processes.

Ключевые слова: форма, фарфор, производство.

Keywords: uniform, porcelain production.

В работе с фарфором можно использовать несколько методов формообразования, но на крупных производствах в основном используется техника фарфорового литья и прессование. Техника литья фарфорового шликера возможна при выполнении нескольких важных этапов.

Создание гипсовой модели на формовочном станке, если модель имеет ось вращения, например, круглая ваза, чайник и так далее. Если же модель невозможно создать методом формования, то модель для такого изделия делается вручную на столе в пластилине, а уже потом с неё снимается черновая форма и отливается модель, которую доводят до хорошего качества и уже с неё делается чистовая форма. Гипсовые формы делаются на три и более отдельных кусков в зависимости от сложности формы.

Фарфор – вид тонкой керамики, получаемый путем обжига мелкодисперсной смеси пластичной глины, каолина, полевого шпата, кварца. Фарфор является спекшимся, непроницаемым для воды и газов, белым и просвечивающим в тонком слое керамическим материалом.

Фарфор – китайское изобретение, появившееся в 620 году. В Европе фарфор был получен саксонскими экспериментаторами Бёттгером и Чирнгаузом в 1708 году. Создателем российского фарфора в конце 1740-х годов стал Д.И. Виноградов. Исключением является окрашенный фарфор, который получается посредством добавления в массу специальных керамических красителей, дающих розовый, голубой и другие оттенки. Во всем же остальном как по свойствам, так и по технологии производства окрашенный фарфор

отличается от белого. Различают «твердый» и «мягкий» фарфор. Массы для твердого фарфора имеют в своём составе больше каолина и меньше полевого шпата, обжигаются они при более высокой температуре, чем массы для мягкого фарфора.

Твердый фарфор имеет большую механическую прочность, хорошие диэлектрические показатели, высокую химическую и термическую устойчивость и является ценным материалом для изготовления изоляторов, изделий для химической промышленности и лучших сортов бытовой керамики. Фарфор очень устойчив против воздействия всех кислот за исключением плавиковой. При длительном воздействии фосфорной кислоты и щелочей целесообразнее пользоваться неглазурованным фарфором. Из твердого фарфора изготавливают аппаратуру для химической промышленности и лабораторную посуду, трубки для термопар, а также электроизоляционные изделия: высоковольтные изоляторы и установочный электрофарфор. Термическая и химическая стойкость фарфора возрастает по мере увеличения содержания в нем глинозема — Al_2O_3 , что достигается повышением содержания в массе каолина. Однако каолин можно добавлять до определенного предела, так как с увеличением количества каолина фарфоровая масса теряет пластичность, а температура обжига изделий повышается.

Технологический процесс состоит из более 80 операций, выделяются основные производственные цехи и их взаимосвязь.

1. Склады сырых материалов. Современные керамические заводы представляют собой крупные предприятия, перерабатывающие тысячи тонн разнообразного сырья. Качество вырабатываемой продукции в значительной степени зависит от того, насколько правильно это сырье хранится, в какой степени обеспечивается его чистота. Хорошая организация работы склада сырых материалов в значительной степени облегчает работу всего производства.

- Подготовка пластичных материалов (смешивание с водой и просеивание глины и каолина);
- подготовка отошающих материалов (сортировка, освобождение от примесей, обжиг и помол кварца, полевого шпата, пегматита);
- подготовка каменистых материалов (промывка, дробление, грубый помол, просеивание);
- смешивание пластической массы, просеивание, обезвоживание;
- вылеживание.

2. Массозаготавливающий цех оборудуется мельницами для тонкого помола каменистого сырья, виброситами для очистки суспензий массы и глазури от загрязняющих примесей, мешалками для перемешивания тонкоизмельченных каменистых материалов с

глиной и каолином, фильтр-прессами для частичного обезвоживания суспензий и получения из них пластичного теста, сушилками, измалывающими агрегатами для получения массы в порошкообразном состоянии и подвалами для хранения (вылеживания) пластичной массы.

Правильность и тщательность приготовления масс в значительной степени определяют качество продукции, вырабатываемой заводом.

3. Формовочный цех. Применяются методы:

- пластический;
- метод литья;
- полусухое прессование.

4. Горновой (печной) цех. Высушенные и окончательно отделанные изделия поступают в печной цех. Если тонкостенные изделия должны быть покрыты глазурью, их обжигают два раза: Первый, так называемый «утильный» или, правильнее, «бисквитный», обжиг для фарфора производится при 800-900, а для фаянса 1200-1250. После бисквитного обжига изделия способны воспринимать глазурование, не размокая и не разрушаясь при этом.

Обожженные на бисквит или сырые изделия очищают от пыли путем обдувки сжатым воздухом или с помощью мягкой кисти. После этого изделия глазуруют, окуная в глазурную суспензию или с помощью пульверизатора. Все эти операции выполняют на глазуровочном участке горнового цеха.

Покрытые сырой глазурью изделия устанавливают в огнеупорные коробки, так называемые капсулы, которые позволяют загрузить в печь большое количество мелких деталей и в то же время предохраняют их от засорения золой. В тех случаях, когда завод оборудован туннельными печами с полочными вагонетками, глазурованные изделия устанавливают на полках этих вагонеток без капсул. Горновой цех является важнейшим участком фарфорового производства.

5. Сортировочный цех. Обожженная продукция поступает в сортировочный цех, где сортируется по качеству. В этом же цехе производится шлифовка тех мест изделий (например края у чашек, торцы и тому подобное), которые по техническим условиям должны быть гладкими. Шлифовкой и полировкой устраняют также некоторые дефекты изделий.

6. Живописный цех. Крупные производства, вырабатывающие фарфоровую посуду имеют большие цехи по росписи изделий. В настоящее время ручная живопись находит применение главным образом при нанесении на тарелки, чашки и блюда линий по краям изделий и выработке высших ортов посуды и художественной керамики. Большую часть изделий украшают при помощи более производительных и дешевых способов - декалькомании, трафарета, печати и так далее. Для закрепления нанесенного на поверхности изделия рисунка, применяется обжиг при 700-850 градусах. Так как разные краски требуют

разной температур обжига, то для закрепления красок изделия обжигают несколько раз в муфельных или электрических печах. В этих печах легко создать окислительную среду, что необходимо вследствие потемнения керамических красок в восстановительном среде.

Производство фарфора в России осуществляется на заводах: ОАО «Императорский фарфоровый завод» (г. Санкт-Петербург), ЗАО «Богдановический фарфоровый завод» (Свердловская обл.), ОАО «Пролетарий» (Новгородская обл.), ЗАО «Фарфор Вербилок», ПК «Дулёвский фарфор» (Московская обл.), ЗАО «Кубаньфарфор» (г. Краснодар), ЗАО «Конаковский фарфоровый завод» (Тверская обл.).

Список литературы

1. Миклашевский А.И. Технология художественной керамики./Ленинградское отделение Стройиздата Ленинград,1971.
2. Беркман А. С.,Городов Н. Н., Маргулис С. Л. Декорирование фарфора и фаянса. Росгизместпром, 1949.
3. Булавин И. Л. Оборудование фаянсовых и фарфоровых заводов. Гизместпром, 1936.
4. Юрчак И. Я., Городов Н.Н., Ковельман Г. А. В сб. «Новая технология производства фарфора и фаянса». Гос изд-во местной пром. РСФСР, 1958.

УДК 677.054.845-231.321.2

РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗГРУЖАТЕЛЕЙ В БАТАННОМ МЕХАНИЗМЕ ТКАЦКОГО СТАНКА СТБ DEVELOPMENT AND RESEARCH OF USING UNLOADER IN BATAN MECHANISM OF LOOM STB

**Степнов Николай Владимирович, Кузякова Светлана Васильевна,
Абрамов Владимир Фатекович
Stepnov Nikolay Vladimirovich, Kuzyakova Svetlana Vasilyevna,
Abramov Vladimir Fatekovich**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: pr-mechanica@mail.ru)*

Аннотация: Проведено исследование возможности применения кулачковых пружинных разгрузателей на подбатанном валу ткацкого станка, определено влияние кулачковых пружинных разгрузателей на динамические характеристики батанного механизма.

Abstract: A study of the use of cam spring unloader on shaft loom, the influence of cam spring unloader on the dynamic characteristics of batan mechanism.

Ключевые слова: ткацкий станок, кулачковый пружинный разгрузатель, батанный механизм.

Keywords: a loom, cam spring unloader, batan mechanism.

Известно, что батан ткацких станков СТБ, обладая значительным моментом инерции, совершает качательное движение, при котором возникают большие силы инерции. В результате чего в кинематических парах батанного механизма действуют повышенные нагрузки, а главный вал ткацкого станка вращается с высокой неравномерностью, достигающей до 20% и более. Повышенная неравномерность вращения главного вала не только искажает законы движения механизмов ткацкого станка, но и приводит к повышению уровня шума и вибрации. Для уравнивания сил, действующих на выходное звено кулачкового механизма можно использовать пружинные разгрузатели. Существуют патенты на конструкции, использующие пружинные разгрузатели для батанных механизмов ткацких станков. Схема подобного механизма приведена в патенте [1], где пружины присоединены непосредственно к батану (рис.1).

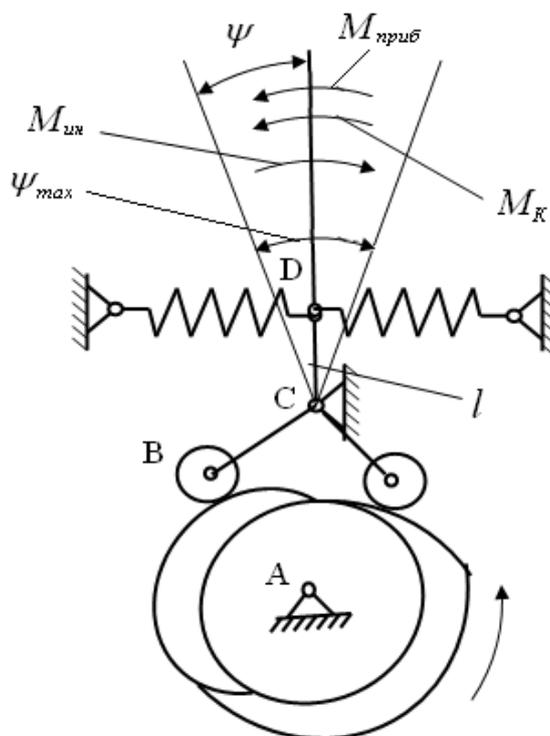


Рис. 1. Батанный механизм с пружинным разгрузателем

Допустим, что батан движется по трапециидальному закону при равных углах поворота кулачка соответствующих прямому и обратному ходу батана $\varphi_{п.х.} = \varphi_{о.х.}$. Корректирующий момент, возникающий от сил упругости пружины, должен быть равен нулю $M_к = 0$, в том положении механизма, при котором момент сил инерции батана $M_{ин} = 0$, угол поворота кулачкового вала $\varphi = \varphi_{п.х.}/2$ и угол поворота батана $\psi = \psi_{max}/2$. В этом случае при условии

симметрии графика ускорения получаем, что корректирующий момент, как для прямого, так и для обратного хода батана определяется по формуле

$$M_K = c(s_{\max} - 2s) \cdot \ell, \quad (1)$$

где c – коэффициент жесткости пружины, ℓ – расстояние от оси вращения батана до точки крепления пружины, $s = \psi \cdot \ell$ – перемещение точки крепления пружины.

Коэффициент жесткости пружины можно найти из условия квадратического приближения функций M_K и момента сил инерции батана $M_{\text{ин}} = J \cdot \varepsilon$, где J – момент инерции батана относительно оси вращения. Рассмотрим обращение в минимум среднего значения разности

$$\Delta M = M_{\text{ин}} - M_K. \quad (2)$$

Как следует из работы [2], коэффициент жесткости пружины можно определить из условия минимума интеграла

$$I = \int_0^T [J \cdot \varepsilon - (\psi_{\max} - 2 \cdot \psi)]^2 dt. \quad (3)$$

Из этого условия получаем

$$c = \frac{\gamma_0}{c_{00}}, \quad (4)$$

$$\gamma_0 = \int_0^T [J \cdot \varepsilon \cdot (\psi_{\max} - 2 \cdot \psi)] dt, \quad c_{00} = \int_0^T [(\psi_{\max} - 2 \cdot \psi)]^2 dt, \quad (5)$$

где T – время перемещения батана из одного крайнего положения в другое.

На рис.2 показаны графики момента сил инерции батана $M_{\text{ин}}$ (кривая-1), момента сил упругости пружины M_K (кривая-2) и момента ΔM , являющегося их разностью (кривая-3). Как видно из графика момент сил упругости пружины не уравновешивает полностью момент сил инерции батана, а кривая их разности ΔM пересекает координатную ось в шести точках, меняя свой знак. В результате столько же раз точка контакта роликов, установленных на коромысле батана, будет переходить с поверхности кулачка на контркулачок, и механизм будет подвергаться ударным нагрузкам.

Для полного уравновешивания сил инерции батана следует применять кулачковые разгрузатели (рис.2) [3]. Кулачок 1 разгрузателя устанавливается на подбатанном валу, взаимодействует с пружиной 3 через коромысло 2 и создает корректирующий момент M_K , необходимый для уравновешивания сил, действующих на подбатанном валу.

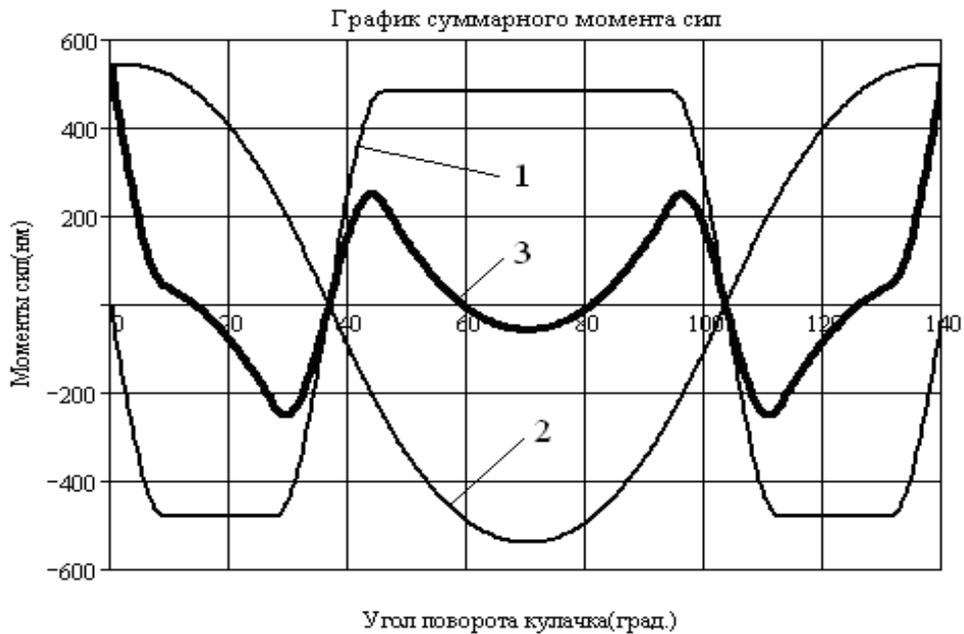


Рис. 2. График суммарного момента сил

Смена знака корректирующего момента при переходе от накопления энергии к её отдаче (или наоборот) происходит в положении, когда нормаль n-n к профилю кулачка проходит через центр вращения кулачка. При возвратно-вращательном движении кулачка разгрузителя один и тот же профиль используется как для прямого (движение к прибору), так и для обратного ходов батана. При симметричном законе движения батана его силы инерции будут уравновешены полностью. Если при определении корректирующего момента не учитываются силы сопротивления (чисто инерционная нагрузка), корректирующий момент от сил упругости пружины будет равен моменту сил инерции батана $M_K = M_{ин}$.

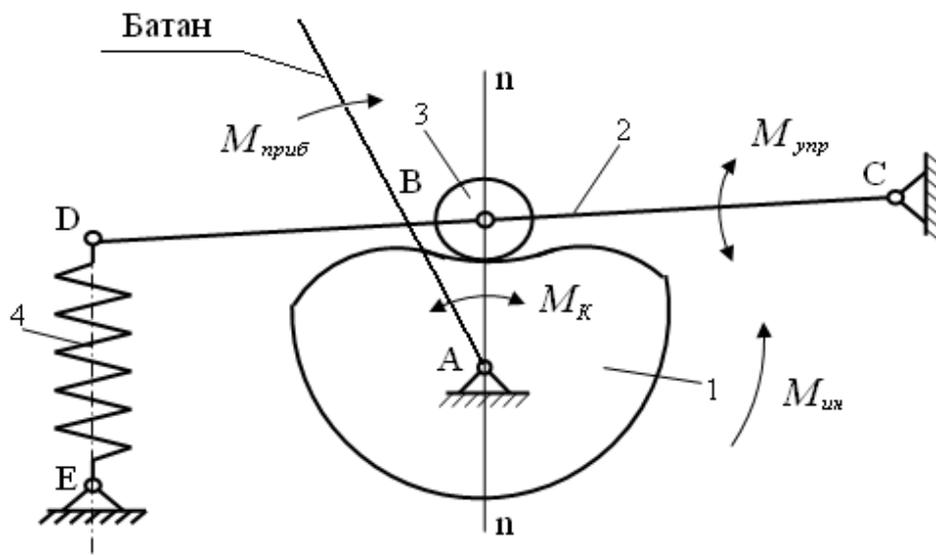


Рис.3. Батанный механизм с кулачковым разгрузителем

Текущие значения отдаваемой и накапливаемой потенциальных энергий пружины определяем по формулам

$$A = \int_0^{\psi} M_K d\psi, \quad A_H = \int_{\psi_{\max/2}}^{\psi} M_K d\psi. \quad (6)$$

Коэффициент жесткости пружины

$$c = \frac{2A_{\max}}{2bx_{\max} + x_{\max}^2}, \quad (7)$$

где b – предварительное натяжение пружины, x_{\max} – максимальное растяжение пружины, A_{\max} – максимальное значение накопленной потенциальной энергии.

Перемещение конца пружины (рис.3) на участках отдачи и накопления потенциальных энергий

$$x = -b + \sqrt{(b^2 + x_{\max}^2) - \frac{2}{c}A_0}, \quad x = -b + \sqrt{b^2 + \frac{2}{c}A_H}. \quad (8)$$

Профиль кулачка разгрузителя рассчитывался по известным формулам теории механизмов [4]. При расчете профиля силы сопротивления, возникающие во время прибоа, не учитывались.

Дифференциальное уравнение движения главного вала при установленном на подбатанный вал кулачковом разгрузителе имеет вид

$$J^{\text{пр}}(\varphi) \frac{d\omega}{d\varphi} \omega + \frac{1}{2} \omega^2 \frac{dJ^{\text{пр}}}{d\varphi} = M_D^{\text{пр}}(\omega) - M_C^{\text{пр}}(\varphi) + M_K^{\text{пр}}(\varphi), \quad (9)$$

где $J^{\text{пр}}(\varphi)$ – приведенный момент инерции станка, $J^{\text{пр}}(\varphi) = J_{s_1} + J_6 (\Pi'(\varphi))^2$, $M_D^{\text{пр}}(\omega)$ – приведенный момент движущих сил, $M_C^{\text{пр}}(\varphi)$ – приведенный момент сил сопротивления, $M_K^{\text{пр}}(\varphi)$ – приведенный к главному валу корректирующий момент, J_6 – момент инерции батана относительно оси вращения, J_{s_1} – момент инерции главного вала и других элементов ткацкого станка, связанных с главным валом постоянным передаточным отношением.

Приведенный момент сил сопротивления

$$M_C^{\text{пр}} = M_C + M_{\text{приб.}} \Pi'(\varphi), \quad (10)$$

где M_C – момент сопротивления движению, зависящий от трения в кинематических парах механизмов станка и от трения между рабочими органами и элементами системы заправки. Момент сопротивления $M_{\text{приб.}}$, возникающий во время прибоа уточной нити к опушке ткани, определяется в соответствии с рекомендациями работы [5].

При проектировании уравновешивающего механизма расчет выполняется для номинальной скорости вращения главного вала и определенной технологической нагрузки. Расчет выполнялся для ткацкого станка СТБ-216 с асинхронным электродвигателем 4А80В4У3 мощностью $N=2,2$ кВт, $J_{с1}=0,3$ кг·м², $J_{с6}=0,39$ кг·м², частота вращения главного вала $n_1=300$ об/мин, технологическая нагрузка $M_c=50,7$ Н·м, $M_{приб}=680$ Н·м – для камвольной костюмной ткани арт. 2268.

Решение дифференциального уравнения вращения главного вала (9) показывает, что при использовании разгрузителя установленного на подбатанном валу неравномерность вращения главного вала будет зависеть только от сил прибора и на участке циклограммы, где работает батанный механизм, при ниже приведенных исходных параметрах составляет 4-5%.

Список литературы

1. Амман Ш., Гассай Л., Штирнеманн А. Патент РФ №2091523. Устройство для выравнивания мощности в батанном механизме ткацкого станка и ткацкий станок, содержащий это устройство. МПК^б D03 D49/60. Оpubл. 27.09.1997.
2. Левитский Н.И. Колебания в механизмах. – М: Машиностроение. 1988. – 336 с.
3. Лушников С.В., Белый М.А., Степнов Н. В. Патент на полезную модель РФ № 99486. Батанный механизм с кулачковым разгрузителем. Оpubл. 20.11.2010. Бюл. №32.
4. Фролов К.В. Теория механизмов и механика машин. – М.: Высшая школа, 2009. – 688 с.
5. Коритынский Я. И. Динамика упругих систем текстильных машин. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 272 с.

УДК 628.161.2:628.169:675.024

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ ДЛЯ РЕКУПЕРАЦИИ ЛОКАЛЬНЫХ СТОКОВ КОЖЕВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА INNOVATIVE TECHNOLOGICAL SOLUTIONS FOR RECOVERY LOCAL DRAINS OF LEATHER PRODUCTION

Чурсин Вячеслав Иванович, Панфилов Егор Владимирович
Chursin Vyacheslav Ivanovich, Panfilov Egor Vladimirovich

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: mars8848@rambler.ru)

Аннотация: Предложено использовать магнийсодержащие реагенты для обработки локальных стоков кожевенного производства. Показана возможность регенерации дубящих соединений хрома из осадка при его растворении в серной кислоте и подкреплении

хромовым дубителем до требуемой концентрации. Показана возможность очистки локальных стоков после процесса крашения реагентом на основе оксида магния, проявляющим свою эффективность независимо от вида красителя.

Abstract: It is proposed to use magnesium-containing reagents for the treatment of local sinks of leather production. The possibility of regenerating tanning chromium compounds from the sediment when it is dissolved in sulfuric acid and reinforced with chrome tanning agent to the required concentration is shown. The possibility of purification of local effluent after the dyeing process with a reagent based on magnesium oxide, which shows its effectiveness regardless of the type of dye, is shown.

Ключевые слова: хромсодержащие отработанные растворы, суспензия гидроксида магния, осаждение, кислотные красители, оксид магния, оптическая плотность.

Keywords: chromic waste solutions, magnesium hydroxide suspension, precipitation, acid dyes, magnesium oxide, optical density.

Во всем мире растет спрос на продукцию, в том числе на кожевенные изделия, с экологической маркировкой. Эта тенденция становится основным определяющим фактором наряду с ценой и качеством кожи, поскольку экологически чистая продукция обладает конкурентным преимуществом на рынке. Необходимо стремиться к тому, чтобы технология кожевенного производства оказывала минимальное воздействие на окружающую среду, а готовая кожа и изделия из нее были безопасны при эксплуатации.

В 2018 году сотрудники кафедры Технологии кожи и меха РГУ им. А.Н. Косыгина принимали участие в разработке ГОСТа "Наилучшие доступные технологии. Кожевенная промышленность. Наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов" [1]. Многие из вошедших в этот документ технологий были разработаны на нашей кафедре. Они включают новые технологические решения позволяющие заменить или существенно снизить потребление гидроксида кальция, сульфида натрия, хлорида натрия, соединений хрома в жидкостных процессах кожевенного производства.

Хромовое дубление в настоящее время является самым распространенным - более 80% готовой кожи вырабатывается с использованием дубящих соединений хрома. Несмотря на положительные результаты, достигнутые при реализации новых методик дубления, соединения хрома по-прежнему, в значительных объемах попадают в сточные воды. Предельно допустимая концентрация (ПДК) перед сбросом в природные водоемы, составляет 0.02 мг/л, по хрому (VI) и 0.07 мг/л по хрому (III) считая на оксид хрома [2].

Проблемы, связанные с улучшением экологической безопасности в производстве кож хромового дубления, могут быть решены путем рекуперации соединений хрома и повторного использования в технологическом процессе. Целью рекуперации является возврат неиспользованного дубителя в производство, что позволит сократить потребление этого достаточно дефицитного материала, и одновременно, снизить затраты на реагентную обработку сточных вод, и уменьшить вредное влияние соединений хрома на окружающую среду. В настоящее время уже не вызывает сомнений перспективность метода рециркуляции

отработанных хромосодержащих растворов, подтвержденных как научными публикациями, так и экономическими расчетами [3,4].

Присутствие в сточных водах после проведения красильно - жировальных процессов органических красителей, имеющих сложную ароматическую структуру и поэтому трудно поддающиеся биологическому разложению, также является одним из нежелательных факторов загрязнения сточных вод [5].

Анализ литературных источников, посвященных проблеме очистки локальных стоков от загрязняющих веществ, показывает, что наиболее простыми, эффективными и экономически выгодными являются методы осаждения [2-4]. В последние годы все большее распространение в качестве осадителей получают соединения на основе оксида и гидроксида магния, производство которых освоено на предприятиях Российского горно-химического общества. Эти препараты широко используются в процессах водоподготовки, в целлюлозно-бумажной, химической промышленности, в ряде других отраслей. Следует подчеркнуть, что соединения магния характеризуются низкой токсичностью.

Цель настоящей работы заключалась в исследовании возможности использования соединений магния для осаждения и регенерации соединений хрома и красителей из отработанных растворов после дубления и после крашения.

В качестве объекта исследований использовали отработанные растворы после процесса хромового дубления на ГК "Русская кожа" г. Рязань. В растворах определяли содержание дубящих соединений хрома и значение рН. Концентрация хромовых соединений в отработанных растворах составила от 1,8 - 3,6 г/л, считая на оксид хрома, а значение рН в пределах 3,75 - 4,12. В экспериментах по осаждению красителей использовали модельные растворы красителей Луганила коричневого и Кислотного черного С при концентрации 5 г/л. В табл.1 представлены характеристики магнийсодержащих препаратов, которые были использованы в ходе экспериментов.

Таблица 1. Основные показатели магнийсодержащих препаратов

<i>Наименование</i> препарата	<i>Состав</i>	<i>Плотность,</i> г/см ³	<i>Удельная</i> <i>поверхность, м²/г</i>	<i>Размер частиц,</i> мкм
Сульфат алюминия	Сульфат алюминия	2,16	1,0	69
Маг Трит	Гидроксид магния	0,3	9-11	5-6
Маг Трит С	Суспензия гидроксида магния	1,4	9-13	3-5
Экопирен	Гидроксид магния	0,5	6-8	9-12
Маг Про	Оксид магния	0,35	120	7-9

Осаждение дубящих соединений хрома из отработанного раствора в виде гидроксида хрома осуществляли 60%-й суспензией гидроксида магния. Полученный осадок растворяли в концентрированной серной кислоте и подкрепляли до требуемой концентрации добавлением сухого хромового дубителя (СХД). Полученный раствор дубителя использовали в процессе дубления, после которого оценивали влияние рекуперированного хрома на свойства хромированного полуфабриката. Результаты эксперимента представлены в табл.2. Для определения эффективности осаждения суспензией гидроксида магния, в качестве варианта сравнения использовали общепринятый метод с применением карбоната натрия.

Таблица 2. Результаты эксперимента по осаждению отработанного раствора хромового дубителя

Показатель	Осаждение 60%-й суспензией гидроксида магния		Осаждение 10%-м раствором карбоната натрия	
	Расход осадителя, г	8.5		62
Начальное значение рН после введения осадителя, ед	7.33	7.55	7.35	7.73
Конечное значение рН после осаждения, ед	9.08	9.79	7,95	8.30
Относительный объем осадка, %	14.7		20.6	

В результате эксперимента установлено, что осадок, полученный при осаждении отработанной дубильной жидкости суспензией гидроксида магния, обладает лучшей фильтрующей способностью. Жидкость над осадком была прозрачной и легко декантировалась. Можно предположить, что при осаждении раствора суспензией гидроксида магния, процессы протекают не только в объеме жидкой фазы, но и на поверхности частиц гидроксида магния, то есть реализуется эффект гетерокоагуляции. Экспериментально установлено, что содержание оксида хрома в осадке, полученном с использованием гидроксида магния в 1,5 раза больше, чем при осаждении карбонатом натрия.

Апробация технологии дубления регенерированным дубителем показала, что хромированный полуфабрикат по физико-механическим свойствам и органолептическим показателям не отличался от контрольного по цвету и состоянию лицевой поверхности (отсутствие пятен, равномерное распределение хрома по поперечному срезу).

Полученные данные приняты за основу при расчете экономической эффективности от замены раствора карбоната натрия на суспензию гидроксида магния. При расчете технико-экономических показателей принимали во внимание расход реагентов, используемых для осаждения 1 м³ отработанного дубильного раствора с содержанием оксида хрома 3,8-4,0 г/л

и значением рН 3,1-3,4. Показано, что экономия от использования 60%-й суспензии гидроксида магния для осаждения отработанной дубильной жидкости и последующей её регенерации составит 1651,37 руб. в расчете на 1 м³, по сравнению с применением 10%-го раствора карбоната натрия.

В процессе крашения при неполной фиксации красителя в сточные воды попадает значительное количество органических соединений. Для снижения содержания красителя в локальных стоках используют различные реагенты, в основном сернокислый алюминий. Однако, по данным приведенным в литературе [6], осаждение этим коагулянтом происходит не полностью, что требует увеличения расхода реагента. Кроме того, в сточные воды переходит некоторое количество ионов алюминия, что приводит к повышенному содержанию токсичных соединений в стоках.

В табл.3 представлены объемы осадков формирующихся в водных растворах красителей в зависимости от расхода осадителей: сульфата алюминия и магнийсодержащих соединений. Представленные данные демонстрируют различный характер извлечения красителей из водных растворов под действием тех или иных реагентов.

Таблица 3 Влияние расхода осадителя на объем осадка при осаждении красителей из раствора

Краситель	Расход осадителя на 100 мл раствора красителя, г	Сульфат алюминия	МагПро	Есорипен	Суспензия гидроксида магния
Кислотный черный С	0.5	20	1	5	5
	1.0	22	3	8	8
	1.5	25	5	8	9
	2.0	29	10*	8	10
Луганил коричневый	0.5	-	-	5	5
	1.0	-	26	8	8
	1.5	-	56	10	10
	2.0	-	90	10	10

*прозрачная надосадочная жидкость

Из табл.3 видно, что если при введении в раствор красителя Кислотного черного С сульфата алюминия происходит образование осадка, то в случае Луганила коричневого осаждение не происходит. При осаждении с использованием реагента МагПро напротив максимальное количество осадка зафиксировано для красителя Луганила коричневого. Следует подчеркнуть, что, несмотря на незначительное количество осадка (10%), образующегося при введении в раствор красителя Кислотного черного С реагента на основе оксида магния (МагПро), в надосадочной жидкости присутствия красителя не обнаружено.

Влияние расхода реагентов на оптическую плотность надосадочной жидкости, как критерий эффективности осаждения красителей, можно проследить на рисунке 1.

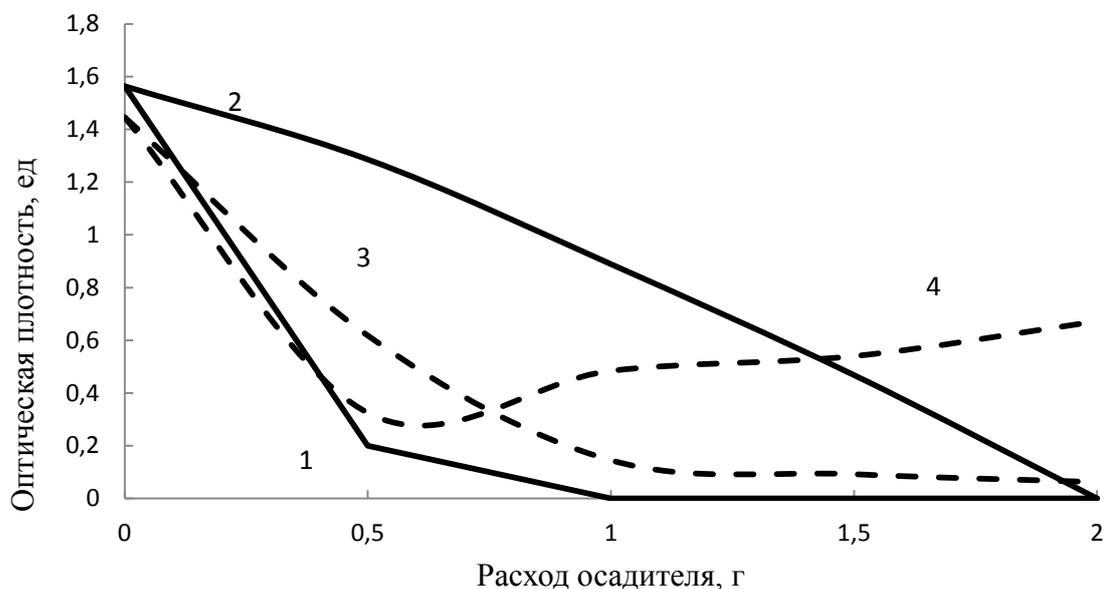


Рис.1. Оптическая плотность надосадочной жидкости при осаждении красителей Кислотного черного С (1,2) и Луганила коричневого (3,4) сульфатом алюминия (1,4) и оксидом магния (2,3)

Следует отметить, что реагент МагПро эффективен в качестве осадителя для обоих красителей с той лишь разницей, что для осаждения красителя Кислотного черного С требуется больший его расход. Сульфат алюминия показал высокую эффективность по отношению к красителю Кислотному черному С, но не позволяет снизить цветность надосадочной жидкости при осаждении Луганила коричневого. Такие расхождения могут быть обусловлены различием в структуре молекул кислотных красителей, в том числе количеством сульфогрупп и компланарностью, что отражается на способности красителей к адсорбции.

Известно, что сорбция и последующее осаждение кислотных красителей из водных растворов при обработке их сульфатом алюминия более эффективно протекает в кислых средах, чем в щелочных. Тем не менее, при обработке растворов красителей реагентом МагПро высокий выход осадков и полное обесцвечивание растворов достигается и при высоких значениях рН.

Таким образом, можно сделать вывод, что использование традиционного осадителя, которым является сульфат алюминия, не всегда приводит к хорошим результатам, поскольку эффективность осаждения зависит от вида красителя, присутствующего в красильном растворе. Это особенно важно при крашении смесью красителей. В этом случае

предпочтительно в качестве осадителя использовать реагент МагПро, который характеризуется высокоразвитой удельной поверхностью и может быть рекомендован для очистки локальных стоков после процесса крашения.

Таким образом, в результате проведенных экспериментов показана возможность использования суспензии гидроксида магния (препарат МАГ ТРИТ-С) для осаждения соединений хрома из отработанных растворов после дубления. Преимуществом использования суспензии гидроксида магния является меньший расход, полное осаждение, более компактный осадок, что позволяет значительно снизить нагрузку на очистные сооружения, уменьшить эксплуатационные расходы, повысить эффективность работы фильтр-пресса. Также установлена высокая эффективность обесцвечивания локальных стоков после крашения кожи при использовании в качестве осадителя реагента МагПро на основе оксида магния.

Список литературы

1. ГОСТ Р 56828.36-2018 "Наилучшие доступные технологии. Кожевенная промышленность. Наилучшие доступные технологии использования энергоресурсов" М., Стандартинформ, 2018. 32 с.
2. 2 Кондауров Б.П., Захарова А.А., Александров В.И., Бахшиева Л.Т., Салтыкова В.С. Сточные воды кожевенного предприятия: проблемы и решения. М.: МГУДТ, 2011. 285 с.
3. Yuling Tang, Jianfei Zhou, Yunhang Zeng, Wenhua Zhang, Bi Shi Effect of Leather Chemicals on Cr(III) Removal from Post Tanning Wastewater //Journal of the American Leather Chemists Association. 2018. V.113.N3 P.74-81.
4. Kamruzzaman Khan, Istiaq Habib Khan, Iftakharul Islam Khan, Abdullah Al Mahmud, Dalour Hossain Recovery And Reuse Of Chromium From Spent Chrome Tanning Liquor By Precipitation Process // American Journal of Engineering Research (AJER) 2018. V. 7. N1. P. 346-352
5. Чурсин В.И., Фрундина Е.А. Технология переработки кожевенного сырья и определение маркерных веществ в производстве кожи. Наилучшие доступные технологии. Определение маркерных веществ в различных отраслях промышленности. Сборник статей 8. М. "Перо". 2017. С 161-181.
6. Гетманцев С. В. Система выбора эффективных технологий очистки природных вод с применением алюмосодержащих коагулянтов // Водоснабжение и санитарная техника. 2011. №8. С. 4-9.

**ДОКУМЕНТАЦИЯ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ КАЧЕСТВА
ПРОЦЕССОВ**
DOCUMENTATION TO CONFIRM COMPLIANCE WITH QUALITY PROCESSES

Конарева Юлия Сергеевна, Белякова Анастасия Геннадьевна
Konareva Yulia Sergeevna, Belyakova Anastasia Gennadiyevna

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: job-rgutdi@mail.ru)

Аннотация: Статья рассматривает требования к документированию системы по управлению качеством.

Abstract: The article considers the requirements for documenting the quality management system.

Ключевые слова: управление качеством, документирование, обеспечение качества, требования, управление процессами.

Keywords: quality management, documentation, quality assurance, requirements, process management.

Высокий уровень качества продукции способен обеспечить ее конкурентоспособность. Добиться заданного уровня качества изделий можно благодаря внедрению и управлению на предприятии системы качества. Способ управления организационной системой компании основан на документировании. Потребность в создании документов системы по управлению качеством возникает при выполнении каждого этапа работы (процесса). Документация необходима для комплексного системного управления организацией. Стандарт ISO 9001:2015 устанавливает требования к документированию системы по управлению качеством, согласно которым она должна включать:

- документированную информацию, требуемую настоящим стандартом;

- документированную информацию, определенную организацией как необходимую для обеспечения результативности системы менеджмента качества.

Объем документированной информации системы управления качеством одной организации может отличаться от другой в зависимости от: размера организации и вида ее деятельности, процессов, продукции и услуг; сложности процессов и их взаимодействия; компетентности работников [1]. Любым процессом (деятельностью) надо управлять с помощью обязательных документированных процедур. Исполнитель процесса, обязательно должен измерять его параметры (внутренние и выходные показатели качества) и фиксировать их для того, чтобы иметь возможность анализировать результативность своей деятельности и принимать решения по ее улучшению. Вследствие анализа процесса, исполнитель может обнаружить какие-то отклонения от установленных требований.

Следовательно, надлежит знать, как именно надо управлять выявленными несоответствиями и что надо сделать, чтобы предупредить возникновение несоответствий.

По ходу осуществления конкретного процесса может возникнуть необходимость установления способа выполнения подпроцессов в составе этого процесса и разработки специальной документированной процедуры. При выполнении процесса исполнитель устанавливает необходимые точки контроля. Это означает, что когда оценивается (измеряется) выходной показатель предыдущей операции, возникает необходимость в оперативных отчетных данных по этой операции, т.е. требуется записать его значение. Таким образом, по ходу процесса исполнитель сам определяет, порядок выполнения какого подпроцесса или операции ему надо регламентировать. Внедрение процессно-ориентированного подхода предполагает определение и описание всех основных и вспомогательных процессов деятельности организации и упорядочение документации по уровням. В соответствии с требованиями стандарта система управления качеством должна быть документирована. В организации, имеющей систему менеджмента качества, существуют три следующих типа документов.

1. Организационные - требуются для административного управления и охватывают политику, цели и документированные процедуры, т.е. это документация по управлению на основе качества.

2. Технологические - устанавливают требования к продукции, процессам ее производства, методам испытаний (измерений, контроля, анализа), персоналу, бухгалтерскому и управленческому учету и т.д. Предназначены для достижения внутренних целей организации, это документация по обеспечению качества.

3. Операционные документы - рабочие стандарты (процессы) - описывают то, как именно персонал выполняет работу в соответствии с установленными требованиями, реализуя концепцию «качество, затраты, поставка»; указывают на жизненно важные контрольные точки в работе исполнителей. Предназначены для удовлетворения потребителей.

Для обеспечения качества процесс управления процессами должен соответствовать определенным требованиям. Подтверждение соответствия процессов качеству может быть установлено при наличии необходимой документации [2].

- Техническая документация.
- Сопроводительная документация для управления производственными процессами.
- Правила и методы технического обслуживания оборудования и механических средств производства.
- План программы качества – документ, определяющий, какие процессы, процедуры и соответствующие ресурсы, кем и когда должны применяться к конкретному проекту, продукции, процессу или контракту.

В плане качества указываются соответствующие документированные процедуры или другие документы (например, план проекта, рабочая инструкция, таблица контрольных проверок, применение ЭВМ) и каким образом должна осуществляться необходимая деятельность. План программы качества должен полностью выполняться и все предусмотренные им мероприятия должны быть проведены [3].

- Все документы, относящиеся к обеспечению качества.

Должны быть разработаны, проверены и согласованы технологическими и конструкторскими службами и доведены до производственных участков предприятия все инструкции по проверкам качества продукции. Эти инструкции включают процедуры встроенного и выходного контроля, а также приемочного контроля покупных изделий.

- Вся разработанная технологическая документация.

Должна быть передана на производство. Это означает, что все распечатки, технические требования и технические условия должны быть отработаны, рассмотрены и согласованы технологическими службами, службами качества и производственного контроля и пройти формальную процедуру регистрации в центре контроля документации.

- Вся производственная документация.

Должна быть издана. Это означает, что все инструкции к производственным процессам, руководства по применению контрольно-измерительных приборов, требования к материалам и комплектующим, технологические и маршрутные карты рассмотрены и согласованы конструкторскими и технологическими службами и службой качества, а после чего подтверждены и оформлены.

- Полностью отработанная документация на испытательное оборудование и технологическую оснастку.

Служба качества должна иметь доступ к полному комплекту документации на испытательное оборудование и оснастку. Должен сохраняться журнал данных системы контроля, чтобы при подтверждении соответствия процессов качеству информацию можно было использовать.

- Эталонные образцы изделий.

К технологической документации изготавливают эталонные образцы, в сравнении с которыми проводят визуальный контроль качества продукции.

- Выходной уровень качества продукции.

Выходные уровни качества всех изделий должны быть согласованы отделами снабжения и приемки, производственными, технологическими и конструкторскими службами и службой качества. Кроме того, теми же службами согласовываются требования к монтажу и характеристикам изделий на начальном этапе эксплуатации. В обоих случаях

служба качества отвечает за выпуск документа, устанавливающего выходные уровни качества, согласованные со всеми перечисленными службами.

- Методики ускоренных испытаний продукции на безотказность.

Разработчики продукции выпускают документацию, устанавливающую требования по проведению испытаний, которые проводятся службой качества.

- План обеспечения совместимости процессов.

При изготовлении одноименной продукции на нескольких предприятиях важным корпоративным требованием является совместимость производственных процессов, которая требуется для:

- оптимизации уровня унификации процессов;
- выявления и устранения различий между процессами для обеспечения глобальной взаимозаменяемости выпускаемых предприятием изделий по таким характеристикам, как уровень качества и надежность, функциональные свойства, физические интерфейсы.

Ответственным за разработку плана обеспечения совместимости процессов является руководитель службы качества. Этот план предусматривает пооперационные сравнения процессов, программу обеспечения взаимозаменяемости составных частей и программу обеспечения совместимости оборудования.

- Процедуры исправления брака.

Ни одна операция по переделке бракованной продукции не должна выполняться на производственных линиях в отсутствие соответствующих технологических и маршрутных карт и инструкций, подкрепленных соответствующей учебной документацией. Инженер по качеству проверяет адекватность всех перечисленных документов, получает копии каждого из них после прохождения цикла четырехсторонних согласований и хранит эти копии.

Таким образом, наличие необходимой документации позволит обеспечить подтверждение соответствия качества процессов предприятия, а их эффективность и результативность найдет проявление в качестве выпускаемой продукции.

Список литературы

1. ГОСТ Р ИСО 9001 2015 Системы менеджмента качества требования. Требования.
2. Джеймс Харрингтон. Совершенство управления процессами / Пер. с англ. А.Л. Раскина; Под науч. ред. В.В. Брагина. — М.: РИА «Стандарты и качество», 2007.
3. ISO 10005 2005 Системы менеджмента качества. Руководящие указания по планам качества.

МЕТОДОЛОГИЯ КОМПЛЕКСНОГО ПОДХОДА К РАЗРАБОТКЕ УНИФОРМЫ METHODOLOGY OF COMPLEX APPROACH TO DEVELOPMENT OF UNIFORM

Денисова Ольга Игоревна
Denisova Olga Igorevna

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия, г. Санкт-Петербург
St. Petersburg State University industrial technology and design, Russia, St. Petersburg
(e-mail: ipolgadenisova@yandex.ru)

Аннотация: Структурированы существующие концептуальные подходы к разработке униформы и выявлена необходимость создания методологии комплексного подхода, предполагающего эффективно-обоснованный синтез концептуальных принципов проектирования. Предложена «морфологическая матрица» как инструмент анализа предпроектной ситуации при решении проблемы проектирования униформы исходя из миссии и сферы ведения бизнеса компании-заказчика.

Abstract: The existing conceptual approaches to the development of uniforms have been structured and the need to create an integrated approach methodology, involving a well-based synthesis of conceptual design principles, has been identified. A “morphological matrix” has been developed as a tool for analyzing the pre-project situation when solving the problem of designing uniforms based on the mission and scope of business of the client company.

Ключевые слова: униформа, концепция, дизайн, видение компании, маркетинговая стратегия.

Keywords: uniform, concept, design, company vision, marketing strategy.

Униформа – условно единообразная одежда, отвечающая требованиям регламентированного в организации дресс-кода. Исторически униформа в большей степени затрагивала военную сферу. В настоящее время униформа пользуется все возрастающей популярностью в корпоративной и образовательной среде для создания единого стиля и подчеркивания уникального статуса и принадлежности к организации. Таким образом, можно выделить следующие группы заказчиков униформы, исходя из сферы введения бизнеса и числа вовлеченных в политику дресс-кода сотрудников:

- креативные фирмы, избравшие для продвижения стратегию визуального шокирования (например, салоны красоты, дизайн-бюро и др.);
- «элитный» бизнес и услуги (например, частные гимназии, банковские структуры, риэлтерские услуги в сфере элитной недвижимости и др.);
- профессиональная сфера с гибкой формулировкой дресс-кода при наличии регламентированных элементов фирменного стиля (например, службы технического сервиса, общеобразовательные школы, сфера торговли и услуг в низком и среднем ценовом сегментах и др.);
- массовое введение униформы в рамках узкоспециализированной профессиональной

сферы с жесткими требованиями и традициями дресс-кода (военные, полиция и т.п.).

Применительно к процессу концептуального решения униформы прослеживается избирательность выбора методологии вследствие специфики требований дресс-кода [1], а также характера организации проектной деятельности, включая взаимодействие с конечным потребителем. В целом, со стороны конечных потребителей - организаций, где вводится дресс-код, - выбор дизайна униформы определяется под влиянием двух основных факторов: сфера ведения бизнеса (тип деятельности компании) и видение дизайна униформы компанией в ракурсе ее миссии, стратегии развития бизнеса. Основываясь на этих двух позициях, можно определить концептуальное направление дизайна моделей униформы.

Обзор концепций дизайна, задействованных при создании корпоративной униформы, позволил выявить следующее:

- *арт-дизайн* униформы можно назвать уникальной концепцией для избранных. Причем под избранными можно понимать и участников дресс-кода (или сферу реализации проекта униформы), и потребителей услуг организации-заказчика. Вследствие креативности данной концепции, аудитория потребителей подразумевает некую элитарность и высокоразвитый эстетический вкус. Эффективность применения данной теории в дизайне униформы труднопрогнозируема.
- В ситуации *открытой модели проектирования* конечному потребителю униформы предлагаются альтернативные варианты трансформации, декорирования, способа ношения униформы, позволяющие реализовать возможность «подгонки» изделия с учетом личных потребностей, включая собственный эстетический вкус. Однако, данный подход экономически не всегда обоснован, а изменения, внесенные, потребителем-«со-проектировщиком» администрация в ряде случаев может охарактеризовать как нарушения дресс-кода организации. Поэтому этот прием исключается в ситуации жесткой формулировки требований к внешнему виду сотрудников.
- В рамках *функционализма* модели униформы создаются, исходя из эргономики, а также конструктивных и технологических закономерностей. При этом эстетика изделий отходит на второй план или полностью игнорируется, особенно в ситуации «крайнего функционализма». Это отвечает экономическому направлению проектирования при интеграции промышленного (массового) производства и стратегического позиционирования организации, где вводится униформа, на низкие ценовые сегменты и невысокие доходы потребителей; ориентировки на масс-маркет. Однако вследствие пренебрежения эстетикой, подобная униформа зачастую воспринимается как навязанный негативный образ, идущий вразрез с личной самооценкой участника

политики дресс-кода.

- Применение *аксиоморфологической концепции* предполагает, что на стадии исследования существующих вариантов моделей униформы, будут выявлены ее основные структурные элементы, а также сложившиеся связи между ними (аксиология) [2]. С этой целью рационально включить в предпроектный анализ ретроспективные для данной профессиональной сферы образцы униформы, чтобы иметь возможность переосмыслить их с позиций устранения недостатков, по-новому интегрировать элементы прежних моделей в современное решение (например, фартуки на подтяжках в сфере ресторанного бизнеса).
- *Коммерческий дизайн* в большей степени работает на прибыльность компании, производящей униформу, что объясняет эффективность применения стайлинга как базового приема проектирования. Стайлинг позволяет провести визуальное «косметическое» обновление униформы, не затрагивая ее основные конструктивные и технологические особенности: внести изменения в колористическое решение, изменить логотип и/или его расположение на деталях одежды и т.п.
- *Эмоциональный дизайн* рассчитан на усталость конечных потребителей униформы от ее традиционного вида, потребность в новизне, необыкновенности. Главная цель моделей-предложений в такой ситуации - создать впечатление необыкновенной оригинальности изделия в глазах потребителя, побудить его к покупке за счет выразительности цветового решения, фактуры, необычного силуэта, отделки и других формальных признаков композиции. С этой целью может быть применен стайлинг, но также могут быть реализованы принципиально новые подходы к конструктивному моделированию. На подобные модели униформы есть спрос, но, в целом, появление такой униформы негативно влияет на передачу профессионализма, поскольку концентрирует внимание на личностном вкусе и потребности в самовыражении сотрудника организации. Возможность демонстрации таких моделей конечным потребителем допускает лишь гибкая формулировка требований дресс-кода. Однако в рамках профессиональной, особенно высокотехнологичной, сферы деятельности появление таких моделей униформы можно рассматривать как проявление непрофессионализма: например, объемные банты на моделях медицинской униформы.

Исходя из вышеизложенного, в качестве инструмента для комплексного решения задачи проектирования униформы разработан «морфологический ящик» в форме таблицы 1, позволяющий проанализировать предпроектную ситуацию и определить концептуальный подход к дизайну. Знаком «+» в таблице отмечены рекомендуемые варианты решения задачи проектирования; «-» - неэффективные подходы и «+/-» - неоднозначные

(сложнопредсказуемые) результаты применения концептуального подхода.

Таблица 1. Морфологический анализ решения проблемы проектирования униформы исходя из миссии и сферы ведения бизнеса компании-заказчика

Концепция дизайна	Сфера введения дресс-кода			
	Креативные фирмы	Элитный бизнес	Профессиональная сфера с гибкой формулировкой дресс-кода	Профессиональная сфера с жесткими требованиями и традициями дресс-кода
Арт-дизайн	<p>+</p> <p>Индивидуальное или мелкосерийное производство, непосредственная коммуникация между заказчиком и дизайнером, независимый дизайн или нон-дизайн как форма организации дизайнерской деятельности</p>	<p>+</p> <p>Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности</p>	<p>–</p> <p>Негативно влияет на передачу профессионализма, можно рассматривать как проявление амбивалентности</p>	<p>–</p> <p>Низкая функциональность, затрудняющая выполнение профессиональных обязанностей, нарушение традиций, что может спровоцировать негатив в социальной среде Пример: военная униформа от В.Юдашкина</p>
Функционализм	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>+</p> <p>Массовое производство, стафф-дизайн как форма организации дизайнерской деятельности, опосредованная связь с заказчиком</p>	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, несоответствие традициям</p>
Крайний функционализм	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>+</p> <p>Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком</p>	<p>–</p> <p>Низкая эстетика, несоответствие традициям</p>
Аксиоморфологическая концепция дизайна (пересмотреть в ретроспективном ряду традиционную морфологию и аксиологию, предложить нововведения)	<p>–</p> <p>не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>+/-</p> <p>+: ребрендинг при сохранении традиций; –: могут быть не оправданы ожидания клиентов компании</p>	<p>+</p> <p>Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком</p>	<p>+</p> <p>Массовое производство, стафф-дизайн как форма организации дизайнерской деятельности, опосредованная связь с заказчиком</p>

Открытая форма дизайна, потребитель «со-проектировщик»	+	+	+	+
	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком	Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком
Эмоциональный дизайн	+	+	+/-	-
	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности +: есть спрос, -: негативно влияет на передачу профессионализма, можно рассматривать как проявление амбивалентности	нарушение традиций, что может спровоцировать негатив в социальной среде
Коммерческий дизайн с применением принципа стайлинга	+/-	+	+	-
	+: ребрендинг при сохранении традиций; -: могут быть не оправданы ожидания клиентов компании в части креативности	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Массовое пр-во, опосредованная связь с заказчиком	Несоответствие целям профессиональной сферы введения дресс-кода, нарушение традиций, что может спровоцировать негатив в социальной среде
Вариант «промежуточной позиции»				
Арт-дизайн и функционализм	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Индивидуальное производство, непосредственная связь между заказчиком и производителем, независимый дизайн как форма организации дизайнерской деятельности	Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком	Массовое производство, опосредованная связь с заказчиком

Как очевидно из данных таблицы 1, для решения проблемы проектирования униформы в ряде случаев целесообразным является объединение методологических основ ряда концепций исходя из проектных задач, сформулированных заказчиком, что позволяет взаимокompенсировать их недостатки и расширить сферу реализации. Например, синтез концепций открытого проектирования и функционализма, показывает, что возможен компромисс между эстетическими вкусами конечного потребителя и утилитарностью.

В заключение следует отметить, что применение разработанной матрицы морфологического анализа позволяет рассмотреть проблему поиска концептуального решения корпоративной униформы комплексно, т.е. исходя как из миссии и сферы ведения бизнеса компании-заказчика, а также учитывая возможности организации производственной деятельности разработчиков швейных изделий.

Список литературы

1. Денисова О.И. Анализ использования приемов дизайн-проектирования при разработке униформы для нестандартных фигур // Технологии и качество. 2018. № 3 (41). С. 36-42.
2. Денисова О.И. Аксиоморфологический подход в методологии дизайна // Сборник трудов IX Международной научно-методической конференции «Роль современного университета в технической и кадровой модернизации российской экономики». Кострома: КГТУ, 2015. С.201.

УДК 687.173

АДАПТИВНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОДЕЖДЫ С ГЕРМЕТИЗИРОВАННЫМИ ШВАМИ THE ADAPTIVE DESIGN OF CLOTHING WITH SEALED SEAMS

Сафронова Мария Викторовна
Safronova Maria Viktorovna

Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, Россия, г. Санкт-Петербург

*Saint-Petersburg State University of Industrial Technologies and Design, Russia,
Saint-Petersburg*

(e-mail: mariasafronova@ya.ru)

Аннотация: Приведены особенности проектирования одежды из мембранных материалов, рассмотрена классификация материалов, применение технологичной фурнитуры, особенностей конструкции, выбора оборудования, представлены результаты проектирования женской куртки с герметизацией швов

Abstract: Some features of the design of membranous materials clothes were shown. The

classification of the materials, the use of technological findings, peculiarity of the construction, and chosen equipment were described. The results of the woman's jacket with sealed seams design were provided.

Ключевые слова: мембранные комплексные материалы для одежды, технологичная одежда, герметизация швов, материалы и оборудование для герметизации.

Keywords: Membranous complex materials for clothing, technological clothes, sealed seams, equipment for the sealing.

Стремительное развитие науки, техники и технологии производства текстильных материалов с улучшенными свойствами предопределяет потребность в информации по возможностям и особенностям их использования при проектировании современных высокотехнологичных решений одежды.

Мембранные материалы относятся к категории инноваций последних лет в текстильной промышленности, так по своим свойствам не имеет аналогов. Мембранные материалы предназначены для одежды третьего слоя всех видов активности при любой погоде и позволяют сделать ее непромокаемой, но в то же время паропроницаемой, защищать от влаги, ветра, испарений и на сегодняшний день позволяют значительно улучшить пододежный микроклимат и облегчить массу пакета одежды. Они подразделяются на влагозащитные, влагоотталкивающие, дышащие и недышащие [1]. Дышащие комплексные мембранные материалы широко используются в современной спортивной одежде и по принципу действия мембран бывают:

- микропорные, мембраны в них имеют поры меньше размеров молекулы воды;
- гидрофильные мембраны (беспоровые), которые состоят из гидрофобного компонента и гидрофильного, переносящего молекулы пара с одной стороны материала на другую.

У обоих типов мембран есть свои особенности: микропорные лучше дышат, но их поры быстро забиваются грязью. Кроме того, в такой одежде внешний слой должен обладать хорошими водоотталкивающими свойствами, т.к. если внешний слой намокнет, то мембрана будет пропускать воду. Гидрофильные мембраны более пластичны и не забиваются грязью, имея больше возможностей для комбинаций с другими материалами. Мембрана представляет собой пленку, которая входит в состав двухслойного (ткань-мембрана) и трехслойного (ткань-мембрана-ткань) комплексного материала, позволяет получить сочетания с различными тканями водонепроницаемые конструкции с широким диапазоном свойств. Наружный материал определяет толщину, массу, жесткость и внешний вид изделия, в какой-то степени сокращая паропроницаемость мембраны.

Мембраны наносятся в жидком виде на изнаночную сторону ткани (технология Coating) или с помощью нагрева и давления (технология Lamination) [3]. При

использовании двухслойных мембран для защиты от соприкосновения с внутренними слоями одежды обычно используют подкладку. Иногда в двухслойных мембранных материалах с изнаночной стороны применяют объемное тиснение, которое уменьшает зону контакта и предохраняет мембрану от механических повреждений. В трехслойных мембранных материалах внутренний слой выполняет роль защиты мембраны, его выполняют из сетчатого или ворсового материала. Мембранные материалы изготавливают разные производители, они отличаются по составу, массе, толщине, формоустойчивости, прочности прикрепления к основному слою, размеру пор, поверхностной плотности, способам крепления слоев, показателям паро-и водопроницаемости и т.д.

При изготовлении такой одежды используют различные способы соединения деталей: ниточный клеевой, сварной, заклепочный, комбинированный (ниточный с проклеиванием, герметизацией, с заклепочным соединением в углах). Ультразвуковая сварка может совмещать соединение деталей, обрезку края, разрезание, декоративную вырубку рисунка, термическую обработку края среза, теснение, в том числе и логотипа. Получение плоских соединительных швов, позволяет работать с достаточно сложным по геометрии кроем. К недостаткам ультразвуковой сварки относятся небольшая прочность на изгиб и необходимость проклеивания специальной лентой на текстильной основе. В то же время традиционное ниточное соединение тканей является наиболее оптимальным, но требует обработки в местах прокола.

Большое значение имеет качественно подобранная фурнитура. В карманах применяют влагозащитную молнию «waterproof», которую получают из стандартных молний с помощью проклеивания стандартную молнию герметизирующей лентой для молний. Также, к технологичной фурнитуре относятся цельнолитые резиновые манжетные паты, они не имеют крючков, которые имеют свойство разгибаться в процессе эксплуатации, оставлять задиры на других материалах при эксплуатации, они практически бесшумно открываются, при этом отлично держат поперечные нагрузки. За счет эргономичного дизайна пата быстро и надежно пришивается в шов манжеты, по ней не скользит рука, ее можно легко открыть. В таких изделиях часто стали использовать магнитную фурнитуру, отличающуюся особым разнообразием и функциональными возможностями.

Для герметизации, окончательной отделки и соединения деталей кроя, фурнитуры между собой, термоклеевой приварки аксессуаров и фурнитуры молний, стопоров, ярлыков, вешалок, прозрачных окон), используют клеевые пленки film [2]. По назначению они классифицируются на:

- Клеевые (соединения внутренних деталей с нашитыми на них фурнитурой, вешалкой, вышивкой, фиксатором утяжек, для склеивания слоев деталей, а также для

увеличения жесткости конструкции (в этом случае в них прокладывают внутренний корт, например, в козырьках капюшонов, клапанах, манжетах);

- декоративные (для нанесения логотипа, принта, внешней отделки изделия);
- функционально-декоративные (придания противоскользящих, световозвращающих, оптических или упрочняющих свойств). Вырезают по форме детали с небольшим нахлестом склеиваемых деталей для предохранения места склеивания;
- специального назначения (для наружного усиления проблемных зон (плечи, локти, колени и т.п.);
- герметизирующие (герметизации стыков швов, молний).

Герметизирующая лента представляет собой мягкую эластичную пленку с нанесенной на нее клеящей основой, в большинстве случаев на основе полиуретана.

Для обеспечения точности и симметрии деталей по лекалам, предотвращения осыпаемости производят раскрой с помощью лазера. Склеивание слоев проводят с помощью термопресса с использованием шаблона точно заданной формы. Склеиванию предшествует предварительное соединение деталей выполняют утюгом во избежание смещения при позиционировании на пресс-форме. Здесь большое значение имеет качественно подобранная пленка и параметры материала (волоконный состав, наличие отделки, пропитки, адгезии с пленкой) и условий термосклеивания, правильно подобранные режимы настройки оборудования (температуру, давление, время) исходя из характеристик ткани, ее покрытий и характеристик термоклеевой пленки, а также навыки и умения обслуживающего персонала.

Для обеспечения возможности использования клеевых технологий и определенного конечного количества шаблонов пресса следует провести унификацию деталей кроя (например, козырьков капюшона, карманов, формы накладок, застежек, манжет).

Далее проиллюстрированы стадии проектирования городской женской куртки из мембранного материала Dewspo Teflon с подкладкой из трикотажной сетки. Проанализировав существующие предложения в выбранном ассортименте, можно выделить общие черты конструкций: материалы, обладающие влаго- и ветрозащитными свойствами; функциональное место расположения членений; наличие вентиляционных отверстий; наличие капюшона; центральная застежка на молнию; наличие карманов на молнии. Для разработки модели женской куртки также был выполнен поиск наиболее удачных конструктивно-технологических решений. В частности, были рассмотрены возможные варианты расположения и обработки вентиляционного отверстия.

Вентиляция может располагаться:

- в швах (в боковом шве, переходя на нижнюю часть рукава; в шве втачивания рукава, начинаться в передней части рукава, а заканчиваться на спинке; в рельефных швах);

- на спине в области лопаток или поясницы;
- в виде карманов (карманы с подкладкой из сетки, выходящие внутрь одежды);
- вентиляционные отверстия в виде перфорации материала или люверсов.

Для дальнейшей проработки на предприятии была выбрана модель куртки для активного отдыха. Ширина низа рукава регулируется с помощью паты. Кокетка, переходящая со спинки на перед с отсутствием плечевого шва, а значит, нарушения целостности ткани в проблемном незащищенном от дождя месте, способствует повышению влагозащитных качеств изделия. Вентиляционные отверстия расположены в рельефных швах на спинке, что предотвращает попадание ветра и влаги и придает дополнительную свободу для движения рук во время прогулок и активного отдыха. Имеется возможность использования различных цветографических решений отделочных материалов. На рисунках 1,2 представлено техническое предложение. На подбортах обработаны прорезные карманы на молнии, в боковом шве вставлена молния, закрытая листочкой. Данное отверстие предусмотрено для ремонта изделия.



Рис.1. Технический рисунок куртки и подкладки

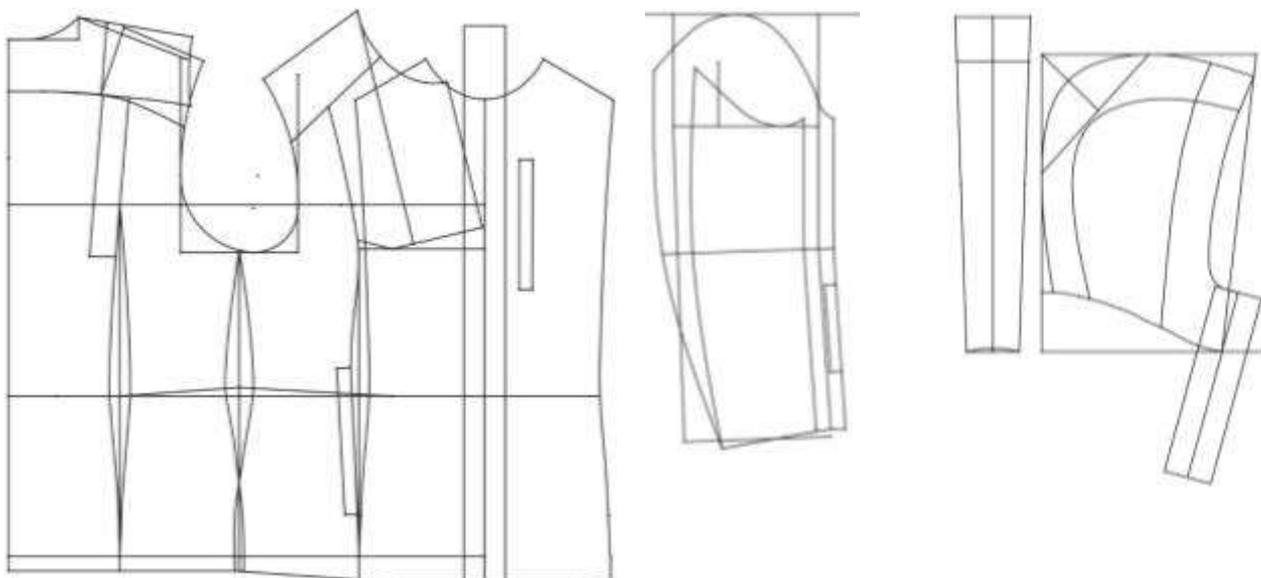


Рис.2. Чертеж модельной конструкции

В ткани верха используется мембранная ткань с водоотталкивающим покрытием и прорезиненной основой. Чтобы не нарушать свойства ткани в обработке не используются клеевые прокладочные материалы, требующие применения высоких температур. В связи с этим были выбраны альтернативные методы обработки. Для качественной установки скрытых кнопок на ветрозащитной планке использована прокладка из основного материала. При обработке наружных карманов не используются обтачки. Вход в карман обрабатывается влагозащитной молнией, она хорошо держит форму, а также меньшее количество швов и строчек способствует сохранению структуры материала, его влагозащитных свойств.

Для оптимизации производственного процесса и уменьшения расхода материала, все припуски на швы равны 0,7 см. Основные швы изделия (рельефы, кокетки, рукава, капюшон) проклеиваются с внутренней стороны клеевой герметизирующей лентой для сохранения влагозащитных свойств материала. Ширина клеевой ленты равна 2 см. Для качественной обработки припуски на швы должны быть не более 0,5. Для этого используется швейная машина с обрезкой края материала. Поэтому ширина припусков в лекалах равна 0,7, в готовом виде 0,5 см.

Выбор оборудования. Для изготовления воротников, клапанов карманов, а также для операций, в которых необходима обрезка края материала, используется прямострочная промышленная швейная машина AURORA A-5200. В производстве изделий из водонепроницаемых тканей необходимо использование проклеочной ленты и функциональной машины для герметизации швов SportTex EU-7700 N. Для работы машины рекомендован компрессор малошумный 50/350 L 220 В [4-6]. Для выполнения

закрепок - машина челночного стежка GOLDEN WHEEL CS-8150. Прямострочная промышленная швейная машина S-7220C-403 Brother с игольным продвижением материала с обрезкой нити и электронным управлением.

Таким образом, для проектирования современных высокотехнологичных решений городской одежды с использованием герметизации швов необходимо решить комплекс задач: выбрать исходные данные, тщательно подобрать конфекцион: комплексные мембранные материалы, нитки, герметизирующие ленты определенной ширины, определиться с наличием подкладки и фурнитуры, выполнить расчет параметров конструкции, оформление лекал всех деталей, разработать ниточные методы обработки узлов и комбинированные технологии герметизации, использовать определенный перечень и точную настройку оборудования, проработать опытный образец готового проектного решения и технической документации для внедрения в производство. Эффективность инновационных решений определяется качественной конкурентоспособной продукцией, сохраняющей свои потребительские свойства в течение продолжительного времени периода эксплуатации, снижением себестоимости изделия, увеличении рентабельности, что является стратегически важной задачей для выживания швейного предприятия в непростое для российского производства время.

Список литературы

1. Конопальцева Н.М. Новые технологии в производстве специальной и спортивной одежды: учебное пособие/Н.М. Конопальцева, Н.А. Крюкова, Л.Б. Морозова. - М.: ФОРУМ: Инфра-М, 2013 – 240 с.
2. Фильм, который не в кино. [Режим доступа]. URL: http://sporttex.ru/article_1.php. (дата обращения 29.11.18).
3. Мембранная ткань [Режим доступа]. URL: http://sporttex.ru/tkan_membranaya.php (дата обращения 28.02.19).
4. Прямострочная швейная машина Aurora A-5200-D3 Knitism.ru. [Режим доступа]. URL: <http://knitism.by/catalog/?goods=285013>. (дата обращения 2.12.17).
5. Закрепочная машина GOLDEN WHEEL CS-8150 Knitism.ru. [Режим доступа]. URL: <https://spb.knitism.ru/catalog/?goods=94162>. (дата обращения 2.12.17).
6. Прямострочная швейная машина S-7220C-403 Brother Knitism.ru. [Режим доступа]. URL: <https://spb.knitism.ru/catalog/?goods=16>. (дата обращения 2.12.17).

**ЛЁГКАЯ КОНСТРУКЦИЯ РОТАЦИОННЫХ ФОРМОВАННЫХ ДЕТАЛЕЙ
С УЛЬТРАТОНКИМИ ВОЛОКНАМИ
LIGHTWEIGHT DESIGN OF ROTATIONAL MOULDED PARTS WITH ULTRATHIN
FIBRES**

**Шустер Йенс *, Хоефлер Гуентер **, Лин Ридшард **, Яямаран Кришнан **
Schuster Jens *, Höfler Günther **, Lin Richard **, Jayamaran Krishnan ****

** Университет Прикладных Наук Каузерслаутерн, Каузерслаутерн, Германия*

** University of Applied Sciences Kaiserslautern, Kaiserslautern, Germany*

(e-mail: jens.schuster@hs-kl.de)

*** Оклендский Университет, Окленд, Новая Зеландия*

*** University of Auckland, Auckland, New Zealand*

(e-mail: ghoe113@aucklanduni.ac.nz; rjlin@auckland.ac.nz; k.jayamaran@auckland.ac.nz)

Аннотация: Один из существующих методов увеличения механических свойств ротационно формованных деталей состоит в использовании коротких волокон. С целью совершенствования разработки такого армирования при ротационном формовании разработаны модели предела прочности и модуля Юнга. С использованием этих моделей установлено, что для улучшения статических механических свойств желательно более высокое значение соотношения длины и ширины волокон. Поскольку длина волокон ограничена размерами используемых частиц, то увеличение соотношения может быть достигнуто применением ультратонких волокон.

Abstract: One method available to increase mechanical properties of rotationally moulded parts is the use of short fibres. To facilitate the development of such reinforcements for rotational moulding, the tensile strength and the Young's modulus were modelled. Based on these models, it can be concluded that high aspect ratios are desirable for better static mechanical properties. Since the fibre length is limited by the size of the particles used, the aspect ratio can be increased by employing ultrathin fibres.

Ключевые слова: ротационное формование, механических свойствах, моделирование, ультратонкие волокна.

Keywords: rotational moulding, mechanical properties, modelling, ultrathin fibres.

Introduction: The principle of rotational moulding of plastics is simple. Basically, the process consists of placing a known amount of plastic powder, granular or a viscous liquid such as a plastisol into a hollow, shell-like usually metal mould. Most common is the use of plastic powder particles with a diameter of about 250 μ m. The mould is rotated and/or rocked about two principal axes at relatively low speeds as it is heated so that the plastic enclosed in the mould adheres to, and forms a monolithic layer against, the mould surface. The mould rotation continues during the cooling phase starting after complete fusion of the molten powder. The plastic retains its desired shape as it solidifies. When the plastic is sufficiently rigid, the cooling and mould rotation is stopped. Because of the difference in coefficients of thermal expansion between the plastic material and the metal mould, the moulded part breaks loose from the mould and can be removed [1, 2]. The principles of rotational moulding are shown in Fig. 1. The modern rotational process is characterized as being a nearly atmospheric pressure process that begins with fine powder and

produces nearly stress-free parts. Due to the absence of pressure, rotational moulds usually have thin walls and can be fabricated relatively inexpensively. With proper mould design, complex parts that are difficult or impossible to mould any other way, can be rotationally moulded. With a state-of-the-art process control combined with a proper mould design, the wall thickness of such parts is quite uniform. Unlike competitive processes such as blow moulding or twin-sheet thermoforming, rotational moulding has no pinch-off seams or weld lines that must be post-mould trimmed or otherwise finished. The process allows for in-mould decoration and in-situ inserts [2].

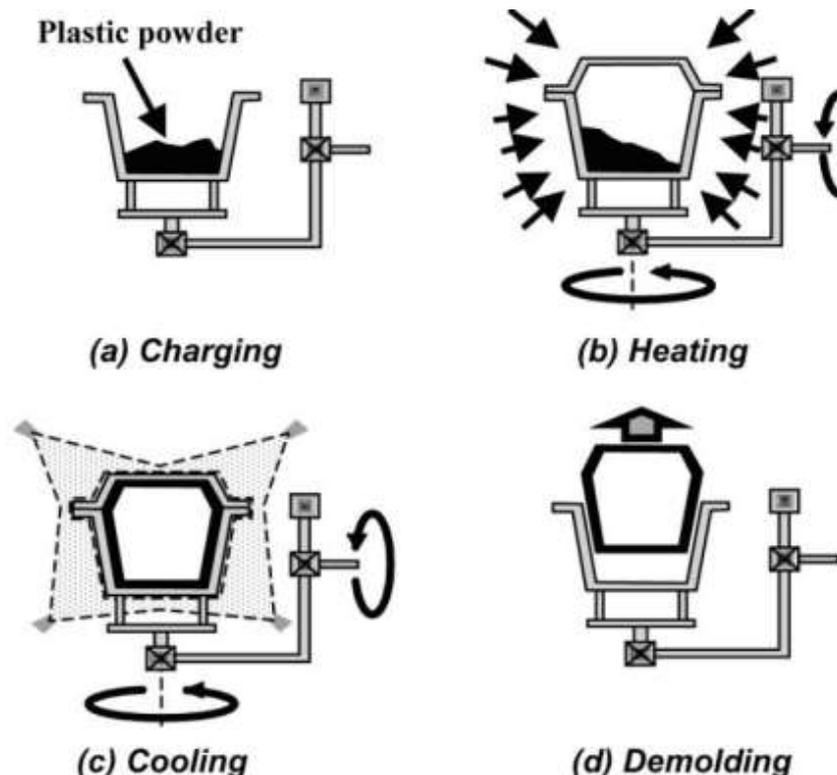


Figure 1. Principle of rotational moulding [2]

It is essential for the polymer used to withstand elevated temperatures (just below deterioration temperature) for relatively long periods of time. Currently polyethylene, in its many forms including crosslinked grades), represents about 85% to 90% of all polymers that are rotationally moulded. PVC plastisols, polycarbonate, Nylon (PA6), polypropylene, unsaturated polyesters, ABS, POM, acrylics, cellulose, epoxies, fluorocarbons, phenolics, polybutylenes, polystyrenes, polyurethanes, and silicones make up the rest [2].

Due to the low mechanical of polymers, their reinforcement with short fibres is of high interest. However, investigations have shown that fibre length exceeding the particle diameter may lead to low dense material structures as Fig. 2. depicts.

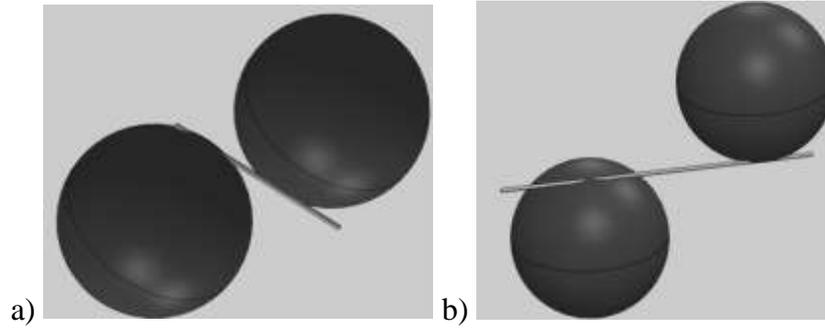


Figure 2. Model of fibre-particle-sintering for different fibre length (a) 250 μm , b) 500

Therefore, the objectives of this survey are to find a satisfying way to reinforce rotational moulded parts with fibres to enhance their stiffness. *Theoretical approach:* The tensile modulus of discontinuous fibre reinforced materials can be described well by the model published by Cox [3]:

$$E_{\parallel dis} = E_{R\parallel} v_R \eta_R \eta_L + E_P (1 - v_R) \quad (1)$$

with $E_{\parallel dis}$ - Young's modulus of discontinuous fibre reinforced materials

$E_{R\parallel}$ - Young's modulus of reinforcement parallel to the longest axis

E_P - Young's modulus of polymer

v_R - volume fraction of reinforcement

η_R - reinforcement orientation factor

η_L - reinforcement length correction factor

$$\eta_L = 1 - \frac{\tanh(0.5\beta L_R)}{0.5\beta L_R} \quad (2)$$

L_R - length of reinforcement

$$\beta = \frac{2}{d_R} \sqrt{\frac{2G_P}{E_{R\parallel} \ln \frac{D}{d_R}}} \quad (3)$$

d_R - diameter of reinforcement

G_P - shear modulus of polymer

$$\alpha = \frac{L_R}{d_R} \quad (4)$$

With α being the aspect ratio, it can be written

$$\eta_L = 1 - \frac{\tanh\left(\alpha \sqrt{\frac{2G_P}{E_{R\parallel} \ln \frac{D}{d_R}}}\right)}{\alpha \sqrt{\frac{2G_P}{E_{R\parallel} \ln \frac{D}{d_R}}}} \quad (5)$$

Under the assumption of a hexagonal assembly of the reinforcing particles, D , the mean fibre separation (distance between their centroids), can be expressed as

$$D = \frac{d_R}{\sqrt[4]{3}} \sqrt{\frac{\pi}{2\nu_R}} \quad (6)$$

The fibre orientation of short fibre reinforced polymers can be described by an orientation tensor developed by Tucker [13, 14]. $\square L$ is equivalent to either a_{11} , a_{22} , or a_{33} , depending on the direction of the sample taking. The orientation tensor is symmetric and

$$a_{11} + a_{22} + a_{33} = 1 \quad (7)$$

these diagonal components represent the strength of orientation in the respective directions [4, 5]. Due to the nature of rotational moulding material (powder), no preferential directions exist.

Thus, it can be assumed that

$$a_{11} = a_{22} = a_{33} = \frac{1}{3} \quad (8)$$

A similar model exists for calculating the tensile strength (Verbeek-model) [6].

Experimental: The materials used are listed in Table 1.

Table 1. Materials used

	HDPE	Carbon fibres	Ultrathin glass fibres
Source	Vision Plastics New Zealand Ltd	carboNXT GmbH	AGY
Young's modulus [GPa]	1.026	230	75
Tensile strength [MPa]	21.8	3,500	3,445
Density [g/cm ³]	0.947	1.8	2.54
Length of fibre [μm]	n/a	100	50-950
Diameter of fibre [μm]	n/a	6	4
Price [US\$/kg]	1.4	14	140

Rotational moulding was carried out on a laboratory scale machine (Fig 3) with a 190 mm x 200 mm x 210 mm aluminium mould to produce boxes with a wall thickness between 3 and 4 mm. The rotational axis was running at a speed of 5 rev./min. The duration of a rocking cycle was 55 s. During rotational moulding, the oven and outer and inner box temperatures were continuously monitored using the program ROTOMOULD.

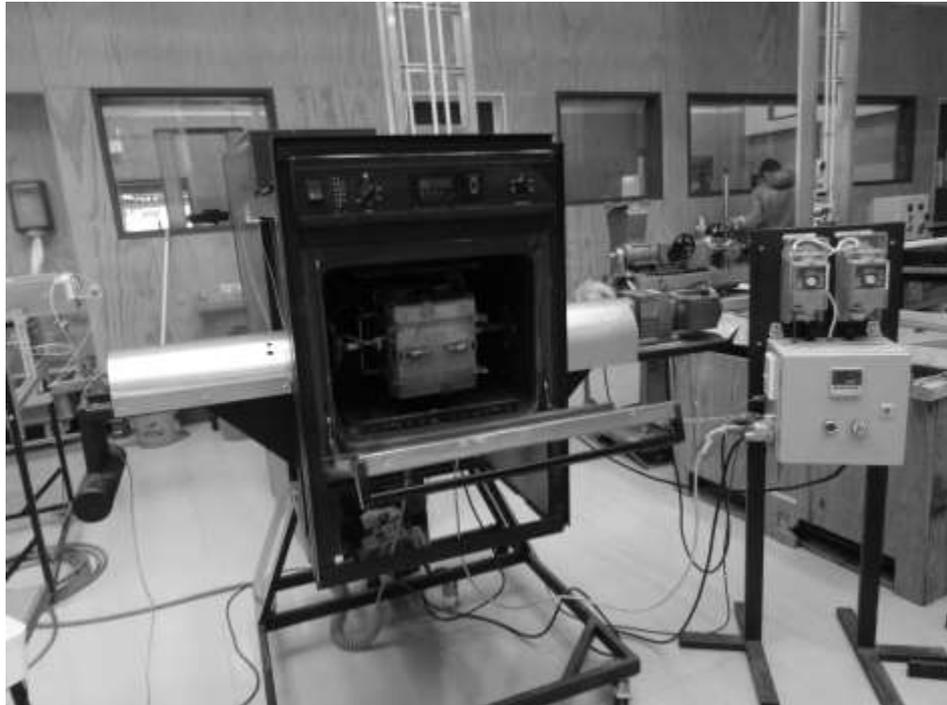


Figure 3. Rotational “rock-and-roll” moulding machine

Results: Tensile tests were performed according to DIN EN ISO 527 with an Instron 5567 universal testing machine. The dog-boned samples were milled out of coupons derived from the moulded boxes. The Young’s modulus and the tensile strength are depicted in Fig. 4 and Fig. 5.

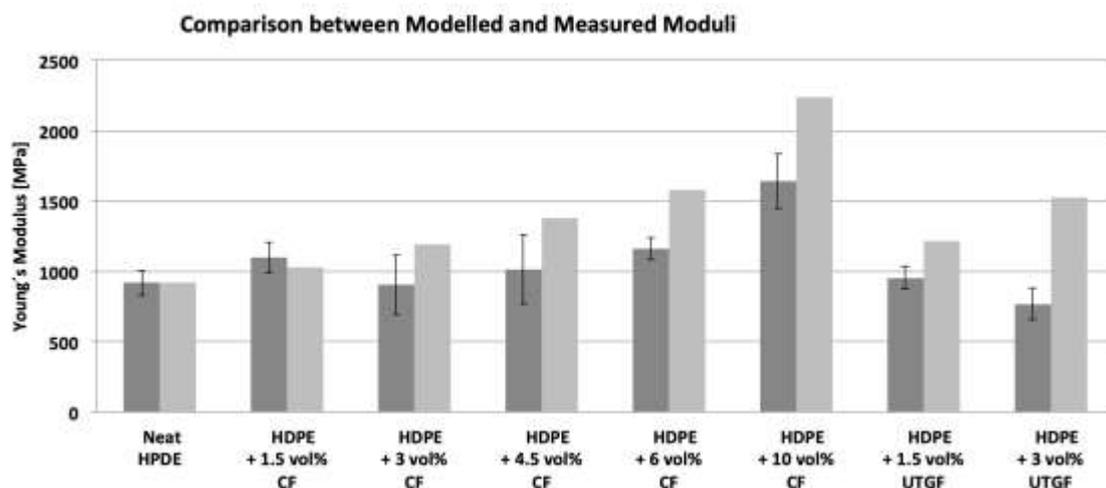


Figure 4. Young’s modulus

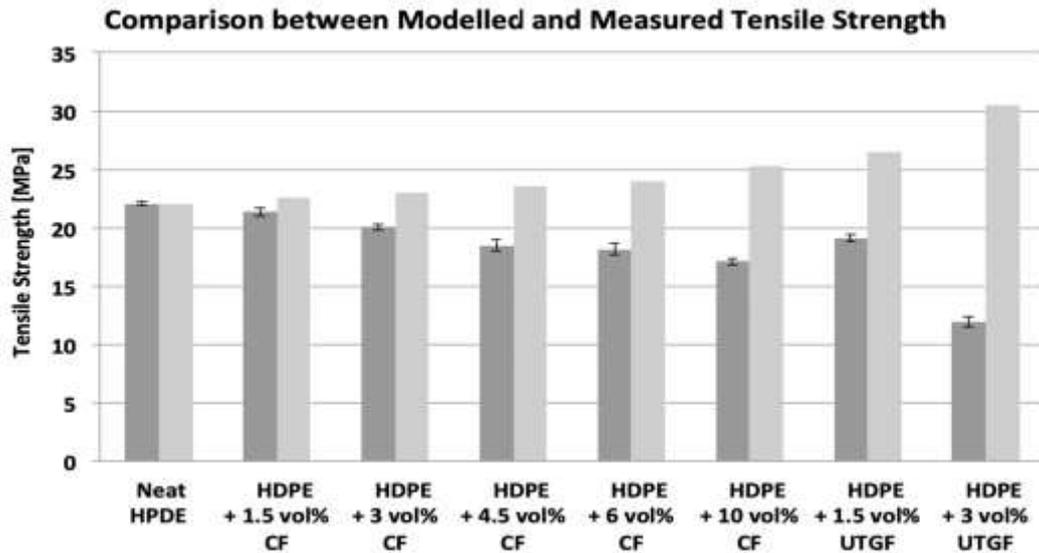


Figure 5. Tensile Strength

Discussion: It is obvious that for low contents of carbon fibres, an improve in stiffness occurred. Coming to 3% volume content of carbon fibres, an unknown effect takes place shifting the entire stiffness level down. For 6% and 10% of carbon fibres the Young moduli are significantly higher than for the neat material. The young's moduli of the ultrathin glass fibres (UTG) are lower than the neat material values. This is due to the fibre length distribution of these fibres ranging from 50 μm to 950 μm . The fibres much longer than particle diameter prevent proper sintering of the particles as mentioned previously. In terms of tensile strength, the values are in general lower than those of the neat material despite the model predicts a steady increase. A reason for this outcome can be found in a suboptimal fibre-matrix bonding.

Conclusions and future work: It can be concluded that:

- The introduction of short fibres to polymers for RM-compounds enhances stiffness by almost maintaining the tensile strength of the polymer
 - Proper bonding of short fibres to the polymer is an unsolved problem
 - Fibre lengths much longer than the polymer particle diameter prohibit proper consolidation of the polymer => The optimal fibre length has still to be determined
 - A high aspect ratio is advantageous
 - Fibres facilitate light weight and stiff design § Fibres have to be dispersed thoroughly and uniformly

Future studies have to address three basic problems. First of all, the bonding issue between fibres (carbon and glass) and the polymer has to be solved. Secondly, an optimal fibre length in correlation to the particle size has to be determined. This can be facilitated by introducing fibres to

existing smooth particle models to describe the sintering process with polymer particles and fibres happening in a rotational moulding process [7].

Acknowledgements: Acknowledgements are due to the Centre of Advanced Composite Materials (CACM) where this piece of research could be carried out. Especially, I like to thank Prof. Krishnan Jayamaran, Prof. Simon Bickerton, Dr. Mark Bhattley, Richard Lin, Jos Geurts, Callum Turnbull, Andrea Tinone, Stephen Cawley, Günther Höfler for their support during my stay with the CACM.

References

1. Blair E.A., “Rotomolding of Polyurethane Sailboats” *Journal of Cellular Plastics* 20 5 (1984), pp. 335 – 338.
2. Crawford R.J, and Throne, J.L., “Rotational Molding Technology” Williams Andrew Publishing/Plastics Design Library, 2001.
3. Cox, H.L., “The elasticity and strength of paper and fibrous materials” *British Journal of Applied Physics* 3 (1952) pp. 72 – 79.
4. Vincent, M., Giroud, T., Clarke, A. and Eberhardt, C. “Description and modeling of fiber orientation in injection molding of fiber reinforced thermoplastics” *Polymer* 46 17 (2005) pp. 6719 – 6725.
5. Ciera, L, Beladjal, L., Almeras, X., Gheysens, T., Van Landuyt, L., Mertens, J., Nierstrasz, V. and Van Langenhove, L. “Morphological and material properties of polyethyleneterephthalate (PET) fibres with spores incorporated” *Fibres and Textiles in Eastern Europe* 22 4 (2014) pp. 29 – 36.
6. Verbeek, C.J.R., “The influence of interfacial adhesion, particle size and size distribution on the predicted mechanical properties of particulate thermoplastic composites” *Material Letters*, 57 (2003) pp. 1919 – 1924.
7. Hamidi, A., Khelladi, S., Illoul, L., Shirinbayan, M., Bakir, F. and Tcharkhtchi, A., „Modelling surface tension with smoothed particle hydrodynamics in reactive rotational moulding” *Computer & Fluids* 118 (2015) pp. 191 – 203.

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОЕКТИРОВАНИИ ОБУВИ INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN THE DESIGN OF SHOES

**Муртазина Альфия Рустямовна, Разин Игорь Борисович,
Миронов Владислав Петрович, Костылева Валентина Владимировна
Murtazina Alfiya Rustyamovna, Razin Igor Borisovich, Mironov Vladislav Petrovich,
Kostyleva Valentina Vladimirovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: armurtazinait@gmail.com)*

Аннотация: Приведен обзор открытых пакетов для проектирования в 3D, не требующих дорогого оборудования. Предложены альтернативные 3D-сканеру способы получения 3D модели обуви с помощью связки Regard +MeshLab+Blender и использование Kinect. Продемонстрирована экономическая эффективность при проектировании обуви с использованием открытых программ проектирования.

Abstract: An overview of open packages for design in 3D, not requiring expensive equipment. Alternative 3D scanner methods for obtaining 3D shoe models using the Regard + MeshLab + Blender bundle and using Kinect are proposed. Demonstrated economic efficiency in the design of shoes using open design programs.

Ключевые слова: САПР, открытое ПО, импортозамещение, 3D-модель.

Keywords: CAD, open source software, import substitution, 3D model.

Современный мир чаще и чаще преподносит технические новинки, которые все более приближают созданные человеком виртуальные миры к реальности. В сфере легкой промышленности происходит внедрение инновационных технологий, расширяются международная интернет-торговля, использование мобильных приложений, специализированного программного обеспечения, новых устройств (3D принтеры, планшеты, дроны). Все перечисленные новшества призваны совершенствовать технологии производства обуви и одежды, позволяющие в короткие сроки поставлять комфортные, удобные и модные изделия. Решающую роль играют САПР, которые, являясь универсальным инструментом, в настоящий момент присутствуют на всех стадиях производства и продажи товаров индустрии моды [1]. На первом этапе исследования нами проанализированы известные САПР легкой промышленности. В результате было выявлено, что отечественные САПР ориентированы на проектирование в 2D с преимущественно ручным методом ввода и использованием дигитайзеров. Кроме того, нами определены «узкие места» отдельных модулей, требующих доработки. Выяснилось, что набор программных модулей САПР и тип используемого оборудования зависит от поставщика [2]. На основе анализа распространенных программных пакетов можно выделить 6 базовых модулей (рис.1):



Рис. 1. Основные модули САПР. Цветом выделены модули, имеющие «узкие места»

Развитие технологий в условиях жесткой конкуренции требует от предприятия внедрения новых и перспективных технологий – 3D моделирование и проектирование. Рассмотрим перспективы использования открытых программ 3D моделирования. Процесс получения 3D модели занимает часы в случае ручной обработки. На сегодняшний день существует программы и сервисы, позволяющие автоматизировать ряд действий.

Современный мир чаще и чаще преподносит нам технические новинки, которые все более приближают созданные человеком виртуальные миры к реальности. Одной из таких новинок является *Kinect*, который представляет собой сенсорный контроллер бесконтактного действия. Благодаря встроенной цветной видеокамере, микрофонной решетке и нескольким глубинных сенсоров, это устройство фиксирует и интерпретирует сигналы, подаваемые в бесконтактном режиме. Разработанное в 2011 разработано приложение KinectFusion позволяет в режиме реального времени на основе карт глубины создавать геометрически точные 3D модели. Низкая стоимость и широкие функциональные возможностям Kinect позволяют использовать его в качестве недорогого 3D-сканера и применять для формирования раскладки [4]. Рассмотрим бесплатные пакеты, с помощью которых можно получить и работать с 3D - моделью объекта.

Компания Autodesk, разработала облачный сервис под названием 123D *Catch*, который позволяет в автоматическом режиме построить 3D модель объекта по набору фотоизображений. Недостатки:

- все результаты хранятся в открытом доступе;
- ограниченное число фотографий (70), т.е. объекты сложной формы невозможно оцифровать;
- программа не работает с прозрачными объектами;
- работа ведется с фотографиями до 3 мегапикселей, следовательно, снижена точность измерений.

Regard +MeshLab+Blender=3D модель

Regard – аналогичное **Catch** приложение имеет ряд настроек и свою библиотеку параметров фотоаппаратов, но устанавливается локально. Если устройства нет в списке распространенных, то есть возможность внести недостающие параметры вручную. В **Regard** осуществляется поиск ключевых точек, промежуточные этапы можно посмотреть и проверить правильность полученных результатов. Окончательное 3D-представление объекта сохраняется в распространенный формат файла, поддерживаемый разными программами.

Бесплатная программа **MeshLab** предназначена для обработки объектов, полученных в результате трехмерного сканирования, имеет обширный инструментарий, позволяющий очищать, редактировать, восстанавливать, визуализировать и конвертировать 3D- модели. Программа полностью совместима с Windows 7, Mac OS и Linux. В **MeshLab** происходит удаление лишних точек, полученных при оцифровке. Поскольку технологии постоянно развиваются, то качество фотографий будет улучшаться. Следовательно, при сохранении функциональных возможностей, со временем необходимость в **MeshLab** исчезнет.

Blender — свободный, профессиональный пакет для создания трёхмерной компьютерной графики, включающий в себя средства моделирования, анимации, рендеринга, постобработки и монтажа видео со звуком, компоновки с помощью «узлов» (Node Compositing), а также для создания интерактивных игр. В настоящее время пользуется наибольшей популярностью среди бесплатных 3D-редакторов в связи с его быстрым и стабильным развитием, которому способствует профессиональная команда разработчиков (рис.2.) Поскольку **Blender** поддерживает основные форматы сканированных файлов, то ее могут использовать предприятия, имеющие 3D-сканер.

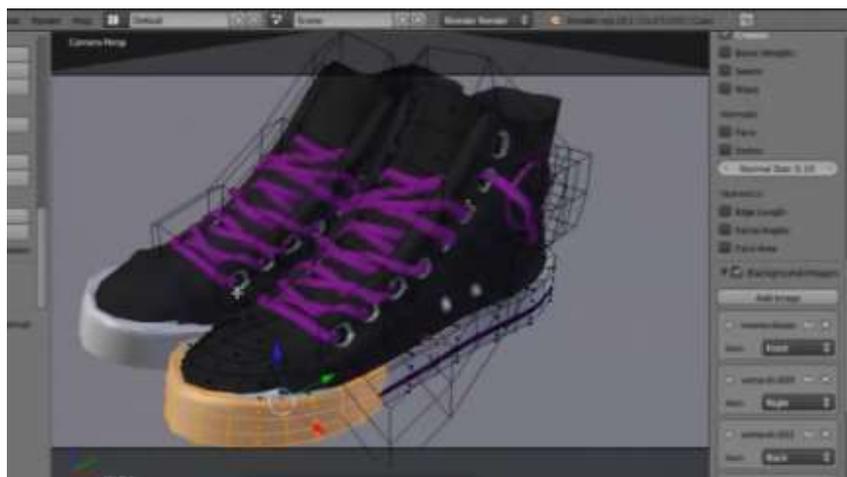


Рис. 2. Пример проектирования обуви в Blender

Итоговая схема 3D - проектирования приведена на рис.3.

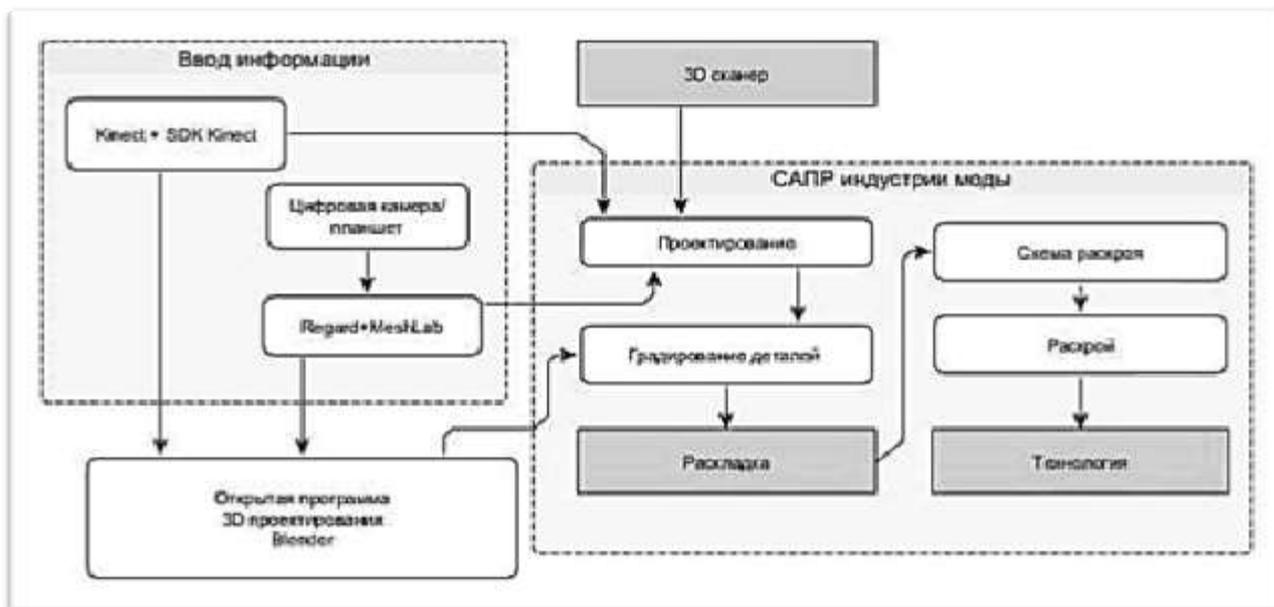


Рис.3. Итоговая схема 3D – проектирования

Сравнительный анализ продемонстрировал доступность использования открытого ПО и средств технического зрения (Таблица 1) по ряду таких показателей как:

- сокращение временных затрат на разработку новой модели при проектировании в 2D и 3D;
- расширение электронных баз данных и процессов автоматизации;
- существенное снижение стоимости используемого оборудования и ПО.

Таблица 1. Материальные затраты

Концепция проектирования	Программа для проектирования	Цена (тыс. руб.)	Устройство	Цена (тыс. руб.)	Итого (тыс. руб.)
3D известная	Autodesk Maya 2018 (лицензия на 3 года)	130,66	Сканер 3D (3D СКАНЕР VOLUME TECHNOLOGIES VT MINI)	320	450,66
3D передоложенная концепция	Regard+ MeshLab+Blender	0	Цифровая фотокамера (Canon PowerShot SX410 IS)	30	30

Список литературы

1. Муртазина А.Р. Разработка системы проектирования конструкций верха обуви с использованием средств технического зрения: автореф. дисс. ... канд.техн.наук. М.: МГУДТ, 2016.
2. Муртазина А.Р., Разин И.Б., Костылева В.В., Миронов В.П. Концепция модуля "оцифровка" в системах автоматизированного проектирования конструкций верха обуви // Дизайн и технологии. 2016. № 51 (93). С. 127-133.

3. Муртазина А.Р., Разин И.Б., Программное обеспечение для векторизации чертежей // Сборник научных трудов аспирантов, Москва, МГУДТ, 2014. С. 70-75.
4. Муртазина А.Р., Семенов А.А., Ахмедов Н.Н. Состояние и перспективы импортозамещения программного обеспечения в индустрии моды. // Сборник статей по материалам XIII международной научно-практической конференции: Технические науки: проблемы и решения. 2018. С. 11-15.

УДК 685.34 (540)

**АНТРОПОМЕТРИЯ КАК ОСНОВА ДЛЯ ПОСТРОЕНИЯ ЭРГОНОМИЧЕСКИ
ОБОСНОВАННОЙ ОБУВИ
ANTHROPOMETRY AS THE BASIS FOR CONSTRUCTING ERGONOMICALLY
REASONABLE SHOES**

**Максимова Ирина Анатольевна, Синева Ольга Владимировна
Maksimova Irina Anatolevna, Sineva Olga Vladimirovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: maksimova-ia@rguk.ru)*

Аннотация: рассмотрена роль антропометрии в построении эргономически обоснованной обуви. Описаны маркетинговые и антропометрические исследования, позволяющие повысить качество выпускаемой обуви за счет улучшения ее эргономических характеристик.

Abstract: the role of anthropometry in the construction of ergonomically based shoes is considered. Marketing and anthropometric researches allowing to increase quality of the let-out footwear according to improvement of its ergonomic characteristics are described.

Ключевые слова: антропометрические данные, методы антропометрических исследований, рациональная обувь.

Keywords: anthropometric data, methods of anthropometric research, rational shoes.

Сведения о форме и размерах человеческого тела важны для нужд различных отраслей промышленности - от автомобилестроения и изготовления мебели до производства одежды, обуви, головных уборов и др. В последнее время много внимания уделяется разработке изделий в соответствии с концепцией эргодизайна, предполагающей создание не только красивой внешней оболочки продукта, но и тщательную работу над его эргономическими показателями. Антропометрия – один из методов исследования в антропологии, заключающийся в измерениях человеческого тела. Без знаний основ классической и производственной антропометрии невозможно рационально решать вопросы, стоящие перед многими отраслями лёгкой промышленности, в том числе обувной и кожгалантерейной, невозможно создавать эргономически обоснованные изделия [1].

Обувь является сложным геометрическим объектом, размеры и форма которого должны максимально соответствовать размерам и форме нижних конечностей человека. Это важно как в условиях изготовления изделий по индивидуальному заказу, так и в случае массового производства. Антропометрия предполагает не только правильное получение мерок, но и статистическую обработку полученного материала с целью формирования представления о параметрах стоп среднетипичного носчика, разработки рационального размерно-полнотного ассортимента, дальнейшего преобразования антропометрического материала в параметры внутренней формы обуви.

Для получения достоверной статистической информации, которая гарантирует условия создания рациональной обуви, во всем мире проводятся массовые антропометрические исследования стоп. Их программа различна и зависит от конкретных поставленных целей.

Проводятся такие исследования по определённой методике. При несоблюдении правил исследований теряется достоверность полученных данных и, вместе с тем, их ценность.

В нашей стране основы антропометрических исследований нижних конечностей были заложены учеными-обувщиками Ю. П. Зыбиным, Б. П. Хохловым, Х. Х. Лиокумовичем, К.И. Ченцовой, О. В. Фарниевой и др. совместно с антропологами и медиками М. А. Петровым, В. В. Бунаком, П. Р. Зенкевичем, П. Н. Башкировым, М. В. Игнатьевым, В. М. Кране. С их участием впервые были проведены массовые обмеры стоп населения (в целом учеными СССР было обмерено около 150 000 нижних конечностей), а полученный антропометрический материал использован для установления закономерностей в размерах стоп, создания анатомически обоснованной системы проектирования обуви, обоснования и разработки рациональной внутренней формы обуви, размерной типологии стоп и др. – словом, всего, без чего невозможно существование современной обувной промышленности. В 1960—1970 гг. аналогичные работы осуществлялись во Франции, Испании, ФРГ, США и других странах.

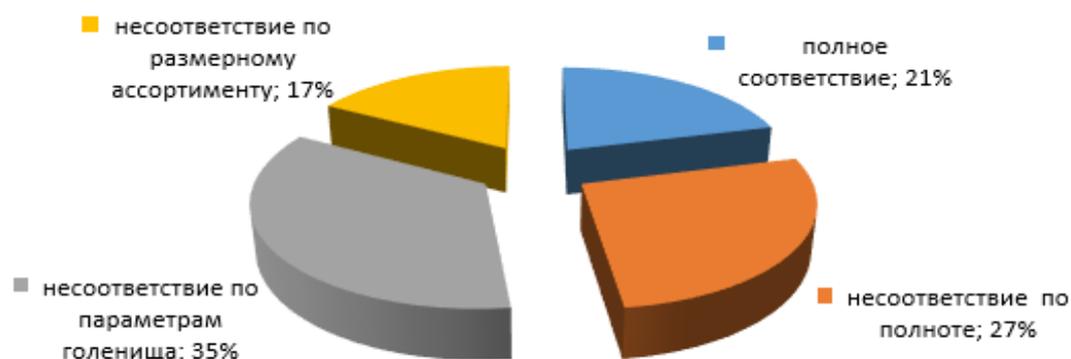
На необходимость периодической оценки параметров стоп населения указывает тот факт, что под влиянием естественных процессов акселерации, достижений научно-технического прогресса, изменений условий окружающей среды, экологии, питания и многого другого, тело человека, от поколения к поколению, претерпевает изменения.

К сожалению, с начала 1980-х и по сегодняшний день столь массовых антропометрических исследований на территории бывшего Советского Союза не проводилось, что объясняется высокой сложностью и стоимостью организации проекта подобного масштаба, однако рядом научно-исследовательских, образовательных учреждений постоянно ведется работа по мониторингу изменений антропометрических параметров нижних конечностей жителей нашей страны. Обувные предприятия также

заинтересованы в подобных исследованиях, так как антропометрия является основой разработки рациональной колодки, а следовательно, эргономичной обуви, что, несомненно влияет на конкурентоспособность продукции и уровень ее сбыта. Кроме того, разрабатываемая на основе антропометрических данных размерная типология стоп позволяет оптимально планировать размерно-полнотный ассортимент выпускаемой обуви, минимизируя потери при реализации. Это важно как для крупных производителей изделий из кожи, так и для небольших частных предприятий.

В антропометрии заинтересованы и торговые организации – знание параметров стоп потенциальных покупателей позволяет правильно планировать оптовые закупки и максимально полно реализовывать товары. Таким образом, значение антропометрии для обувной отрасли сложно переоценить.

Маркетинговые исследования, практически ежегодно проводимые на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи РГУ им. А.Н. Косыгина (ранее в МГУДТ, МГАЛП, МТИЛП), в рамках выполнения выпускных квалификационных работ свидетельствуют, что всегда на рынке присутствует процент потребителей, испытывающий сложности при подборе впорной обуви. Доля таких потребителей составляет от 10 до 25% от числа опрошенных, в зависимости от специфики и объема исследований. При исследовании впорности женских сапог оказалось, что при объеме опрошенных 406 человек, не испытывает проблем с подбором данного вида обуви только 21% потребителей (рис. 1). Этот процент варьируется, в зависимости от возраста опрашиваемых.



Рису.1. Степень антропометрического соответствия при подборе женских сапог

Существенно снижает процент удовлетворенности населения данным видом обуви несоответствие параметров голенища сапог размерам женских голеней (35% респондентов). В связи с этим, на кафедре ХМКиТИК РГУ им. А.Н. Косыгина были проведены антропометрические исследования голеней женщин в возрасте от 18 до 55 лет.

Получены антропометрические характеристики по следующим параметрам: обхваты под коленной чашечкой (П'вПв), обхват в месте наибольшего развития икроножной мышцы (И'И), обхват в месте наименьшего развития икроножной мышцы (Н'Н), обхват самого узкого места голени (У'У), обхват лодыжки (Л'), обхват пятка-сгиб (Са), обхват геленочной части стопы (Гг) и их высоты соответственно, а также обхват пучков (Пп). Обмеры проведены в соответствии с методикой описанной В. П. Апанасенко, представленной в литературе [2], (рис. 2).

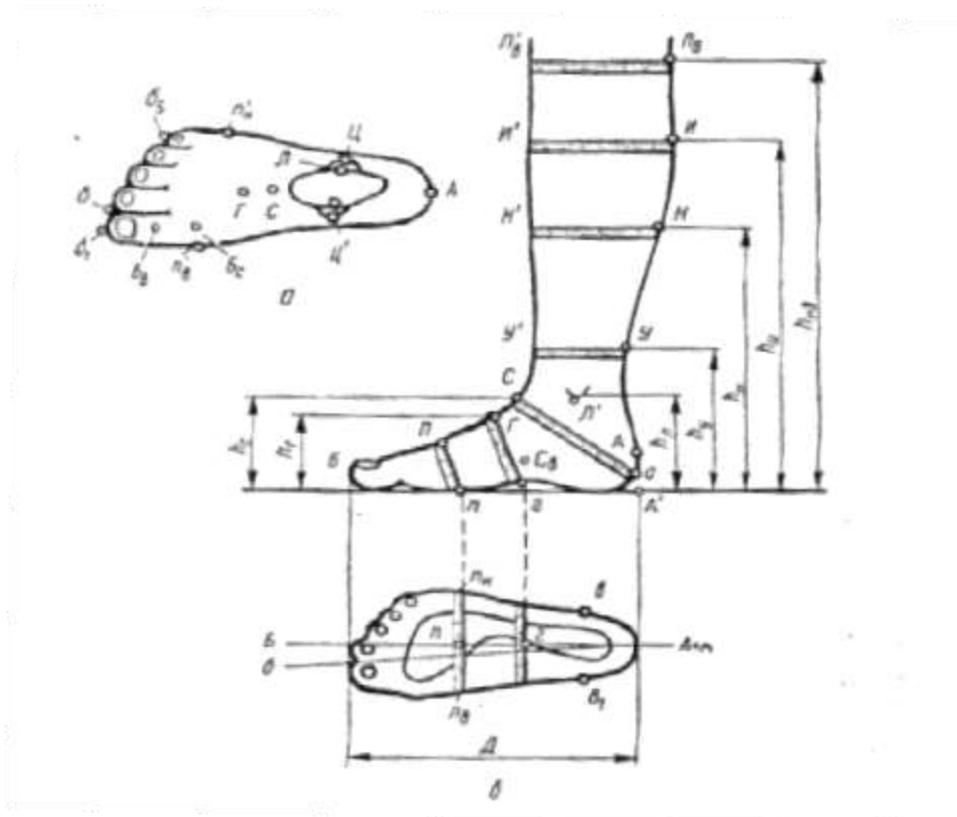


Рис. 2. Основные признаки: а – стопы; б – голени

Полученные антропометрические характеристики были обработаны в соответствии с методом математической статистики, представленным в литературе [3] с помощью программы «Microsoft Excel» (таблица 1).

Таблица 1. Значения основных статистических характеристик антропометрических признаков

Наименование антропометрического признака		Наименование статистических параметров				
		Средне-арифметическая М	Мода M_0	Модальный класс	Медиана M_e	Среднеквадратичное отклонение σ^2
П'вПв	Обхват	334,9	320	314 - 329	361,5	8,3

	Высота	397,5	402	385 - 402	384,5	8,4
И'И	Обхват	359,1	340	337 - 352	384,5	7,9
	Высота	318,8	325	320 - 331	319,5	5,4
Н'Н	Обхват	302,2	305	301 - 321	279,5	10,1
	Высота	221,3	212	207 - 220	234,5	6,6
У'У	Обхват	220,8	211	210 - 219	229,5	4,7
	Высота	118,3	117	114 - 120	134,5	4,1
Л'	Обхват	241,1	235	230 - 239	249,5	4,7
	Высота	71,7	72	71 - 74	74,5	1,9
Са	Обхват	335,4	335	330 - 348	348,5	8,8
	Высота	57,6	57	55 - 58	54,5	1,9
ГГ	Обхват	223,4	220	219 - 226	234,5	4,0
	Высота	44	50	50 - 53	49,5	2,0
Пп	Обхват	227,8	235	231 - 237	237,5	3,5

Полученный антропометрический материал является полезным при решении задачи создания общей методологии формирования ассортимента изделий предприятия изготовителя на стадиях планирования, проектирования и подготовки технологического процесса производства обуви для целенаправленного осуществления мероприятий по повышению качества и конкурентоспособности продукции.

Список литературы

1. Ключникова В.М., Кочеткова Т.С. Конспект лекций по курсу «Основы анатомии, физиологии, антропометрии и биомеханики» [Текст]. – М.: 1978. – 107 с.
2. Апанасенко В.П. Конструирование обуви массового производства [Рисунок, текст]. – Киев.: Тэхника, 1990. – 200 с.
3. Ключникова В. М., Кочеткова Т. С. Антропологические и биомеханические основы конструирования изделий из кожи [Рисунок, текст]. – М.: Легпромбытиздат, 1991. – 192 с.

**АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВНОСТИ РАЗРАБОТКИ КОЛЛЕКЦИЙ
ОБУВИ И АКСЕССУАРОВ, ИЗГОТОВЛЕННЫХ ИЗ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ
МАТЕРИАЛОВ**
**ANALYSIS OF PROSPECTS OF DEVELOPMENT SHOES COLLECTIONS AND
ACCESSORIES, MADE FROM ALTERNATIVE MATERIALS**

Рыкова Елена Сергеевна, Медведева Ольга Андреевна
Rykova Elena Sergeevna, Medvedeva Olga Andreevna

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: elena-mgudt@mail.ru)

Аннотация: Установлена актуальность экологического тренда в современной моде, проведен анализ факторов, по которым возможно оценить перспективность разработки коллекций обуви из альтернативных материалов.

Abstract: The relevance of the environmental trend in modern fashion has been established, and an analysis has been made of factors by which it is possible to assess the prospects of developing footwear collections from alternative materials.

Ключевые слова: сократить потребление, использовать, перерабатывать, экологичная мода, обувь, аксессуары.

Keywords: reduce, reuse, recycle, eco-friendly fashion, shoes, accessories.

На протяжении последних пяти лет тема осознанного потребления особенно актуальна в российском и зарубежном пространстве. Если каждый потребитель сконцентрирует внимание на своих поступках и покупках, несложно заметить сколько всего он совершает по сложившейся привычке, в то время как осознанный подход ко всему, что покупается, используется и выбрасывается, может изменить к лучшему не только частную жизнь потребителя, но и состояние планеты в целом. Сегодня природа нуждается в нас не меньше, чем мы в ней. К счастью, это понимают не только деятели Greenpeace, но и известные корпорации, одна за другой встающие на путь защиты окружающей среды. Экологическая ответственность становится правилом хорошего тона - основные правила осознанного потребления, так называемые 3R - reduce, reuse, recycle - сократить потребление, использовать повторно, перерабатывать, выходят на первый план. [3]

Reduce - самый простой путь, не требующий приложения энергии на поиски возможностей переработать вещь или использовать ее повторно. Нужно просто решить, что действительно нужно, а что нет. В последнюю категорию может попасть все что угодно, от неэкономного потребления электричества и воды до злоупотребления пластиковыми пакетами и упаковкой. Reuse - использовать повторно: органические отходы можно превратить в компост, старые вещи можно использовать для создания новых. Существует также целое направление в дизайне, работающее только со вторичными материалами:

скамейки из старых скейтов, сумки из автомобильных тентов и рекламных баннеров. Recycle-перерабатывать: начать можно и с бытовых отходов, необходимо их сортировать и отдавать в переработку, это поможет сохранить ресурсы, например, на переработку алюминиевой банки нужно на 80% меньше электроэнергии, чем на производство новой.

После нефтяной промышленности модная индустрия является второй по уровню загрязнения окружающей среды, fast fashion — «быстрая мода» породила препроизводство.

Случайные покупки скапливаются в шкафах потребителей, а затем безжалостно выбрасываются, к примеру, только в Гонконге каждую минуту выбрасывают 1400 футболок. На производство одежды тратится огромное количество воды. По данным Greenpeace на одну футболку уходит 2700 литров — столько один человек в среднем потребляет за 900 дней. При окрашивании тканей используют множество вредных веществ: фторированные соединения, тяжёлые металлы и растворители. Всё это попадает в реки, загрязняя питьевую воду. В особенности остро проблема стоит для стран Юго-Восточной Азии, где размещено множество фабрик. [2]

Greenpeace стремится мотивировать производителей одежды перестать использовать вредные химикаты и их производные на всех этапах производства, этот процесс назвали «детоксикацией». За время существования проекта с Greenpeace сотрудничают около 80 брендов, среди которых — Puma, Nike, Adidas, Primark, H&M, Levi's, G-Star Raw, Inditex, Benetton и компания Fast Retailing, которая владеет Uniqlo.

Мех и кожа всегда являлись неотъемлемым атрибутом роскоши, совсем недавно было невозможно представить модный бизнес без использования этих материалов. Сегодня многие дизайнеры понимают, что абсолютно все этапы производства натурального меха наносят гигантский ущерб окружающей среде и отказываются от использования натурального меха и кожи, что говорит о кардинальных переменах в модном мире. Ежегодно, начиная с 2015 года бренды отказываются от использования неэтичных материалов.

Итальянский бренд Gucci отказался от натурального меха животных с 2018 года, в коллекции Gucci осень-зима 2018/2019 не представлено меховых изделий.

С 2006 года популярный британский бренд «Vivienne Westwood» занимается разработкой собственных альтернативных тканей, а ее создатель выступила в группу по защите тропических лесов и отказалась от мяса.

В конце 2018 года модный дом Chanel объявил о том, что будущее Chanel за исследованиями и разработками альтернативных материалов: текстиля, искусственной кожи, что в коллекциях дома больше не будет использоваться кожа экзотических животных, таким

образом, французский бренд призвал коллег начать принимать во внимание этические торговые стандарты.

Популярный итальянский бренд «Furla» с 2018 года прекратил использовать натуральный мех для изготовления своих аксессуаров, ведь существуют не менее качественные альтернативы в виде искусственного меха, производство которого не вредит окружающей среде. [1]

Несколько лет назад индустрия не была готова к тому, чтобы производители и ретейлеры использовали только переработанные или органические материалы. Не было поставщиков, не были отлажены процессы производства. Сегодня у многих глобальных компаний есть на это ресурсы, их основная цель - замкнуть производственный цикл. Итальянская компания «Alcantara SpA», производит по запатентованной технологии материал Alcantara®, ничем по эстетическим качествам не уступающий натуральной коже, при этом безвредный для окружающей среды. Компания сотрудничает со множеством fashion-брендов. Дважды в год выпускает собственные коллекции. «Мы очень рады, что модные бренды все чаще сегодня выбирают нас в качестве партнеров. Запрос на экологичность сегодня большой – как среди потребителей, так и производителей», – говорит президент и генеральный директор компании Андреа Бораньо.

Всемирно известная бразильская компания «Grendene» еще в 1979 году создала роскошные туфли из поливинилхлорида. ZACHY – популярный бренд бразильской компании, производящий женскую и детскую обувь из ПВХ – сандалии, шлепки, туфли, сапожки. Обувь марки «Melissa» является особенной благодаря использованию продуктов из ПВХ нового поколения — Melflex — монопластика, получаемого в результате вторичной переработки. Благодаря Melflex марка «Melissa» решила основную проблему пластиковой обуви, сделав ее удобной, дышащей, гипоаллергенной и нетоксичной.

Польский бренд Vohema выпускает обувь из ананасовой кожи, которая производится по запатентованной технологии в Великобритании. Ананасовая кожа – материал по прочности и качествам не уступающий натуральной коже. Не высыхает, не гниет и не подвержена воздействию грибковых микроорганизмов, обладает «дышащими» и гипоаллергенными свойствами, не вызывая раздражения на коже как синтетические заменители [1].

Кафедра Художественного моделирования, конструирования и технологии изделий из кожи работает над дизайн-проектами «экологичной моды». В рамках учебного процесса студенты подробно изучают мировые тенденции, инновационные разработки и выполняют дизайн-проекты коллекций обуви и аксессуаров из альтернативных материалов.



**Рис.1. Коллекция аксессуаров «Unknow Galaxy», автор Варвара Швец
(архив кафедры ХМК ТИК РГУ им. А.Н. Косыгина)**

На рисунке 1 представлена коллекция аксессуаров «Unknow Galaxy», выполненная с использованием искусственных и синтетических кож, прозрачной ПВХ пленки. Актуальность дизайн-проекта подтверждена дипломами финалиста международных конкурсов «Shoes Style 2018», «Адмиралтейская игла 2018», и дипломом 1 степени международного конкурса «Красный проспект».

Ежегодно в рамках конкурса Global Change Award исследователи представляют проекты, которые помогут улучшить экологическую ситуацию в мире. Если экологичная мода раньше была локальным явлением, то сегодня тему сознательной моды и потребления индустрия воспринимает серьезно. Следовательно, дальнейшее развитие рынка модной индустрии связано с разработкой новых альтернативных материалов для использования их в обуви и аксессуарах.

Список литературы

1. Рыкова Е.С., Швец В.А., Экотренды современной моды; Инновационное развитие легкой и текстильной промышленности: сборник материалов Международной научной студенческой конференции. Часть 1. –М.: ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», 2019. – 95с.2.
2. Не дадим моде превратить планету в мусор [Текст]. - <http://www.greenpeace.org/russia/ru/news/blogs/green-planet> [Электронный ресурс]. – 2018
3. Reduce. Reuse. Recycle. Три кита осознанного потребления [Текст]. - <http://www.lookatme.ru/flow/posts/diy/150745-reduce-reuse-recycle-tri-kita-osoznannogo-potrebleniya> [Электронный ресурс]. – 2018

**ИЗМЕНЕНИЕ ДЛИНЫ СЛЕДА КОЛОДОК В СЕРИИ
CHANGING THE LENGTH OF THE SHOE LAST IN A SERIES**

**Горбачик Владимир Евгеньевич
Gorbachik Vladimir Evgenyevich**

*Витебский государственный технологический университет, Республика Беларусь,
г. Витебск
Vitebsk State Technological University, Republic of Belarus, Vitebsk
(e-mail: gorbachik.vstu@yandex.ru)*

Аннотация: Представлены результаты исследований изменения в серии параметров следа колодок женской обуви. Проведено сравнение результатов теоретических данных изменения величины длины стельки в зависимости от размера обуви. Показано, что установление в ГОСТ на колодки постоянной величины функционального припуска в носочной части нарушает основное положение градирования – принцип подобия.

Abstract: The results of studies of changes in a series of parameters of the shoe pad of women's shoes are presented. A comparison was made of the results of theoretical data on the change in the length of the insole depending on the size of the shoe. It is shown that the establishment of a constant functional value of the allowance in the toes in the GOST violates the basic position of grading, the principle of similarity.

Ключевые слова: обувная колодка, стелька, градирование.
Keywords: shoe last, insole, grading.

Как известно стопы людей отличаются как по длине, так и по поперечным размерам. Поэтому для удовлетворения людей удобной обувью предприятия выпускают обувь различных номеров и полнот. При этом конструкторы разрабатывают колодки и шаблоны деталей верха и низа обуви только среднего (исходного) номера серии. Для каждой половозрастной группы размеры колодок и затем обуви остальных номеров серии получают путем градирования (серийного размножения).

Серийное градирование шаблонов деталей обуви как известно базируется на теории подобия в частности на свойствах аффинного преобразования и основных закономерностях в изменении размеров стоп при изменении их основных размеров: длины и ширины.

Проблема разработки впорной и комфортной обуви для массового потребителя остается до сих пор актуальной. Не смотря на значительное расширение ассортимента выпускаемой обуви, определенная часть потребителей, как показывают маркетинговые исследования, остается неудовлетворенной её качеством. Особенно это касается удобства обуви. Одной из проблем этого является серийное градирование. В обувном производстве новая модель колодок и деталей обуви отрабатывается по среднему (исходному) размеру серии для соответствующей родовой группы, а колодки и шаблоны других размеров и полнот получают с помощью серийного градирования.

Серийное градирование базируется на теории подобия, в частности, на свойствах аффинного преобразования, и основных закономерностях в изменении размеров стоп при изменении их основных: длины и ширины. Эта операция является завершающей на этапе конструкторской подготовки производства, от которой во многом зависит качественное формирование заготовок всех размеров, рациональное расходование материалов и качество готовой обуви.

В связи с тем, что в последнее время в промышленности стала широко использоваться штихмассовая система нумерации обуви возник ряд проблем, в том числе и в градировании. Особенно это касается женской обуви на высоком каблуке.

Дело в том, что в метрической системе нумерации за номер колодок и обуви принимается длина стопы $D_{ст}$ ($N = D_{ст}$), а в штихмассовой – номер $N_{ст}$ обозначает длину следа колодки L , выраженную в штихах (1 штих = $2/3$ см или 6,67 мм) (рис. 1).

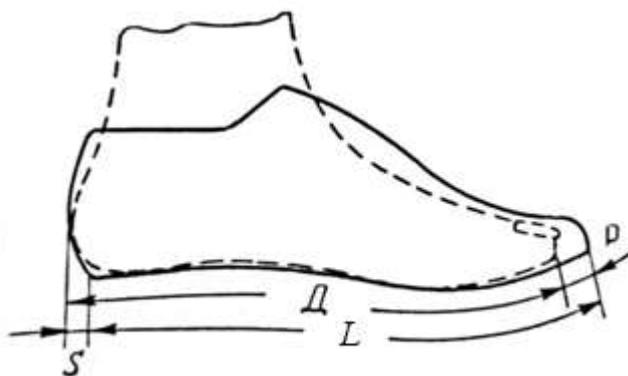


Рис. 1. Соответствие длины стопы и следа колодки

Как видно из рисунка 1 длина следа колодки отличается от длины стопы на величину ($P - S$):

$$L = D_{ст} + P - S, \tag{1}$$

где P – припуск в носочной части колодки;

S – сдвиг следа колодки (стельки) в пяточной части.

При этом припуск $P = p_1 + p_2$, где p_1 – минимальный функциональный припуск, обеспечивающий нормальное функционирование стопы, p_2 – декоративный припуск, величина которого зависит в основном от направления моды.

Согласно ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия» [1] величина минимального припуска P_1 для женской обуви должна быть 5 мм. В то же время при идентификации штихмассовых размеров обуви с метрическими и во всех методиках проектирования и градирования деталей обуви величина функционального припуска к

длине стопы принята 10 мм. Учитывая что в штихмассовой системе нумерации на величину припуска Р и сдвига следа колодки S значительное влияние оказывает много факторов была поставлена задача исследовать изменение длины условной развертки следа колодок (стельки) в серии. Исходя из этих закономерностей строится серия колодок обуви и её деталей.

Учитывая, что длинотные размеры колодки пропорциональны длине стопы можем записать:

$$\frac{N_u}{N_o} = \frac{D_u}{D_o} = \frac{L_u}{L_o} = \frac{l_u}{l_o} = K_d, \quad (2)$$

где K_d – коэффициент пропорциональности по длине;

D_o, L_o, l_o – исходные параметры деталей по длине;

D_u, L_u, l_u – искомые размеры деталей.

Таким образом, длинотные размеры колодки в серии связаны между собой следующими соотношениями (рис. 1)

$$D_u = K_d \times D_o; \quad L_u = K_d \times L_o; \quad l_u = K_d \times l_o.$$

В серии обуви при изменении размеров на несколько номеров ($n = N_u - N_o$) для определения размеров деталей любого номера обуви используются выражения:

$$L_u = L_o(1 \pm n\gamma); \quad l_u = l_o(1 \pm n\gamma),$$

где $\gamma = \frac{\Delta L_o}{L_o} = \frac{\Delta l_o}{l_o} = \frac{\Delta D}{D_o}$.

По ГОСТ 3927-88 «Колодки обувные. Общие технические условия» за номер колодки принимается длина стопы $D_{ст}$ ($N=D_{ст}$). При этом при переходе от номера к номеру приращение обуви и колодки, т.е. интервал между смежными размерами по длине, равен 5мм. Относительное приращение γ рекомендуется [2] определять как

$$\gamma = \frac{5}{L_o} = \frac{5}{N_o + P}, \quad (3)$$

где $P = p-S$.

При этом согласно ГОСТ 3927-88 припуск к длине стопы $P = p-S$ для всех групп колодок кроме женской берется равным 10 мм (для женской – 5 мм) во всех номерах серии.

Учитывая, что длина стельки L больше длины стопы $D_{ст}$, как следует из рис. 1, принцип подобия нарушается.

Чтобы определить, как это сказывается на удобстве обуви, нами было проведено исследование градирования различных фасонов стелек используя различные методики градирования:

(1) градирование с расчетом γ по длине стопы, т.е. $\gamma = \frac{5}{N_0} = \frac{5}{Дст}$;

(2) градирование с расчетом γ по длине стельки L_0 с припуском 5 мм согласно ГОСТ, т. е. $\gamma = \frac{5}{L_0} = \frac{5}{Дст+5}$;

(3) градирование по длине стельки с функциональным припуском 10 мм, т.е. $\gamma = \frac{5}{L_0} = \frac{5}{Дст+10}$;

(4) градирование по длине стельки с припусками 20 мм, т. е. $\gamma = \frac{5}{L_0} = \frac{5}{Дст+20}$;

(5) градирование по длине стельки с припусками 30 мм, т. е. $\gamma = \frac{5}{L_0} = \frac{5}{Дст+30}$.

Согласно ГОСТ исходный номер серии женской обуви N_0 принят 240, т.е. длина стопы 240 мм. В таблице 1 приведены расчеты крайних номеров серии женской обуви N 210(n =-6) и N 275 (n =+7).

Таблица 1. Результаты градирования длины стелек

Измеряемые параметры	Исходный размер	Номер методик градирования									
		1		2		3		4		5	
		Значения параметров в крайних номерах серии									
		n = -6	n = +7	n = -6	n = +7	n = -6	n = +7	n = -6	n = +7	n = -6	n = +7
Кд		0,875 0	1,145 8	0,877 5	1,142 9	0,880 0	1,140 0	0,884 6	1,134 6	0,888 9	1,129 6
$L_0 = Дст \cdot Кд (1)^*$	240	210,0	275,0	210,6	274,3	211,2	273,6	212,3	272,3	213,3	271,1
$L_n = L_0 \cdot Кд (2)^*$	245	214,4	280,7	215,0	280,0	215,6	279,3	216,7	278,0	217,8	276,8
$L_n = L_0 \cdot Кд (3)^*$	250	218,8	281,5	219,4	285,7	220,0	285,0	221,2	283,7	222,2	281,7
$L_n = L_0 \cdot Кд (4)^*$	260	227,5	297,9	228,2	297,2	228,8	296,4	230,0	295,0	231,1	293,7
$L_n = L_0 \cdot Кд (5)^*$	270	236,3	309,4	236,9	308,6	237,6	307,8	238,2	306,3	240,0	305,0
$L_u = Дст \cdot Кд + P$		210,0	275,0	215,6	279,3	221,2	283,6	232,3	292,3	243,3	301,1
$\Delta = L_u - L_0$		0	0	-0,6	+0,7	-1,2	+1,4	-2,3	+2,7	-3,3	+3,9

Примечание – * числа в скобках обозначают номер методики градирования.

Анализ данных таблицы показывает, что введение функционального припуска в серии колодок приводит к изменению константы подобия K_d , что нарушает основное положение теории градирования, что в свою очередь нарушает пропорции в деталях модели по сравнению с исходным номером модели.

Так, при расчете относительного приращения γ по длине стельки с припусками (варианты 2-5) коэффициент пропорциональности K_d изменяется. При этом увеличение припуска $P = p-S$ приводит к значительному изменению и соответственно длины стопы $D_{ст}$ и стельки $L_{и}$.

При градировании в меньшую сторону ($n=-6$) коэффициент K_d с увеличением припуска увеличивается, а при градировании в большую сторону ($n=+7$) уменьшается.

Так, длина стопы при градировании по варианту (5) при $n=-6$ увеличивается на 3,3 мм, а при $n=+7$ уменьшается на 3,9 мм по сравнению с ГОСТ.

Длина стельки с припуском по ГОСТ 5 мм в крайних номерах серии изменяется незначительно ($-0,6 \div +0,7$ мм), т. е. в пределах допуска по ГОСТ. При увеличении припуска $p-S = 30$ мм изменение длины стельки достигает $-3,3 \div +3,9$ мм.

Это приводит к тому, что модельерам приходится проектировать не только исходные размеры серии, а и крайние, вносить коррективы, а затем рассчитывать приращения ΔL при переходе от номера к номеру.

Кроме того установленные в ГОСТе постоянные припуски не учитывают величины сдвига в пяточной части S , которая изменяется в серии, что в ряде случаев приводит к тому что длина стельки оказывается меньше длины стопы, что естественно не допустимо [3].

По-видимому, размеры p и S в серии должны изменяться в соответствии с константой подобия. Кстати, этот принцип используется в ряде методик по проектированию колодок [4].

Список литературы

1. ГОСТ 3927-88 Колодки обувные. Общие технические условия, Введ. 01.01.1990, Москва, Издательство стандартов, 1989, С. 58.
2. Зыбин, Ю.П., Конструирование изделий из кожи / Ю.П. Зыбин, Москва: Издательство «Легкая индустрия», 1963. – 320 с.
3. Горбачик, В.Е., Башкина, В.Н. Изменение параметров следа женских колодок в серии. Вестник Витебского государственного технологического университета. – 2018. – № 1 (34). – С. 12–17.
4. Основы рационального конструирования колодок и обуви / пер. с польск. Э. Холева [и др.]. – Москва : Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 248 с.

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НАТЯЖЕНИЯ НИТЕЙ ОСНОВЫ ПРИ
ЗЕВООБРАЗОВАНИИ НА ЭЛЕМЕНТЫ ЗЕВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МЕХАНИЗМА
ТКАЦКОЙ МАШИНЫ СТБ(У)
THE RESEARCH OF WARP THREADS TENSION IMPACT DURING THE SHEDDING
ON THE DETAILS OF THE SHEDDING MECHANISM OF THE SHUTTLELESS
WEAVING MACHINE**

**Хозина Елена Николаевна, Коротева Лариса Ивановна,
Королев Павел Александрович
Khozina Elena Nikolaevna, Koroteeva Larisa Ivanovna, Korolev Pavel Aleksandrovich**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: hozina2006@yandex.ru)*

Аннотация: в работе проведен расчет натяжения нитей основы в 10-ой ремизной раме для конструктивно-заправочной схемы ткацкой машины СТБ(У) в зависимости от угла зева для трех видов пряжи: хлопчатобумажной, льняной и шерстяной. Выполнен расчет технологической нагрузки основных нитей на ремизную раму в зависимости от угла зева для тех же видов пряжи. Полученные результаты позволяют подобрать и выставить определенные параметры зева в зависимости от показателей качества пряжи.

Abstract: in this article calculation of warp thread tension on the 10th heddle frame for the shuttleless weaving machine in depend of shed angle value for three types of yarn (cotton, linen and wool) has been carried out. You can find the calculation of the warp thread technological loading on the heddle frame in depend of shed angle characteristics for the same types of yarn. These calculations give the opportunity to choose the shed parameters depending of the yarn quality characteristics.

Ключевые слова: зевобразование, основная нить, ремизная рама, параметры зева, натяжение, технологическая нагрузка.

Key words: shedding, warp thread, heddle frame, shed characteristics, tension, technological loading.

Представляет интерес выяснить, какое влияние оказывает натяжение основных нитей в ткацких машинах (ТМ) СТБ(У) на галева и ремизки при зевобразовании.

На большинстве ТМ конструктивно-заправочная схема (КЗС) выставлена так, что для 10-ой ремизки длина переднего зева L_{310} равна или близка по величине длине заднего зева L_{3310} , а угол переднего зева равен или близок по величине углу заднего зева.

При зевобразовании натяжение основных нитей, действуя через галева, воздействует на ремизную раму, нагружая ее силой технологического сопротивления $F_{\text{техн}}$, которая направлена по оси ремизки и равна:

$$F_T = 2T_{10} \cdot \sin \alpha_3 / 2;$$
$$T_{3i} = T_{\text{запр}} + (\lambda \cdot C), [\text{H}]$$

(1)

где: F_T – нормальная составляющая нагрузка на галево от натяжения основной нити;

T_{10} – натяжение нити основы в 10-ой ремизке (считая от берда батана)

α_3 - угол зева

T_3 - натяжение в i -ой ветви зева;

$T_{\text{запр}}, (H)$ – натяжение отдельной нити основы в заступе, или заправочное натяжение;

$C, H/cm$ – жесткость основной нити на растяжение, приведенная к длине растягиваемой нити ткацкой заправки $l_{т.з}$;

λ, cm – удлинение основной нити, возникающее при зевобразовании.

Известно, что физико-механические свойства пряжи учитываются коэффициентом ее продольной жесткости на растяжение. Считаем, что в принимаемой области относительных удлинений основная нить ($\epsilon_{zi} = 0,01...3,5\%$) растягивается в интервале от заступа основы до полного открытия зева ($t_{\text{растяж}} = (0,35..0,5) \cdot 60/n [c]$), подчиняясь закону Гука.

При зевобразовании нить основы натягивается. Величина дополнительного натяжения определяется жесткостью нити при растяжении и величиной линейного удлинения, полученного нитью в процессе зевобразовании.

Натяжение нити при зевобразовании складывается из заправочного натяжения, которую нить основы имеет в момент заступа, и дополнительного натяжения, приобретаемого нитью при раскрытии зева:

$$T_{н.о.} = T_{\text{запр}} + T_{zij}, \quad (2)$$

где: T_{zij} – натяжение, приобретаемое нитью в i -ой ремизке при j -ом угле зева $\alpha_{зевi}$.

Максимальное натяжение нити будет в последней от опушки ткани ремизке. Для машины, использующей кулачковый зевобразовательный механизм, это 10-ая ремизка, т.е. $i = 10, j = \alpha_{zzi}/2$,

$$\alpha_{зев 10}^{\text{max}}/2 = 16^\circ (\alpha_{зев 10}^{\text{max}} = 32^\circ).$$

В табл. 1 приведены результаты расчета натяжения отдельной нити $T_{зев}, [H]$ в 10-й ремизке в зависимости от углов зева для трех видов пряжи: х/б ($T_{\text{запр}}^{\text{х/б}} = 0,1961 H$), льняной ($T_{\text{запр}}^{\text{лен}} = 0,2942 H$) и шерстяной ($T_{\text{запр}}^{\text{шерсть}} = 0,5883 H$).

Таблица 1. Натяжение основной нити в 10-й ремизке в зависимости от угла зева

№ п.п.	$\alpha_{zi},$ град	$\alpha_{zi}/2,$ град	$\Delta l_{zi}, cm$ $i = 10$	T_{zi}, H		
				шерсть	хлопок	лен
1	10	5	0,171232	0,608	0,230	0,332
2	12	6	0,267702	0,619	0,249	0,354
3	14	7	0,369775	0,631	0,269	0,377
4	16	8	0,477620	0,643	0,290	0,401
5	18	9	0,605805	0,658	0,315	0,429
6	20	10	0,749733	0,675	0,343	0,462
7	22	11	0,909630	0,693	0,375	0,497

8	24	12	1,08575	0,713	0,409	0,536
9	26	13	1,27838	0,736	0,447	0,579
10	28	14	1,48782	0,760	0,488	0,626
11	30	15	1,714420	0,786	0,532	0,677
12	32	16	1,958550	0,814	0,580	0,731
13	34	17	2,220620	0,844	0,632	0,789
Рост в %			$\Delta l_{\max}/\Delta l_{\min} = 260$ %	$T_{\max}/T_{\min} = 184$ % $T_{\max}/T_{\text{запр}} = 134$ %	$T_{\max}/T_{\min} = 184$ % $T_{\max}/T_{\text{запр}} = 134$ %	$T_{\max}/T_{\min} = 184$ % $T_{\max}/T_{\text{запр}} = 134$ %

На рис. 1 приведены графики изменения силы натяжения T_{zi} и силы нормального давления нити на галево 10-й ремизки F_{zi} в зависимости от угла зева α_{zi} и коэффициента жесткости основной пряжи на растяжение для трех видов пряжи (шерстяная, х/б и льняная).

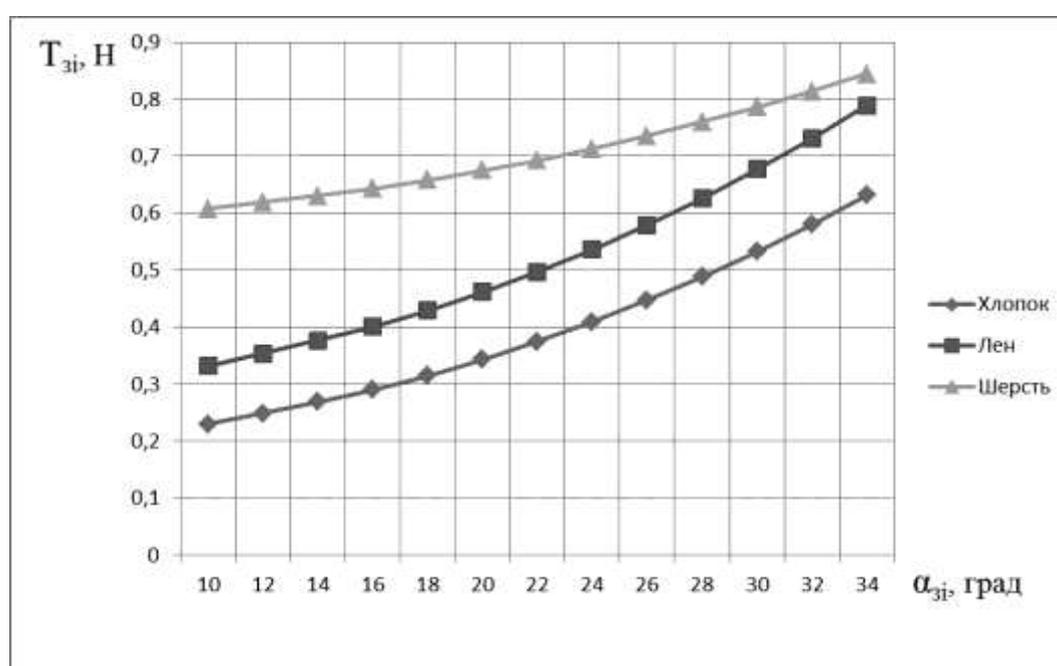


Рис. 1. Изменение натяжения основной нити в 10-ой ремизке для трех видов перерабатываемой нити

Анализ результатов табл.1 и рис. 1 показал, что натяжение основной нити при зевобразовании возрастает при увеличении угла зева для хлопчатобумажной, льняной и шерстяной пряжи соответственно на 84%, 69% и 25%. Кроме того установлено, что при максимальной величине зева натяжение основной нити увеличивается по отношению к заправочному натяжению для хлопчатобумажной пряжи – в 2,7 раза, для льняной – в 2,3 раза и для шерстяной пряжи – в ... раза.

При зевобразовании нити основы будут воздействовать на ремизную рамку, создавая технологическую составляющую от общей нагрузки, которая определяется как:

$$N_{Ti} = M_i \cdot F_T, \quad (3)$$

где: M_i , - число нитей заправленных в галева i -той ремизки;

F_T - единичная технологическая сила.

Число нитей в ремизке определяется плотностью ткани по основе, заправочной шириной по берду, раппортом переплетения и числом ремиз, используемых при данном раппорте. Как правило, на ТМ в одну ремизку пробирается 300÷800 и более нитей. В среднем, число нитей составляет 500÷600.

Сила технологического воздействия нити на галево в 10-й ремизке составит:

$$F_{zi} = T_{zi} \cdot 2 \cdot \sin(\alpha_{zi}/2) . \quad (4)$$

Значения воздействия технологической нагрузки нитей основы на галево 10-й ремизки для различных видов пряжи при увеличении угла зева приведены в табл. 2.

Таблица 2. Значения технологической нагрузки нитей основы на галево 10-й ремизки

№ п.п.	α_{zi} , град	$\alpha_{zi}/2$, град	Вид основной пряжи		
			Пряжа шерстяная аппаратная, F_T , Н	Пряжа х/б средних Текс, F_T , Н	Пряжа льняная, F_T , Н
1	10	5	0,106	0,040	0,058
2	12	6	0,129	0,052	0,074
3	14	7	0,154	0,066	0,092
4	16	8	0,179	0,081	0,112
5	18	9	0,206	0,099	0,134
6	20	10	0,235	0,119	0,161
7	22	11	0,265	0,143	0,190
8	24	12	0,297	0,170	0,223
9	26	13	0,331	0,201	0,261
10	28	14	0,368	0,236	0,303
11	30	15	0,407	0,276	0,351
12	32	16	0,449	0,3220	0,403
13	34	17	0,494	0,370	0,462
Рост в %			$F_{T \text{ макс}}/F_{T \text{ мин}}$ в 2,27 раза	$F_{T \text{ макс}}/F_{T \text{ мин}}$ в 3,41 раза	$F_{T \text{ макс}}/F_{T \text{ мин}}$ в 3,14 раза
			$T_{\text{макс}}/T_{\text{запр}} = 134 \%$	$T_{\text{макс}}/T_{\text{запр}} = 134 \%$	$T_{\text{макс}}/T_{\text{запр}} = 134 \%$
			$\alpha_{\text{зев}}^{\text{мин}} = 16^\circ, \alpha_{\text{зев}}^{\text{макс}} = 30^\circ, \alpha_{\text{зев}}^{\text{макс}} / \alpha_{\text{зев}}^{\text{мин}} = 1,875$		
Углы зева при $N_T = G_{\text{рем}}$			16°	24°	21°

На рис. 2 приведены графики изменения нормального давления нити на галево 10-й ремизки F_{zi} в зависимости от угла зева α_{zi} и коэффициента жесткости основной пряжи на растяжение для рассматриваемых видов пряжи.

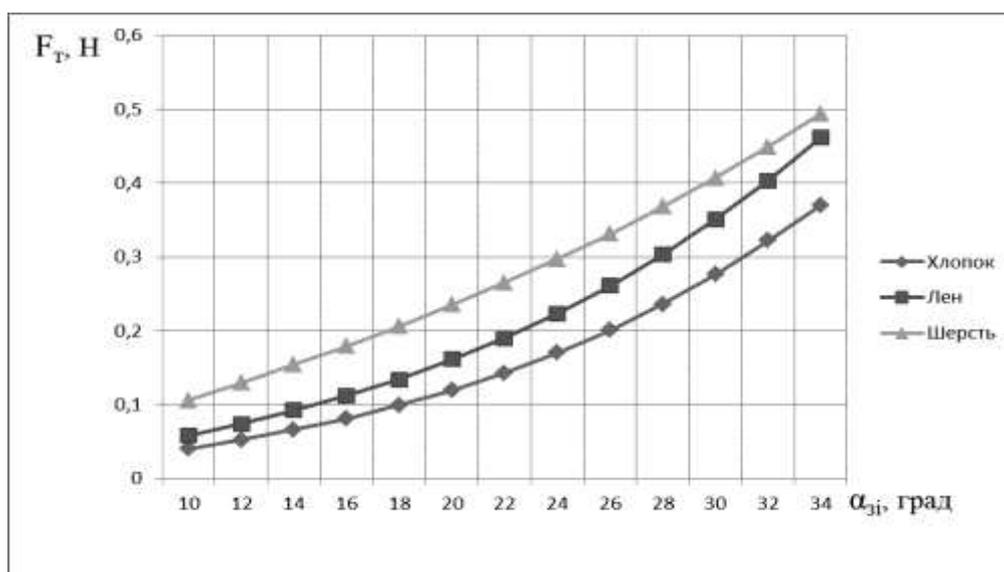


Рис. 2. Значение технологической нагрузки, действующей на галево 10-ой ремизки ТМ, для трех видов перерабатываемой нити

Анализ табл. 2 и рис. 2 показал, что нормальная технологическая нагрузка, действующая на галево 10-ой ремизки ТМ, возрастает с увеличением угла зева для хлопчатобумажной, льняной и шерстяной пряжи на 21%, ... и 36% соответственно, а отношение максимальной нагрузки к минимальной составляет: для хлопчатобумажной пряжи - 2,27 раза, льняной – 3,41 раза, шерстяной - 3,14 раза.

Выводы: 1. Натяжение основной нити при зевобразовании зависит от параметров зева и типа перерабатываемой пряжи; 2. Величина технологической нагрузки на отдельное галево и на всю ремизную рамку в целом зависит от: параметров установленного зева, общей длины основной нити в заправке ТМ, физико-механических параметров основной пряжи (вид волокна, вид пряжи, жесткость на растяжение) и величины заправочного натяжения основы в заступе.

Список литературы

1. Макаров В.А., Сурков Б.А., Хозина Е.Н. Влияние угла зева и перетяжки его ветвей на величину и направление суммарного вектора натяжения Известия вузов. Технология текстильной промышленности 2012, № 6. С.119-124.
2. Макаров В.А., Романов. П.Г., Хозина Е.Н. Влияние угла зева и опушкодержателя на положение опушки ткани Известия вузов. Технология текстильной промышленности 2012, № 5. С.131-137.
3. Макаров В.А., Сурков Б.А., Хозина Е.Н. Сила прибора как часть вектора суммарного натяжения ветвей зева основы, пределы ее ограничения Известия вузов. Технология текстильной промышленности 2013, № 1. С.120-125.

**ФАКТОРНЫЙ АНАЛИЗ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ТРЕБОВАНИЙ К ПРОЦЕССУ
ПРОКЛАДКИ ХИМИЧЕСКИХ НИТЕЙ РАПИРАМИ
THE FACTOR ANALYSIS OF EXPLOITATION REQUIREMENTS FOR MOTION
PROCESS CHEMICAL YARNS BY RAPIER**

**Терентьев Владимир Ильич, Николаев Дмитрий Михайлович,
Хусаинов Роман Захарович
Terentiev Vladimir Ilyich Nikolaev, Dmitry Mikhailovich, Husainov Roman Zakharovich**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: urmDimon@yandex.ru)*

Аннотация: Статья содержит эксплуатационные требования к процессу прокладки химических нитей жесткими рапирами при выработке тканей для композитных материалов. В результате факторного анализа определены дисперсии, факторов и доли дисперсий в исходной корреляционной матрице. Результаты расчетов показывают, что реализация приведенных требований в значительной степени обеспечивает надежность прокладки уточных нитей при эксплуатации рапирой ткацкой машины.

Abstract: The article contains operational requirements for the process of laying chemical filaments rigid rapiers in the development of fabrics for composite materials. As a result of the factor analysis, the variances, factors and shares of variances in the initial correlation matrix were determined. The results of the calculations show that the implementation of these requirements largely ensures the reliability of the laying of weft yarns in the operation of a rapier weaving machine that produces fabrics from chemical fibers.

Ключевые слова: ткацкая машина, уток, рапира, факторный анализ, эксплуатационные требования.

Keywords: loom, weft, rapier, factor analysis, exploitation requirements.

Переменные нагрузки, действующие на химические нити в процессе ткачества, вызывают повышенную обрывность и осыпание волокон. В настоящее время прокладка утка из подобных нитей осуществляется на ткацких машинах с жесткими рапирами, совершающими прямолинейное возвратно-поступательное движение по поверхности склиза батана без направляющих непосредственно по нитям основы. При этом в отличие от гибких рапир жесткие рапиры подвержены значительно меньшим колебаниям при передаче уточной нити отподающей рапиры к приемной. Наибольшее применение в ткацком производстве при переработке химических нитей имеют рапирные ткацкие машины фирм Дорнье (Германия) и Пиканоль (Бельгия).

Для обеспечения надежного функционирования механизмов привода рапир, управления фиксаторами головок рапир, надежной селективной подачи уточной нити в соответствии с заданным рисунком переплетения целесообразно сформулировать эксплуатационные требования к указанным механизмам, используя информацию в научно-технической литературе и в качестве метода их факторный анализ.

Сформулируем эксплуатационные требования к механизмам ткацкой машины с рапирным способом прокладки уточных нитей:

T1. Синхронизация цикловых диаграмм приводов подающей и принимающей уточную нить рапир для ее надежной передачи в середине заправки ткацкой машины нитями основы.

T2. Синхронизация цикловых диаграмм управления фиксаторами головок рапир для надежной передачи уточной нити от подающей рапиры к приемной.

T3. Синхронизация цикловых диаграмм механизмов образования зева, прибора уточных нитей к опушке ткани и привода рапир для прокладки и передачи уточной нити в открытом зеве и выстое берда батана в крайнем заднем положении в зависимости от ширины заправки основой и скорости ткацкой машины.

T4. Цикловые диаграммы механизмов рисунка и привода подающей рапиры должны обеспечить захват и передачу уточной нити в соответствии с раппортом переплетения ткани по утку.

T5. Контроль датчиками входа и выхода уточной нити из зева и ее обрыве или потери рапирой в зеве в процессе прокладки.

T6. Синхронизация цикловых диаграмм механизмов привода рапир, прибора уточной нити, образования зева и «розыска раз» для удаления бракованной уточной нити из зева и возобновление процесса ткачества.

T7. Возможность регулировки цикловых диаграмм механизмов закладной кромки, привода рапир и батанного механизма в зависимости от технологических и физико-механических параметров уточных и, основных нитей и вырабатываемой ткани.

T8. Возможность регулировки кромкообразующего механизма перевивочного типа в зависимости от технологических параметров заправки и цикловой диаграммы механизма привода рапир.

Матрицу интеркорреляций эксплуатационных требований представим в таблице 1.

Таблица 1. коэффициенты корреляции отражают сходство между собой эксплуатационных требований к механизмам рапирной ткацкой машины при выработке тканей из химических нитей

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
T1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,8	0,6	0,8	0,8
T2	0,9	1,0	0,5	0,3	0,7	0,3	0,1	0,1
T3	0,8	0,5	1,0	0,8	0,5	0,5	0,4	0,2
T4	0,7	0,3	0,8	1,0	0,8	0,3	0,1	0,1
T5	0,8	0,7	0,5	0,8	1,0	0,5	0,8	0,1
T6	0,6	0,3	0,5	0,3	0,5	1,0	0,1	0,1
T7	0,8	0,1	0,4	0,1	0,8	0,1	1,0	0
T8	0,8	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0	1,0

Выделим группы требований, имеющих общее назначение для эксплуатационной регулировки ткацкой машины при выработке тканей из химических нитей:

А – механизм привода рапир должен обеспечивать контакт рапир и управление фиксаторами головок рапир в середине заправки ткацкой машины при открытом зеве и выстое батана в крайнем заднем положении. (Требования Т1, Т2, Т3).

Б – регулировка механизмов привода подающей рапиры и рычага механизма рисунка для их точной установки в соответствии со скоростным режимом ткацкой машины и параметрами вырабатываемой ткани с целью надежного захвата и передачи уточной нити от рапиры к рапире, регулировка привода батанного механизма для выполнения операций «розьык раз». (Требования Т4, Т5, Т6).

В – регулировка механизмов закладной и перевивочной кромок должна выполняться в зависимости от технологических параметров вырабатываемой ткани, нитей утка и основы. (Требования Т7, Т8).

Приведем группы требований–факторы в таблице 2, в которой каждому фактору в строке соответствует среднее значение коэффициента корреляции соответствующих требований по этому фактору.

Таблица 2. Матрица факторов

Требования	Фактор А: Т1, Т2,Т3	Фактор Б: Т4, Т5, Т6	Фактор В: Т7, Т8
Т1	0,9	0,7	0,8
Т2	0,8	0,43	0,1
Т3	0,77	0,6	0,3
Т4	0,6	0,7	0,1
Т5	0,67	0,77	0,45
Т6	0,47	0,6	0,1
Т7	0,43	0,33	0,5
Т8	0,37	0,1	0,5

Значимость каждого фактора определяется величиной дисперсии между переменными и факторной нагрузкой. Дисперсия фактора равна сумме квадратов факторной нагрузки для каждого требования.

$$\text{Дисперсия } D_A=3,4, D_B=2,59, D_V=1,5$$

Определим долю дисперсии γ (объем информации) в исходной матрице, которую составляет каждый фактор, разделив значения дисперсии на число требований – 8: $\gamma_A=0,425$ (42,5%), $\gamma_B=0,324$ (32,4%), $\gamma_V=0,188$ (18,8%). Просуммировав доли дисперсий, получим $\gamma=93,7\%$, т.е. величину объема информации об эксплуатационных требованиях, которые обеспечивают надежность процесса прокладки уточных нитей из химических волокон жесткими рапирами на ткацкой машине.

Значимость фактора А более, чем на 23% превышает значимость фактора Б. Фактор А включает требования Т1, Т2, Т3, которые показывают необходимость наладки в соответствии с цикловыми диаграммами механизмов привода рапир, образования зева и прибора уточной нити, чтобы обеспечить надежность процесса ткачества.

Оба фактора А и Б значительно превышают по значимости фактор В, который включает требования по наладке кромочных механизмов. Не влияя непосредственно на процесс прокладки уточных нитей, кромки обеспечивают получение качественной ткани, в которой при дальнейшей обработке в отделочном производстве не возникает складок и разрывов.

Таким образом, факторный анализ позволяет не только сформулировать эксплуатационные требования при проектировании и эксплуатации оборудования, но и учесть их при проектировании перспективных ткацких машин, перерабатывающих химические нити.

Выводы

1. Разработаны эксплуатационные требования к механизмам ткацкой машины, обеспечивающие надежность прокладки уточной нити в зеве и в целом надежность процесса ткачества.

2. Используя факторный анализ, выявлены эксплуатационные требования наибольшей значимости для надежности процесса ткачества, заключающиеся в выработке ткани без брака – требования Т1, Т2, Т3.

3. Разработанные эксплуатационные требования могут быть включены в техническое задания на проектирование скоростной ткацкой машины, перерабатывающей химические волокна.

Список литературы

1. *Ефимов В.В., Барт Т.В.* Статистические методы в управлении качеством продукции. М.: КНОРУС, 2006. 240с.
2. *Дицкий А.В.* Основы проектирования машин ткацкого производства М.: Машиностроение, 1983.

**ПЕРСПЕКТИВНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ РАЗДЕЛЕНИЯ ОБЪЕКТОВ ОБРАБОТКИ ПРИ
ВЫПОЛНЕНИИ ОКАНТОВОЧНЫХ ОПЕРАЦИЙ
PERSPECTIVE TECHNOLOGY OF DIVISION OF OBJECTS OF PROCESSING WHEN
PERFORMING EDGING OPERATIONS**

**Козлов Александр Сергеевич, Макарова Наталья Александровна
Kozlov Alexander Sergeevich, Makarova Natalya Alexandrovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва*

*The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: askozlov53@mail.ru, d212sovet@mail.ru)*

Аннотация: рассмотрены устройства для обрезки синтетической тесьмы на окантовочных операциях.

Summary: devices for cutting of a synthetic tape on edging operations are considered.

Ключевые слова: синтетическая тесьма, окантовочные операции, автоматические устройства, обрезка.

Keywords: synthetic tape, edging operations, automatic devices, cutting.

В настоящее время для изготовления изделий легкой промышленности просматривается тенденция все большего использования искусственных и синтетических материалов [1].

Материалы из синтетических волокон и их смесей широко используются при пошиве одежды и обуви для обработки края изделия окантовывательной тесьмой. Послеоперационная обрезка синтетической тесьмы осуществляется вручную при помощи ножниц или других механических режущих инструментов, что требует значительных физических усилий, а при массовом производстве этот труд становится особенно тяжелым и травмоопасным.

Вместе с тем известно, что синтетические волокна легко оплавляются при высокой температуре. Поэтому целесообразно на технологических операциях по окантовке края детали синтетической тесьмой использовать терморезущий инструмент [2]. Такой способ разделения деталей значительно облегчает труд оператора и повышает производительность труда.

Примером технологических операций, где целесообразно использовать терморезущий инструмент, может служить окантовка синтетической тесьмой края берцев спортивной обуви.

На рисунке 1 представлена схема цепочки окантованных берцев спортивной обуви.

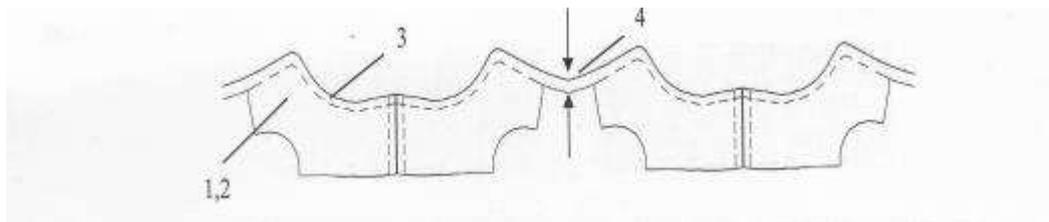


Рис.1. Цепочка окантованных деталей:

1, 2 - берцы; 3 - окантовочная синтетическая тесьма; 4 - участок тесьмы для отделения берца

Разработаны устройства для разделения деталей, соединенных синтетической тесьмой: 1 – стационарное, работающее вне зоны швейной машины; 2 – автоматическое, установленное на швейной машине и срабатывающее от электромеханической следящей системы.

На рисунке 2 представлена схема конструкции стационарного устройства, выполненного на основе использования терморезающего инструмента.

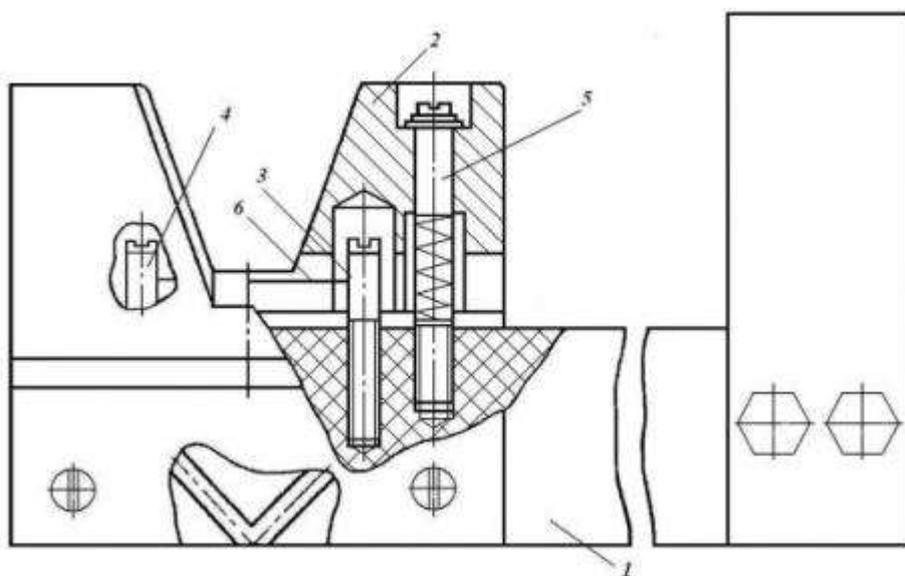


Рис. 2. Схема стационарного устройства для обрезки синтетической тесьмы с использованием терморезака:

1 – рукав; 2 – седло; 3,4 - стержни, 5 - направляющие, 6 - нихромовая нить

Представленное на рисунке 2 устройство состоит из рукава 1, на котором закреплено подпружиненное седло 2. Седло движется возвратно-поступательно по направляющим 5. Нихромовая нить накаливания 6 неподвижно закреплена в двух стержнях 3 и 4, к которым подводится напряжение от источника питания.

Стационарное устройство крепится под столом швейной машины. Для обрезки цепочки окантованных деталей оператор поворотным движением выводит устройство из-под стола в

рабочее положение, вместе с этим включает источник питания, который нагревает нить накаливания. Затем с определенным усилием опускает две соединенные тесьмой детали на седло 2, чтобы тесьма находилась над нитью накала. Под действием прилагаемого к детали усилия седло начинает опускаться по направляющим, тесьма подходит к зоне накала и пережигается. Таким образом, проводится обрезка всей цепочки сшитых деталей.

На рисунке 3 представлена схема автоматизированного устройства для обрезки синтетической тесьмы.

Автоматическое устройство разработано к окантовочной машине 550 кл. ПМЗ и снабжено электромеханической следящей системой. Следящая система представляет собой подпружиненный щуп 1, который расположен за лапкой швейной машины, скользящий по детали.

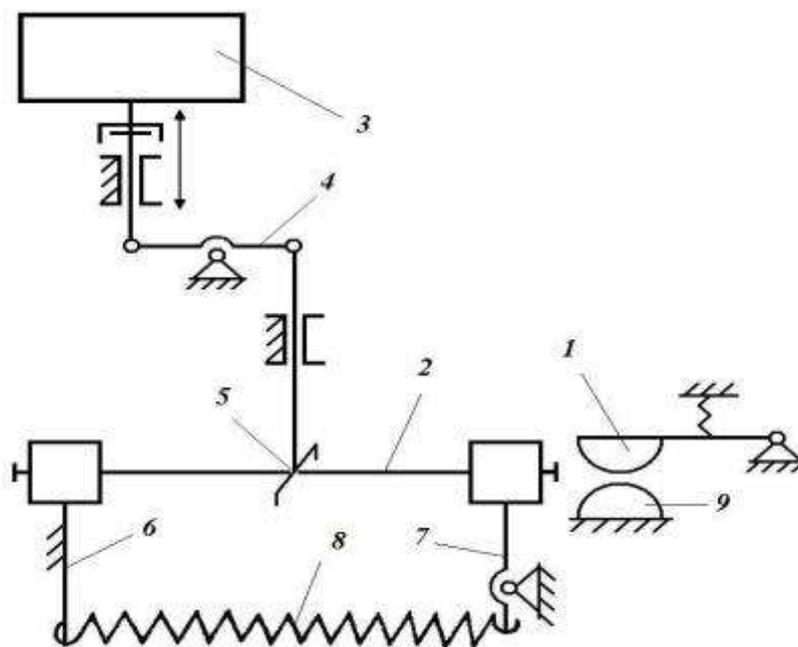


Рис.3. Схема автоматизированного устройства для обрезки синтетической тесьмы:

1 - щуп; 2 - нить накаливания; 3 - электромагнит; 4 - коромысло; 5 - седло; 6,7 - электроды; 8 - пружина; 9 – контакт

Принцип работы автоматизированного устройства заключается в следующем. Окантованная деталь выходит из-под лапки (на рисунке не показана), щуп 1 соскальзывает с детали и попадает на контакт 9, включая цепь управления устройством. При этом включается блок питания нити накаливания 2 и электромагнита 3. Последний, втягивая в себя шток, передает через коромысло 4 движение седлу 5, которое подводит тесьму к нагретой нити 2. Происходит обрезка. Шток, дойдя до верхнего положения, отключает цепь и под действием пружин возвращается в исходное положение. Вторая деталь, выходя из-под лапки, размыкает

щуп 1 с контактом 9 и цикл повторяется. Для компенсации удлинения нити при нагреве, она крепится в электропроводах 6 и 7, которые подпружинены пружиной 8.

Таким образом, разработанные устройства позволяют значительно облегчить процесс обрезки тесьмы, а также повысить производительность труда за счет автоматизации процесса.

Список литературы

1. Айзенштейн Э.М. Производство химических волокон и нитей в мире и России // Текстильная промышленность. 2005. № 10. С. 33-36.
2. Франц В.Я. Оборудование швейного производства. М.: Академия, 2010. 449 с.

УДК 687

ТОПОГРАФИЯ ЗАЩИТЫ И КРИТЕРИИ КОМФОРТНОСТИ ОБУВИ СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ TOPOGRAPHY OF PROTECTION AND CRITERIA OF COMFORTABLE SPECIAL FOOTWEAR

**Фаткуллина Римма Рафгатовна, Мухаметханов Нияз Ирекович,
Абуталипова Людмила Николаевна
Fatkullina Rimma Rafgatovna, Muhametchanov Niyaz Irekovich,
Abutalipova Lyudmila Nikolaevna**

*Казанский национальный исследовательский технологический университет, Россия, Казань
Kazan national research technological university, Russia, Kazan
(e-mail: rimma_fat@mail.ru)*

Аннотация: Приведены области защиты в конструктивных узлах обуви. При формировании требований к характеристикам специальной обуви использована обработка экспертных ответов в виде балльной оценки.

Abstract: Topography of footwear protection is presented. Expert analysis is used when the requirements for design of special shoes are formed.

Ключевые слова: экспертная оценка, материалы, обувь, комфортность.

Keywords: expert analysis, materials, footwear, comfort.

Сложившаяся ситуация в мире и террористическая угроза, а также развитие промышленных технологий требуют повышения уровня защиты за счет использования новых материалов и конструктивных и технологических решений при проектировании средств индивидуальной защиты [1]. При проектировании обуви немаловажное значение отводится и обеспечению потребительских свойств изделия.

Области защиты в обуви могут быть разделены в конструктивном плане, что позволяет предлагать конструктивно-технологические решения в зависимости от зоны воздействия отрицательного фактора [2, 3]. Известна методика функционально-конструктивного

проектирования специальной обуви на основе таксономического анализа, в соответствии с которой выделяются следующие этапы: первый этап состоит в подготовке информационной базы данных, в изучении различных видов профессий, особенностей работ; составлении перечня опасных и вредных производственных факторов (ОВПФ), оказывающих воздействие на работающего; определении топографии воздействия ОВПФ; второй этап представляет выбор метода систематизации специальной обуви – таксономический анализ; определение классификационных признаков – топографических участков на стопе человека, требующих защиты от ОВПФ; оценку идентичности исследуемых объектов (профессий) по комплексу классификационных признаков (топографических зон на стопе работающего, требующих защиты от ОВПФ).

Далее представлен фрагмент матрицы по видам необходимых защитных свойств обуви, действующих ОВПФ и их топографии для ряда профессий работающих (табл. 1). Ударозащитные свойства характеризуют способность изделия поглощать энергию ударов, рассредоточивать передаваемые нагрузки на большую площадь и защищать стопу и организм человека от резких толчков, сотрясений, болезненных ощущений и механических повреждений. Эти свойства может обеспечить использование вспененного полиуретана для усиления клапана (язычка) обуви. Использование дополнительных слоев верха обуви способствует защите и термоизоляции. Применение полимерных материалов, химических методов крепления низа (например, литьевого метода), снижение проколов верха способствует также и повышению влагозащитных свойств обуви. Влагозащитные свойства обуви обуславливаются влагозащитными свойствами используемых материалов, методом крепления низа, а также конструкцией верха [4-6].

Таблица 1. Фрагмент таблицы по областям защиты в конструктивных узлах обуви от воздействия ОВПФ для ряда профессий

Наименование профессии	Области защиты в конструктивных узлах				Возможное сочетание областей
	Обязательная защитная область				
	Союзка	Берцы	Подошва	Язычок	
МЧС	+	+	+	-	+
Десантные войска	+	+	+	+	+
Коммунальные службы	-	+	-	-	-

Для анализа значимости показателей с точки зрения проектирования обуви специального назначения с учетом потребительских свойств были предложены следующие признаки: унификация, материалы, эргономичность, цветовая гамма, функциональные признаки.

При формировании требований к характеристикам специальной обуви использована

обработка экспертных ответов в виде балльной оценки, произведённая с помощью ранжирования (табл. 2, рис. 1).

Анализ диаграммы показал, что наибольший вес при проектировании обуви специального назначения имеют признаки эргономичности, а в целом наиболее важные характеристики выстроились в следующем порядке: эргономичность (в данной работе рассматривается как комфортность) → функциональные признаки → материалы.

Таблица 2. Экспертная оценка признаков, используемых при проектировании обуви специального назначения

№ эксперта	Унификация	Материалы	Эргономичность	Цветовая гамма	Функциональные признаки
1	4	3	5	2	1
2	3	4	2	1	5
3	3	4	2	1	5
4	1	4	3	2	5
5	1	3	4	2	5
6	1	3	4	2	5
7	3	2	5	1	4
8	1	3	4	2	5
Сумма	17	26	33	13	30

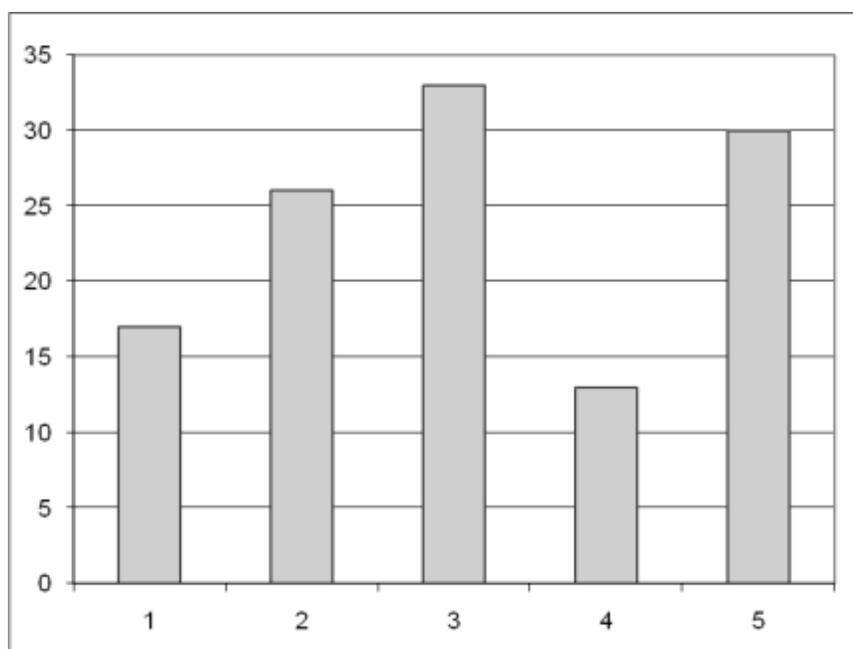


Рис. 1. Диаграмма весомости признаков, используемых при проектировании обуви специального назначения

Действительно, показатели относительного удлинения, относительной влажности, пароемкости, жесткости, гибкости являются определяющими критериями при определении

комфортности обуви [5, 6]. Для ее обеспечения в качестве материалов верха и подкладки обуви специального назначения предлагается натуральная кожа, в качестве подкладочного защитного слоя для язычка рассматривается – полиуретан, а в качестве материала для основной антипрокольной стельки предлагается композиционный материал – кевлар.

В заключение следует отметить, что области защиты в обуви могут быть разделены в конструктивном плане, что позволяет предлагать конструктивно-технологические решения в зависимости от профессии и зоны воздействия отрицательного фактора. В соответствии с экспертным опросом с точки зрения потребительских свойств наибольший вес при проектировании обуви специального назначения получило свойство эргономичности, а наиболее важные характеристики выстроились в следующем порядке: эргономичность → функциональные признаки → материалы. Показатели относительного удлинения, относительной влажности, пароемкости, жесткости, гибкости выделены как определяющие критерии при определении эргономичности (комфортности) обуви.

Список литературы

1. Пат. 62160 российская Федерация. Ботинки специальные с противоосколочной структурой [Текст]/ Дякина М.В., Бошкарёва Ю.В., Татарчук И.Р.; заявитель и патентообладатель ЗАО МОФ «Парижская коммуна». № 2005503340; заявл. 17.11.2005; опубл. 16.04.2007.
2. Сурженко Е.Я. Теоретические основы и методическое обеспечение эргономического проектирования специальной одежды: Дисс. ... докт. техн. наук. СПб., 2001. 416 с.
3. Харлова О.Н. Функционально-конструктивный подход к проектированию специальной одежды // Научный журнал КубГАУ. 2010. №63(09). С. 1-11.
4. Осина Т.М. О формировании обобщенных свойств пакетов материалов для повышения комфортности обуви /Т.М. Осина [и др.] // Вестник Московского Государственного Университета дизайна и технологии: Сборник научных трудов/ИИЦ МГУ ДТ. М.: 2005. вып.3 (45). С. 120-126.
5. Лиокумович В.Х. Структурный анализ качества обуви. М.: Легкая индустрия, 1980. 160 с.
6. Фукин В.А., Сакулина Д.О., Костылева В.В. О комплексе свойств, определяющих комфортность обуви // Кожевенно-обувная промышленность. 1994. № 1-2. С. 37-38.

**ОПИСАНИЕ NURBS СПЛАЙНАМИ КОНТУРА ИЗОБРАЖЕНИЯ,
ВЕКТОРИЗОВАННОГО ПРИ ПОМОЩИ ПОЛИВЕКТОРНЫХ ПОЛЕЙ
NURBS FITTING FOR IMAGE CONTOUR VECTORIZED BY POLYVECTOR FIELDS**

**Гусев Александр Олегович, Костылева Валентина Владимировна,
Разин Игорь Борисович, Белгородский Валерий Савельевич
Gusev Alexander Olegovich, Kostyleva Valentina Vladimirovna,
Razin Igor Borisovich, Belgorodsky Valery Savelevich**

*Российский государственный университет им. А. Н. Косыгина
(Технологии. Дизайн. Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Russia, Moscow
(e-mail: alex@gusev.xyz, kostyleva.vv@yandex.ru, igor-razin@yandex.ru)*

Аннотация: В статье рассмотрен способ векторизации изображения. Для получения трассировки применяется алгоритм, использующий фрейм-поля. Затем трассировка описывается NURBS сплайнами. Для решения задачи интерполяции применяется оптимизационный алгоритм гравитационного поиска.

Abstract: This article provides a method of image vectorization. The algorithm applies frame fields to get a trace graph. Then the trace is fitted by NURBS splines and the gravitational search algorithm solves the interpolation problem.

Ключевые слова: векторизация, NURBS, фрейм-поля, гравитационный поиск.
Keywords: vectorization, NURBS, frame fields, gravitational search algorithm.

Векторизация чертежей в САПР — это перевод бумажных чертежей в электронный вид, для более удобной и быстрой дальнейшей работы. Этот процесс можно разделить на две части: трассировка топологии и описание трассировки кривыми.

В 2018 году Михаил Бессмельцев и Джастин Соломон – из лаборатории компьютерных наук и искусственного интеллекта (CSAIL) Массачусетского технологического института (MIT) предложили новый метод трассировки для изображений, со специальной обработкой Т-образных и Х-образных пересечений, где исходная информация может быть неоднозначно интерпретирована. Главное техническое нововведение заключается в использовании фрейм-полей.

В каждой точке изображения строится фрейм-поле, как поливекторное поле. Данное поле имеет два направления $u, v \in \mathbb{C}$, определенные касательными к кривой на изображении [1]. Поле задается комплексным полиномом:

$$f(z) = (z^2 - u^2)(z^2 - v^2) = z^4 + c_2 z^2 + c_0, \quad (1)$$

где константы $c_0, c_2 \in \mathbb{C}$ - определяют знак направлений u и v . Так каждая пара $(c_0, c_2) \in \mathbb{C}^2$ задает фрейм $\{\pm u; \pm v\}$ [2]. Использование полинома $f(z, c_0, c_2)$ порождает задачу вариационного исчисления и ряда оптимизационных проблем.

Извлечение топологии рисунка производится из анализа вычисленного фрейм-поля в каждом темном пикселе. Точки кривой определяются пучками поля. Каждый пучок связывается с вершиной в топологическом графе $G = (V, E)$, смежность которого определяется общими сегментами кривой между различными пучками.

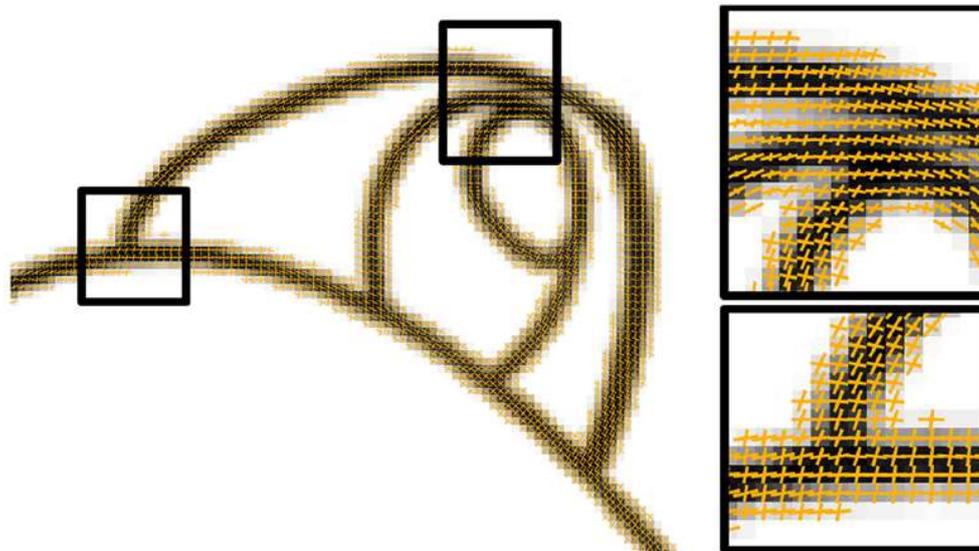


Рис.1. Визуальное представление фрейм-полей

Затем граф G используется для создания окончательной векторизации. Для этого выбираются вершины, степень которых не равна двум, они соответствуют изолированным конечным точкам, а также точкам, где сегменты кривой соединяются тангенциально. Затем, из этих вершин, производится обход графа. Вершины степени 2 определяют изгибы кривых. Каждая отдельная кривая, даже если она начинается в центре штриха рисунка, может отклоняться от центральной линии. Алгоритм учитывает такие ситуации, «прыгая» от одной вершины к другой. Конечным результатом является трассировка, которая состоит из набора последовательно связанных друг с другом точек [1]. Чтобы завершить векторизацию, следует построить кривые, используя полученную трассировку.

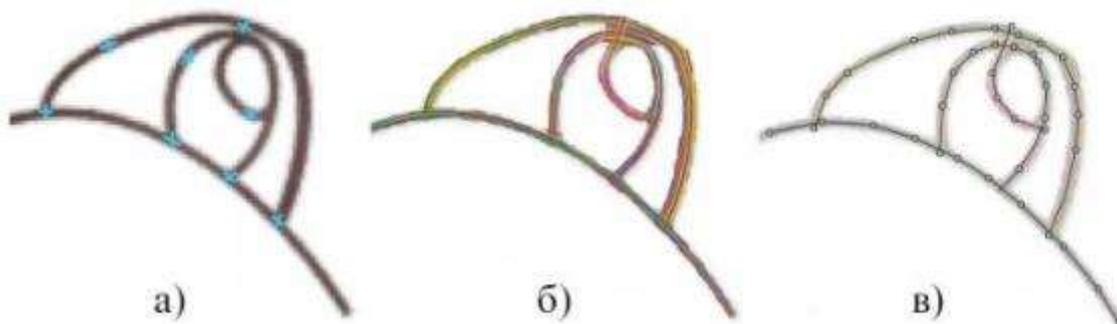


Рис.2. а) пучки фрейм-поля; б) кривые трассировки; в) граф трассировки

В качестве кривых используем неоднородные рациональные В-сплайны (NURBS), которые предлагают общую математическую форму для представления как аналитических геометрических объектов, так и кривых и поверхностей свободной формы. Манипуляция контрольными точками и весами NURBS позволяет гибко проектировать большое разнообразие геометрических форм. Расчеты с NURBS выполняются достаточно быстро и являются численно устойчивыми. Кривые и поверхности NURBS имеют ясную геометрическую интерпретацию, которая особенно полезна для дизайнеров, имеющих хорошие знания геометрии. NURBS обладают богатым набором инструментов (вставка/удаление/изменение узла, повышение степени, расщепление), которые могут быть использованы при создании и анализе этих объектов. NURBS являются инвариантом операций масштабирования, вращения, трансляции, обрезания, построения параллельных и перспективных проекций. Все это позволило NURBS стать частью стандарта IGES в 1981 году, и на сегодняшний день трудно найти САПР, не поддерживающий эти сплайны [3].

NURBS задается уравнением:

$$C(u) = \frac{\sum_{i=0}^n p_i w_i N_{i,k}(u)}{\sum_{i=0}^n w_i N_{i,k}(u)} \quad (2)$$

Где u – параметрическая переменная, определяющая точку на сплайне $p(u) = [x(u), y(u), z(u)]^T \in R^3$. $N_{i,k}(u)$ – базисная функция В-сплайна степени k . p_i – контрольная точка, w_i – ее вес. n – количество точек. Базисная функция определена на векторе узлов $U = \{t_0, t_1, \dots, t_{n+k+1}\}$ и рекурсивно вычисляет следующим образом:

$$N_{i,0}(u) = \begin{cases} 1, & t_i \leq u < t_{i+1} \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$$

$$N_{i,k}(u) = \frac{u - t_i}{t_{i+k-1} - t_i} N_{i,k-1}(u) + \frac{t_{i+k} - u}{t_{i+k} - t_{i+1}} N_{i+1,k-1}(u) \quad (3)$$

Вектор узлов имеет форму $U = \{\alpha, \dots, \alpha, u_{k+1}, \dots, u_n, \beta, \dots, \beta\}$, в которой α и β повторяются $k + 1$ раз. Такая форма гарантирует, что первая и последняя контрольные точки совпадут с первой и последней точкой трассировки соответственно, при чем $u \in [0,1]$, $\alpha = 0$, $\beta = 1$.

Для описания трассировки требуется варьирование следующих составляющих NURBS: позиция контрольных точек, значение их весов, значение вектора узлов. На первом шаге необходимо применить метод наименьших квадратов, чтобы определить начальное положение контрольных точек. Для получения значения весов и вектора узлов используется алгоритм гравитационного поиска – GSA.

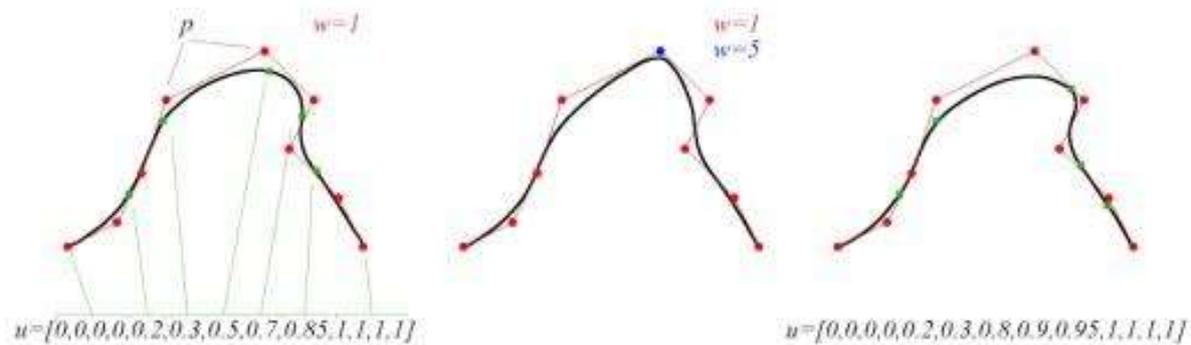


Рис.3. Анатомия NURBS сплайнов

Алгоритм гравитационного поиска является относительно новым алгоритмом. В его основе лежат законы Ньютона, и работает он по принципу многоагентной системы. Каждый агент представляет из себя частицу, которая имеет массу. Каждая частица притягивает другие и сила притяжения между двумя частицами прямо пропорциональна произведению их масс и обратно пропорциональна расстоянию между ними. Текущая скорость любой частицы равна сумме части скорости в предыдущий момент времени и изменению скорости, которое равно силе, с которой воздействует система на частицу, деленной на инерциальную массу частицы [4]. Алгоритм действует следующим образом:

1. Генерация системы случайным образом.
2. Определение приспособленности каждой частицы.
3. Обновление значений гравитационной постоянной, лучшей и худшей частиц, а также масс.
4. Подсчет результирующей силы в различных направлениях.
5. Подсчет ускорений и скоростей.
6. Обновление позиций частиц.
7. Повторений шагов 2-6 до выполнения критерия окончания.

При поиске значений вектора узлов, каждый агент описывается как вектор потенциальных положений узлов. После вычисления массы на каждой итерации, проверяются повторы положений потенциальных узлов. И если такое повторение имеется – одна случайная позиция принимается за неиспользованную позицию. После этой проверки потенциальные позиции узлов готовы для расчета ошибки [5].

В процессе поиска весов с использованием GSA, каждый агент принимается как вектор потенциальных весов в диапазоне $[0,1]$. В процессе итерации потенциальные веса оцениваются с использованием функции ошибки, которая рассчитывается по формуле:

$$E = \left(\sum_{i=0}^s \frac{|Q_i - S(\alpha_1, \dots, \alpha_n)|^r}{s} \right)^{\frac{1}{r}} \quad (4)$$

где Q – вычисленные точки, s – их количество. $S(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ – это геометрическая модель получаемой кривой, где $(\alpha_1, \dots, \alpha_n)$ – ее параметры. r – это экспонента, заданная на участке $[1, \infty]$. Задача интерполяции может рассматриваться как задача оптимизации параметров кривой, минимизируя ошибку E [5]. Результаты тестирования представлены на рисунке 4.

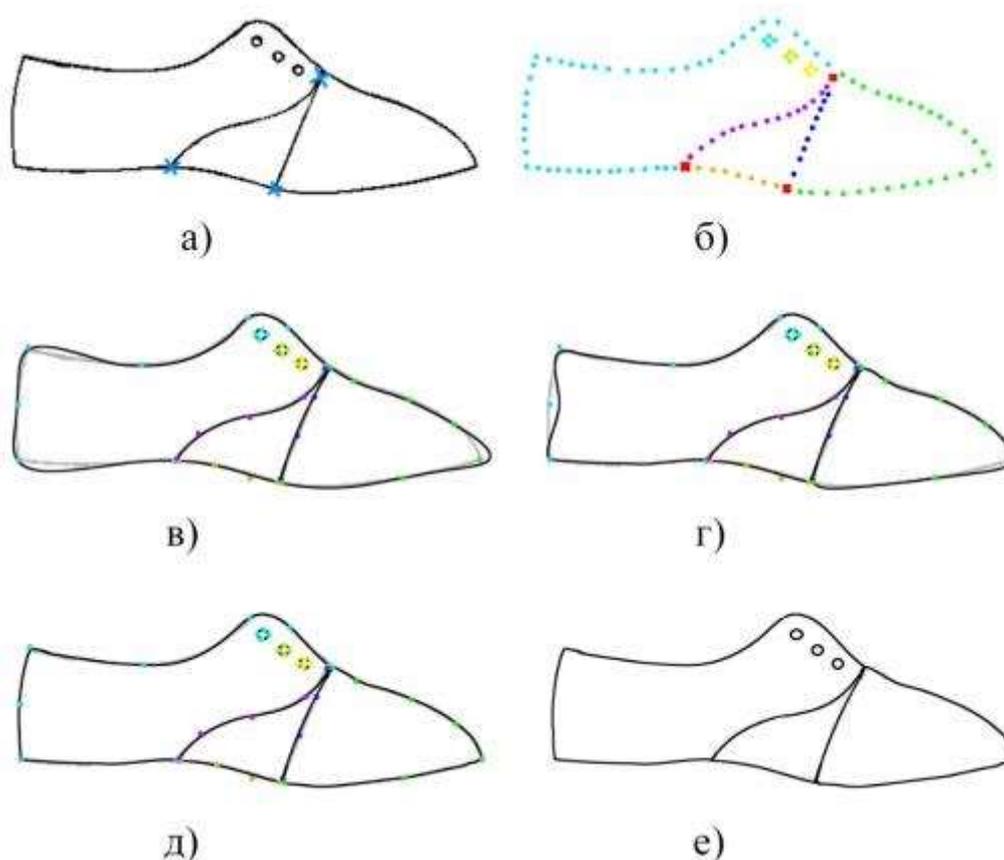


Рис.4. а) оригинальное изображение и пучки фрейм-поля; б) граф трассировки; в) наложение контрольных точек NURBS методом наименьших квадратов; г) подбор значений вектора узлов методом GSA; д) подбор значений весов методом GSA; е) окончательный результат

В заключение стоит отметить, что алгоритм трассировки обрабатывает перекрестки лучше, чем аналогичные алгоритмы и не уступает им в скорости, однако он имеет достаточно много параметров, которые необходимо корректировать под разные изображения. Соответственно такой алгоритм можно использовать при автоматизированной

векторизации, под управлением пользователя, но не при автоматической. Алгоритм гравитационного поиска так же достаточно быстро справился с задачей получения параметров кривых NURBS, и ввиду своей объектной природы – легко реализуется при помощи объектно-ориентированных языков программирования.

Список литературы

1. Mikhail Bessmeltsev, Justin Solomon Vectorization of Line Drawings via PolyVector Fields // 2018. <https://arxiv.org/abs/1801.01922>
2. Diamanti, Olga, Amir Vaxman, Daniele Panozzo, Olga Sorkine-Hornung Integrable PolyVector fields // ACM Trans Graph. 2015. № 34. Ссылка или doi 10.1145/2766906
3. NURBS и САПР: 30 лет вместе // 2011. http://isicad.ru/ru/articles.php?article_num=14924
4. Esmat Rashedi, Hossein Nezamabadi-pour, Saeid Saryazdi GSA: A Gravitational Search Algorithm // Information Sciences. 2009. Т. 179. № 13. С. 2232. Ссылка или doi 10.1016/j.ins.2009.03.004
5. Erkan Ülker, İsmail Babaoğlu Gravitational Search Algorithm for NURBS Curve Fitting // KnE Social Sciences. 2017. Ссылка или doi 10.18502/kss.v3i1.1395

УДК 677.024:519.876.5

КОНЕЧНОЭЛЕМЕНТНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИНАМИКИ ДЕФОРМАЦИЙ ТКАНЫХ ПОЛОТЕН FEM-MODELING OF FABRIC DEFORMATION DYNAMICS

**Севостьянов Петр Алексеевич, Самойлова Татьяна Алексеевна,
Тихомирова Мария Львовна
Sevostyanov Petr A., Samoilova Tatyana A.,
Tikhomirova Maria L.**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow
(e-mail: petrsev46@yandex.ru, tasamo89@yandex.ru, vdmonahov@yandex.ru,
mary.tikhomirova@mail.ru)*

Аннотация: Рассмотрены некоторые особенности деформации образца тканого полотна под действием удлиняющих деформаций, приведены результаты компьютерного моделирования с применением метода конечных элементов (МКЭ).

Abstract: Some features of the woven fabric sample deformation under the action of elongating deformations are considered, the results of computer simulation using the finite element method (FEM) are presented.

Ключевые слова: тканое полотно, деформация текстильной ткани, метод конечных элементов.

Keywords: woven fabric, deformation of textile fabric, finite – elements method.

Механические свойства текстильных тканых полотен зависят от двух групп факторов. Первая группа - это механические характеристики и свойства нитей основы и утка, из которых сформировано полотно. Вторая группа факторов определяет особенности переплетения нитей, которые зависят от геометрии раппорта и фазы строения. Как известно, фаза строения определяется по величине изгиба нитей основы и утка в областях их перекрытия и их окрестностях [1,2,3].

Текстильные полотна, выработанные из пряжи или/и нитей, являются уникальными искусственными материалами, созданными человеком и не имеющими аналогов в природе. Изделия из полотен представляют собой плоские или искривленные поверхности, площадь которых обычно составляет десятки квадратных дециметров или метров. Размеры раппорта переплетения двух систем нитей: основы и утка, - ничтожно малы по сравнению с этими площадями. Однако при этом все основные свойства полотен определяются именно особенностями переплетения.

Взаимодействие нитей и волокнистых продуктов (например, пряжи) подчиняется законам классической механики. При этом специфика структуры и взаимодействия этих механических конструкций в ткани требует адаптации общих законов классической механики к этим объектам, чтобы получить возможность решать необходимые прикладные задачи.

Огромное количество точек взаимодействия, распределённых по поверхности полотна, и безусловное наличие статистического разброса значений переменных и параметров, хотя бы в малых пределах, между точками взаимодействия, означает, что наиболее естественным было бы включить в список используемых методов классическую статистическую механику. Взаимодействие элементов волокон и нитей в ткани происходит в результате их точечных или поверхностных контактов. Оно приводит либо к деформациям самих элементов, либо к их смещениям.

Для прогнозирования механических свойств полотна на основе свойств нитей и переплетений разработано большое число различных геометрических, математических и компьютерных моделей. Некоторые из них рассмотрены, например, в [3,4,5].

Однако, проблема моделирования продолжает оставаться актуальной и привлекать внимание многих исследователей. Здесь приводится двумерная модель тканого полотна в пределах линейно упругой составляющей деформации. Она основана на методе конечных элементов и позволяет учесть структурные особенности ткани.

Рассмотрим прямоугольный образец тканого полотна. Его проекция на плоскость, параллельную плоскости образца, состоит из участков трех типов. Первый тип - это "поры" -

участки полотна, не заполненные нитями. После формирования ткани и ее последующей обработки нити частично расплющиваются в плоскости полотна и могут полностью или частично закрыть эти участки. В некоторых видах полотен, например, марли или сети, поры создают специально. Важно, чтобы размеры этих пор не слишком сильно отличались от проектных значений [6,7].

Второй тип участков - это перекрытия основы и утка. На эти участки попадают проекции, как минимум, одной нити основы и одной - утка. В многослойных тканях на эти участки могут проектироваться и больше двух нитей. Перекрытия и тесный контакт между нитями, усиленный трением и сцеплением между нитями и волокнами внутри нитей на этих участках, являются главными факторами, от которых зависят механические свойства и целостность данного участка полотна.

Третий тип участков - это проекции участков нитей одной из систем: основы или утка, - между участками перекрытий. В однослойных полотнах эти участки образуются проекциями одной из нитей. В многослойных тканях на эти участки могут попадать участники нескольких нитей, которые, однако, в отличие от участков второго типа, непосредственно не контактируют, лишь их проекции попадают на одни и тот же участок плоскости. На таких участках механические свойства полотен определяются свойствами только этих нитей.

Модель удлинения образца основана на замене ткани сплошной деформируемой средой в двумерном пространстве. При быстром монотонном удлинении образца эффектами релаксации и пластической составляющей деформации можно пренебречь. В линейной упругой модели материал описывается двумя параметрами: модулем упругости E и коэффициентом Пуассона ν . Чтобы учесть особенности периодической структуры ткани, обусловленные раппортом переплетения и параллельными нитями основы и утка, значения E и μ будем описывать периодическими функциями координат. В качестве простейшего примера таких функций выберем следующие зависимости, приближенно отвечающие однослойной ткани полотняного переплетения

$$E(x, y) = 2e9(1 + 0.6\sin(2\pi x/0.0005)\cos(2\pi y/0.0005)), Pa$$
$$\nu(x, y) = 0.2((1 + 0.6\sin(2\pi x/0.0005)\cos(2\pi y/0.0005)))$$

Значения E и ν меняются синхронно по обеим осям с периодом $T = 0.0005$ м. При удлинении образца на 10% (0.02 м) в образце возникают механические напряжения и пропорциональные им деформации в плоскости образца. Используем для моделирования этих напряжений и деформаций метод конечных элементов, построив в пределах геометрической модели образца сетку конечных элементов прямоугольной формы.

Число элементов 5000, число степеней свободы 40602, моделирование выполнено в системе Comsol 4.

В качестве интегрального показателя напряженного состояния деформируемой сплошной среды, использованной в качестве модели образца, принято использовать т.н. эквивалентное «напряжение по фон Мизесу». Распределение этого напряжения по плоскости удлиненного образца показано цветной контурной диаграммой на рис.1.

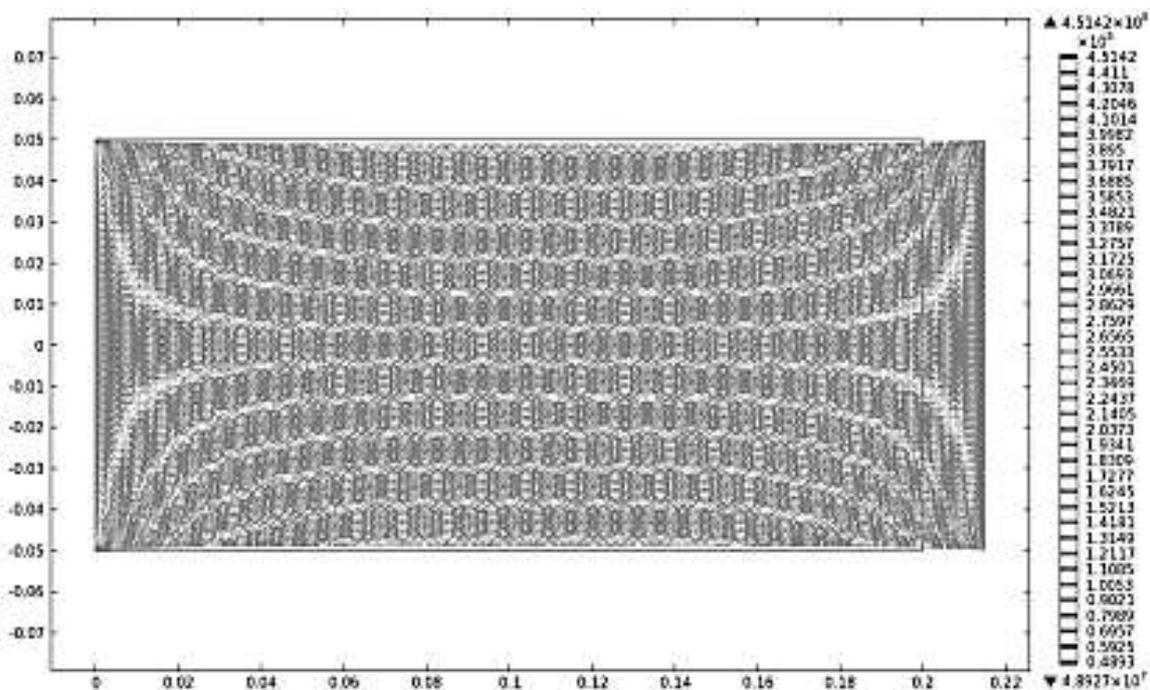


Рис.1. Контурные равных механических напряжений по фон Мизесу

Видно, что наиболее напряженными и деформированными являются участки по углам образца. Периодически меняющиеся механические характеристики полотна приводят к волнам в распределении напряжений. Это отчетливо видно на рис.2, на котором представлены напряжения по фон Мизесу и относительные продольные и поперечные удлинения (первая и третья главные компоненты тензора деформаций) по линиям, направленным вдоль середины образца и одного из его краев.

Большой размах колебаний напряжений и деформаций свидетельствуют о том, что при проектировании и прогнозировании механических свойств тканых полотен нельзя исходить из усредненных значений. Необходимо учитывать изменения механических свойств нитей после заработки их в полотно и особенности их взаимодействия на участках перекрытия и в промежутках.

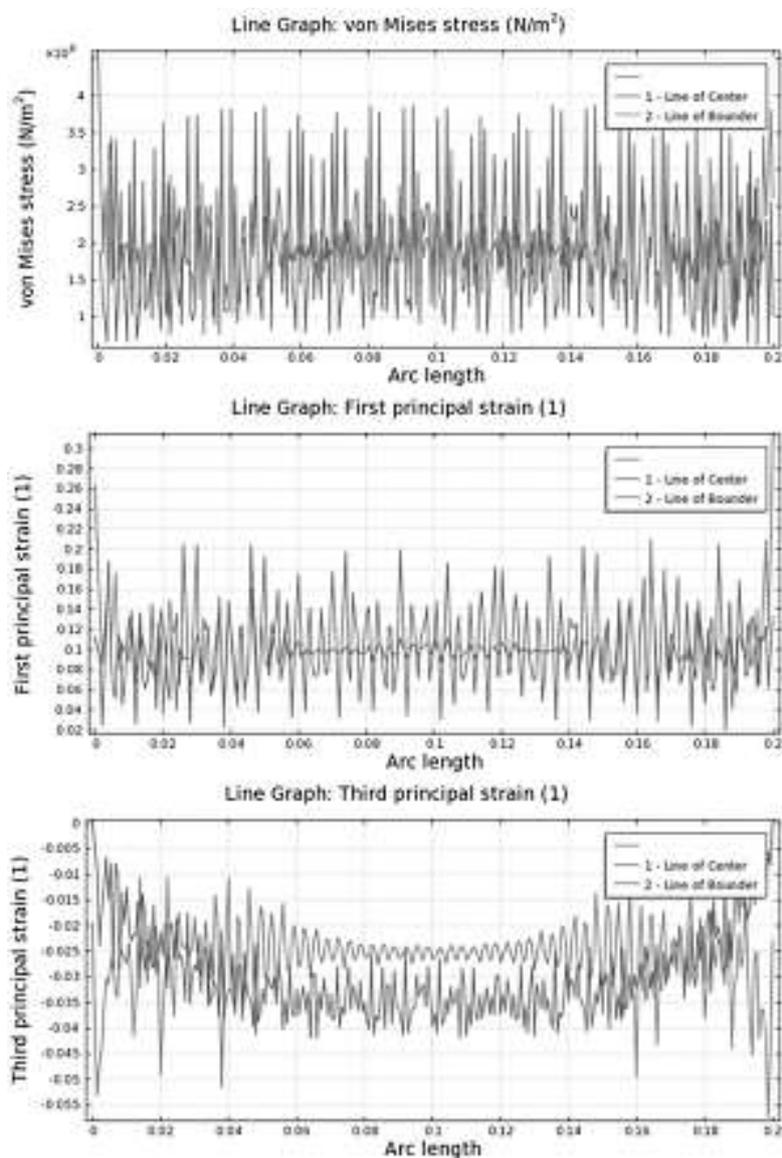


Рис.2. Напряжения и относительные продольные и поперечные деформации по длине образца в его середине и по краю

Список литературы

1. Гордеев, В.А. Ткацкие переплетения и анализ ткани [Текст]. – М.: Ростехиздат, 1962. – 10с.
2. Ломов, С.В. Прогнозирование строения и механических свойств тканей технического назначения методами математического моделирования: Дисс. ... докт.техн.наук: 05.19.01 / Ломов Степан Владимирович; [Место защиты: С.-Петерб. гос. ун-т технологии и дизайна] – СПб.: 1995. – 486 с.
3. Примаченко, Б.М. Разработка методов прогнозирования структуры и эксплуатационных свойств тканей бытового и технического назначения на основе технологических параметров их производства: дисс. ... докт.техн.наук : 05.19.02 / Примаченко Борис Макарович; [Место защиты: С.-Петерб. гос. ун-т технологии и дизайна] – СПб.: 2009. – 406 с.

4. Севостьянов, П.А. Компьютерные модели в механике волокнистых материалов: монография. – М.: «Тисо Принт», 2013. – 254 с.
5. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Моделирование неравно мерности распределения деформации основных нитей в тканых полотнах методом конечных элементов. // Химические волокна – 2018. - № 5. – С. 93-97.
6. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Распределение деформаций по основе и влияние уточных нитей на деформацию при моделировании удлинения основной нити в ткани. // Известия вузов. Технология текстильной промышленности – 2018. - № 3 (375). – С.163 - 165.
7. Севостьянов П.А., Самойлова Т.А., Монахов В.В. Простая конечноэлементная модель удлинения образца тканого полотна. // Технологии и материалы. Витебский государственный технический университет, г. Витебск, Респ. Беларусь, 2018 г. № 1, С. 33-36.

УДК 677.051.1

**ИССЛЕДОВАНИЕ И ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ МОДУЛЬНОЙ
КОНСТРУКЦИИ КОРПУСА ФИЛЬЕРНОГО ПИТАТЕЛЯ
RESEARCH AND CHOICE OF OPTIMUM PARAMETERS OF A MODULAR
STRUCTURE OF THE BUILDING OF THE FILYERNY FEEDER**

**Никулин Максим Дмитриевич, Канатов Алексей Владимирович,
Коротеева Лариса Ивановна
Nikulin Maxim Dmitrievich, Kanatov Alexey Vladimirovich, Koroteyeva Larisa Ivanovna**

*Российский государственный университет имени А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн.
Искусство), Россия, Москва
The Kosygin State University of Russia, Moscow*

Аннотация: Выполнен анализ особенностей конструкции фильерного питателя как основного элемента базальтопрядильного агрегата. Рассмотрены вариации конструкции фильерных питателей, позволяющих обеспечить повышение производительности и срока службы технологического оборудования. Определены оптимальные параметры конструкции фильерных питателей с учетом изменения их вида и оснастки, геометрии и формы фильер.

Abstract: The analysis of construction features of the filyerny feeder as basic element of the bazaltopryadilny unit is made. Design variations the filyernykh of the feeders allowing to provide increase in productivity and service life of processing equipment are considered. Optimum parameters of a design the filyernykh of feeders taking into account change of their look and the equipment, geometry and a form the die are determined.

Ключевые слова: фильерный питатель, непрерывные базальтовые нити, фильеры, базальтопрядильный агрегат.

Keywords: filyerny feeder, continuous basalt threads, dies, bazaltopryadilny unit.

С широким применением стеклянных и базальтовых нитей в различных отраслях промышленности наблюдается непрерывный рост производства. Возможности этих нитей широки и уникальны, однако, на сегодняшний день в силу не до конца отработанной, очень тонкой технологии производства непрерывных базальтовых нитей остается еще много вопросов и задач как конструкторских, так и технологических.

Основным аппаратом в цепочке технологического процесса получения непрерывных базальтовых нитей является фильерный питатель, который выполняет две функции: электронагревателя, выделяющего тепло за счет прохождения через него электрического тока и емкости для подготовки расплава базальта к формированию нити. Работа фильерного питателя во многом определяет технико-экономические показатели производства.

Тепловые напряжения фильерных питателей, как следствие высоких температурных режимов эксплуатации, определяют их конструкцией, схемой и монтажа загрузки. Конструкция фильерного питателя, как правило, определяется требованиями технологического процесса. В питателе должен быть получен расплав пригодный для формирования нити с заданными характеристиками. В зависимости от этого в частности, выбирается диаметр фильера, их число, плотность расположения на фильерной пластине.

Конструктивно 200 и более фильерные питатели в основном различаются шириной фильерного поля и количеством рядов фильера: 200-фильерные имеют 4, 300-фильерные – 6 и 400-фильерные – 8 рядов. Для удобства обслуживания ряды через один смещены в шахматном порядке. С увеличением числа фильер увеличивается перфорация и усиливаются токоподводы (Рис. 1).

На начальных этапах производства получили применения фильерные питатели двух типов загрузки – щелевой и трубной. Щелевые имели загрузки непосредственно из фидерной части печи через щель, технологически предусмотренную в донной части фидера. Трубная загрузка характеризуется наличием питающей трубки – струйного питателя, который в свою очередь является электрообогреваемым элементом.

На сегодняшний день трубная загрузка фильерного питателя нашла преобладающее применение, которое связано с необходимостью в определенной чистоте расплава базальта и его гомогенизации, и температурном усреднении.

С целью дальнейшего снижения удельной потребности платинородиевого и палладиевого сплавов, упрощения конструкции узла выработки расплава горных пород, уменьшения удельного расхода энергоресурсов были предложены конструкции 204-, 600-фильерных пластичных питателей, которые используются при производстве стеклянных и минеральных нитей одностадийным способом.

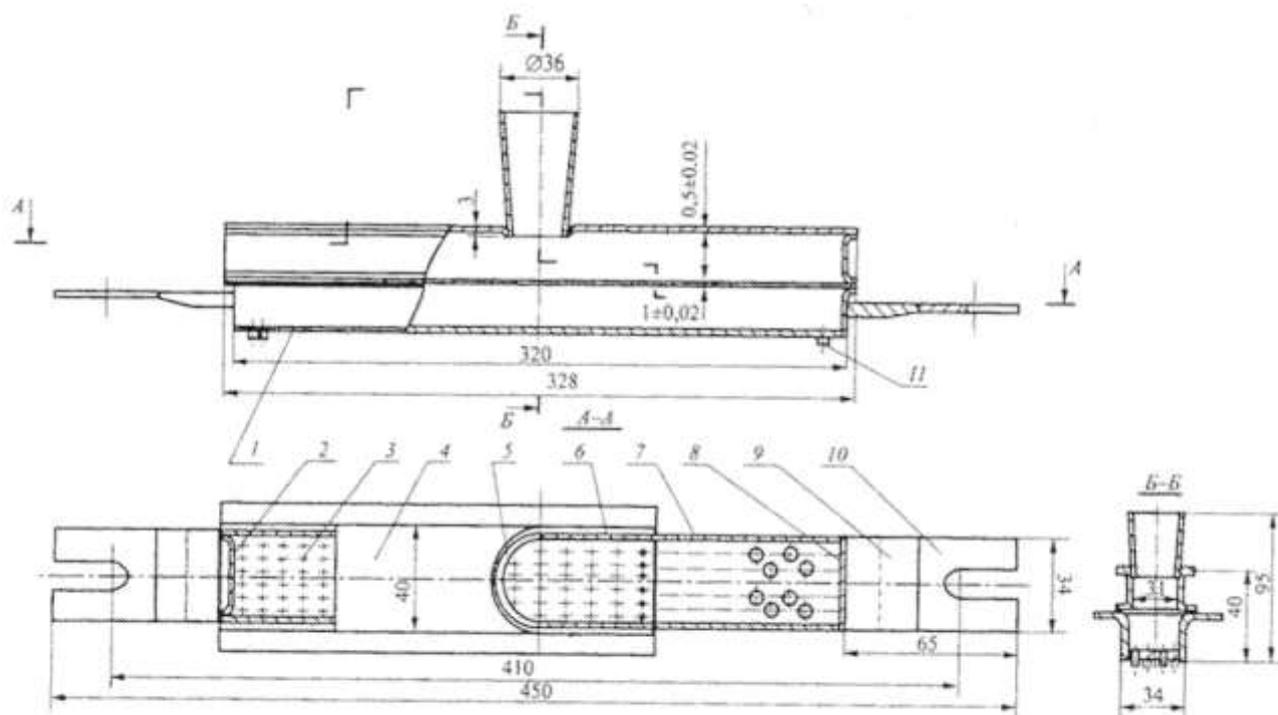


Рис. 1. Конструкция 200-фильтрного питателя:

- 1 - фильтренная пластина; 2 - торцевая верхняя стенка; 3 - экран; 4 - крышка; 5 - патрубок; 6 - боковая верхняя стенка; 7 - боковая нижняя стенка; 8 - торцевая нижняя стенка; 9 - крылышки; 10 - токопровод; 11 - фильера

В отличие от пластинчатых питателей, используемых в производстве стеклянных волокон, при выработке базальтовых нитей для создания нормального гидростатического напора расплава на фильренное поле, а также для поддержания его температурной однородности были предложены конструкции жаростойких железо-хромистых фидерных вставок. Которые в свою очередь обладают высокой теплопроводностью, выполняют по существу роль струйных питателей. Однако, в реальности данная конструкция получила очень ограниченное применение в виду очень скорого выхода из строя жаростойкой фидерной вставки, которая разъедалась расплавом базальта. Что влекло в свою очередь к низкой производительности и частой обрываемости нити, что самое важное к частым и резким скачкам температурных режимов, неблагоприятно сказавшимся на фильренных пластинах.

В настоящее время на реально действующих производствах самое широкое применение получили 200- и 400-фильтренные питатели. Обусловлено это рядом технико-экономических показателей, основанных на конструкции, производительности и самое главное – в расходе платинородиевых сплавов при производстве фильренных питателей.

В ходе эксплуатации фильерных питателей происходит безвозвратная потеря материала фильерных питателей – благородных металлов – за счет растворения последних в расплаве базальта и частичной высокотемпературной возгонки металлов в окружающую среду. Все эти потери приводят к потере первоначальной массы фильерных питателей, утончению стенок и других элементов, что необратимо ведет к нарушению целостности питателей, его геометрии, в конечном итоге разрушению.

На степень безвозвратных потерь особое влияние оказывают температура и механические напряжения. Последние сильно зависят от факторов, вытекающих из конструкции фильерного питателя и условий его монтажа. В ряде патентов проблему нарушения геометрии питателя во время работы предлагается решать за счет особых видов конструкции фильерных питателей и оснастки, в которых предусмотрена система опор, позволяющая компенсировать нагрузки на основные элементы фильерного питателя (дно, боковые стенки) и обеспечивать достаточную интенсивность теплоотбора.

Так же предлагался фильерный питатель для выработки непрерывной базальтовой нити, снабженный подфильерным холодильником и предполагающий возможность установки как минимум одного опорного водоведущего охлаждающего элемента в виде трубок различного профиля (Рис. 2).

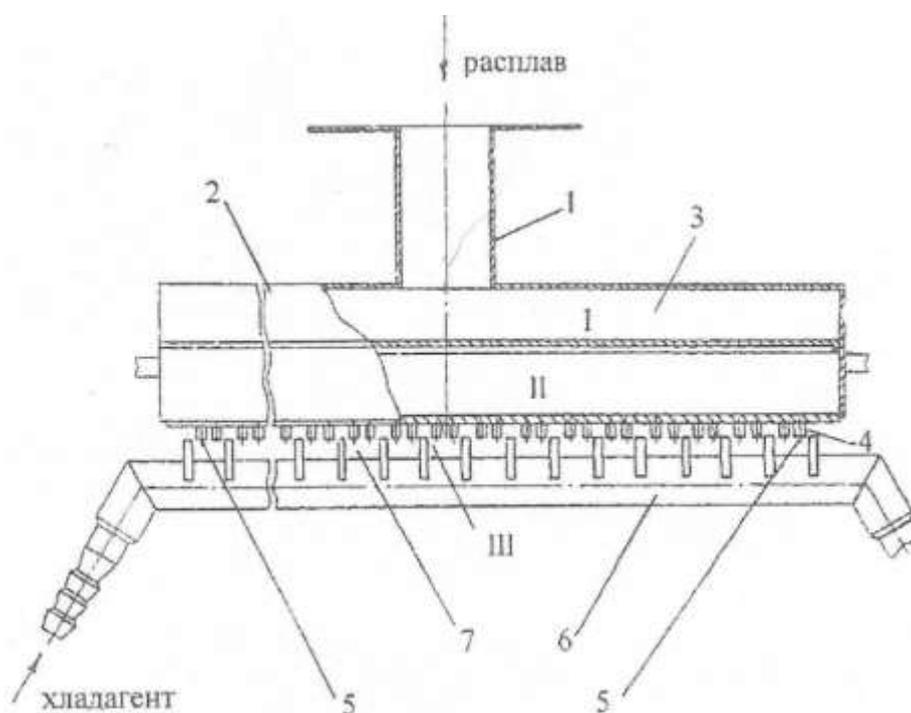


Рис. 2. Фильерный питатель:

1 – подающая трубка расплава; 2 - корпус; 3 - сетка; 4 - фильеры; 5 - волокна; 6 - подфильерный холодильник; 7 - охлаждающий элемент (ламель)

Относительно геометрии и формы фильер так же существует ряд разработок и предложений. В одном из таких изобретений предлагается, что высота фильеры, которая выполнена в виде усеченного конуса, должна быть не менее 5мм, при этом отношение нижнего основания фильеры к верхнему составляет 0,4-0,8 и отношение диаметра цилиндрической части отверстия фильеры составляет 0,6-0,9, отношение высоты конической части отверстия фильеры к высоте самой фильеры, включая толщину фильерной пластины, составляет 0,25-0,6, отношение диаметра входного отверстия фильеры к диаметру цилиндрической части составляет 1,25-2,0. При этом фильерная пластина с фильерами выполнена как единое целое, без применения элементов сварки (Рис.3).

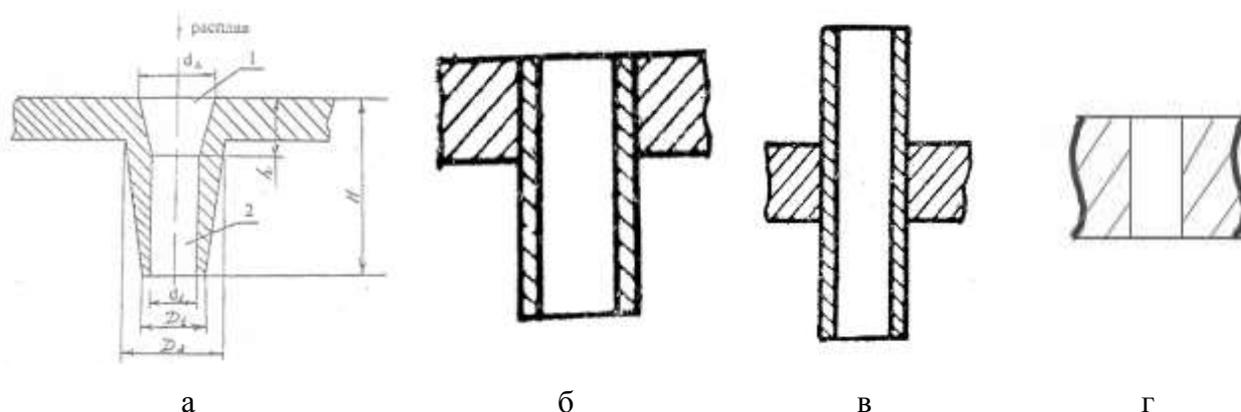


Рис. 3. Конструкции фильер:

- а) – с конусообразным входным отверстием; б) – стандартная фильера; в) – фильера, утопленная внутрь; г) цельноштампованная фильерная пластина

Конструкция фильерного узла – это в первую очередь фильерный питатель и питающие устройство. Фильерный питатель является одним из важных и ответственных аппаратов в цепочке производства непрерывных базальтов нитей и основным в процессе формирования нити, то к его конструкции и характеристикам производительности уделяется, самое большое внимание. Большое количество патентов по конструкции и его элементов, также говорит о важности конструкции фильерного питателя. При прочих неблагоприятных условиях именно правильно спроектированная конструкция фильерного питателя позволяет добиться необходимого технико-экономического результата. Одним из наиболее важных факторов, влияющих на выход из строя фильерного питателя является повышенный нагрев в процессе работы. Для минимизации влияния вредных факторов таких как повышенного давления и высокой температуры в конструкции фильерного питателя предусматривают установку опорного подфильерного холодильника.

Характеристики стеклянных и базальтовых нитей во многом зависят от формы установленных фильер. Конструкция которых позволяет обеспечить температурный режим расплава и требуемую геометрию нити.

Выводы:

1. По результатам анализа определены рациональные области применения существующих конструкций фильер.

2. Определено, что наибольший интерес представляют фильерные пластины полученные методом штамповки.

Список литературы

1. *Громков Б.К., Чебряков С.Г., Трофимов А.Н.*, Устройство подачи расплава горных пород или стекла и формирования непрерывных волокон. Патент RU 2252200 С2 от 04.07.2003.
2. *Громков Б.К., Трофимов А.Н. и др.* Производство волокна из базальтового сырья. Патент RU 2111181 С1 от 25.06.96.
3. *Громков Б.К., Жаров А.И., Чебряков С.Г.* Производство непрерывного волокна из расплава горных пород. Патент RU 2167835 С1 от 25.07.2000.
4. *Громков Б.К., Трофимов А.Н., Жаров А.И.* Способ формирования непрерывного базальтового волокна. Патент RU 2186742 С2 от 26.10.2000.
5. *Громков Б.К., Чебряков С.Г., Виноградов В.В.* Многофильерный питатель для получения минерального волокна. Патент RU 2217393 С1 от 01.07.2002.
6. *Громков Б.К., Трофимов А.Н., Жаров А.И.* Стеклоплавильный сосуд для получения непрерывного волокна. Патент RU 2198144 С2 от 30.10.2000.

Научное издание

МЕЖДУНАРОДНЫЙ КОСЫГИНСКИЙ ФОРУМ
«СОВРЕМЕННЫЕ ЗАДАЧИ ИНЖЕНЕРНЫХ НАУК»

МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ СИМПОЗИУМ
СОВРЕМЕННЫЕ ИНЖЕНЕРНЫЕ ПРОБЛЕМЫ В ПРОИЗВОДСТВЕ
ТОВАРОВ НАРОДНОГО ПОТРЕБЛЕНИЯ

Сборник научных трудов

Часть 1

29-30 октября 2019 года

Технический редактор
Гусев А.О.

Подготовка макета к печати
Николаева Н.А.