

На правах рукописи



Тойчубекова Гулкан Маданбековна

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ
МНОГОСЛОЙНЫХ ДЕТАЛЕЙ ИЗ ВОЙЛОКА**

Специальность 05.19.04

«Технология швейных изделий»

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени

кандидата технических наук

Москва 2022

Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» на кафедре «Художественное моделирование, конструирование и технология швейных изделий».

Научный руководитель доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Художественное моделирование, конструирование и технология швейных изделий» ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»

Зарецкая Галина Петровна

Официальные оппоненты доктор технических наук, профессор кафедры «Дизайн, технология, материаловедение и экспертиза потребительских товаров» ФГБОУ ВПО «Костромской государственный университет», г. Кострома

Смирнова Надежда Анатольевна

кандидат технических наук, преподаватель Школы дизайна Факультета коммуникаций, медиа и дизайна Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики», г. Москва

Туханова Валерия Юрьевна

Ведущая организация Институт сферы обслуживания и предпринимательства (филиал) ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет», г. Шахты Ростовской области

Защита состоится «07» июля 2022 г. в 14:00 часов на заседании диссертационного совета Д 212.144.01, созданного на базе ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» по адресу: г. Москва, ул. Малая Калужская, д. 1, онлайн-зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина» и на сайте университета www.kosygin-rgu.ru/.

Автореферат разослан «_____» _____ 2022 г.

Ученый секретарь

Диссертационного совета Д 212.144.01

Мезенцева Т.В.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность работы. За последнее время ассортимент и потребительские свойства изделий из войлока значительно расширились. На фоне набирающих популярность комбинированных материалов, вариация войлока с натуральными волокнами и тканями дает возможность проектировать абсолютно новые экологичные изделия с улучшенными эксплуатационными характеристиками, функциональностью и низкой трудоемкостью процесса изготовления.

Использование многослойных материалов позволяет обеспечить и расширить функции одежды без повышения трудоемкости процесса изготовления. Создание многослойного войлока, позволит добиться функциональности путем создания слоев разного назначения. Расширение ассортимента таких изделий соответствует и возрастающему спросу на натуральные материалы.

Методы проектирования одежды из многослойного войлока с новыми функциями на сегодняшний день мало изучены и не имеют научного обоснования, поэтому исследования в направлении разработки метода проектирования и изготовления многослойных деталей одежды из войлока являются актуальными.

Объектом исследования является процесс проектирования и изготовления деталей из многослойного войлока.

Предметом исследования является конструкция и технология изготовления верхней одежды из многослойного многокомпонентного войлока.

Область исследования. Работа соответствует паспорту ВАК научной специальности 05.19.04, пунктам:

П4. Разработка рациональной конструкции и прогрессивной технологии изготовления швейных изделий различного назначения (бытовой, специальной, спортивной и др.), а также одежды нового ассортимента, обеспечивающих снижение затрат на производство и повышение качества продукции;

П7. Разработка технологических основ, прогрессивных способов и технологических процессов изготовления швейных изделий; разработка рекомендаций по совершенствованию процесса работы и рабочих органов технологического оборудования.

Для достижения цели решались следующие **задачи**:

- анализ существующих методов изготовления многослойного войлока;
- определение перспектив использования многослойного войлока для изготовления валяной одежды;
- выбор материалов и компонентов для формирования пакета многослойных деталей одежды из войлока;
- исследование свойств многослойного многокомпонентного войлока для изготовления верхней одежды;
- разработка метода проектирования и изготовления многослойного многокомпонентного войлока;
- разработка конструктивных решений и технологического процесса изготовления мужской куртки из многослойного многокомпонентного войлока;
- апробация процесса изготовления мужской куртки из многослойного многокомпонентного войлока.

Исследования проводились на кафедре художественного моделирования, конструирования и технологии швейных изделий РГУ имени А.Н. Косыгина.

Основные **методы исследования** и технические средства решения задач.

В работе применены методы анализа и синтеза проектных решений, методы системно-структурного анализа, методы математического моделирования и экспериментальные методы исследования свойств нетканых полотен.

Из технических средств решения задач применены Microsoft Word, Excel, CorelDRAW, Photoshop, Paint.

Научную новизну исследования составляют:

- разработанный метод проектирования одежды из многослойного многокомпонентного войлока, учитывающий особенности процесса ее изготовления;
- способ создания пакетов различного назначения путем объединения нескольких исходных материалов и поглощения структурой войлока компонентов, разных по физическим параметрам;
- разработанная система признаков декомпозиции изделия из многослойного многокомпонентного войлока на ортогональных стандартных основаниях, предназначенная для описания как модели изделия, так и процессов его проектирования и изготовления.

Личный вклад автора. Автором сформулированы цель и основные задачи исследования; проведены исследования физико-механических свойств многослойных многокомпонентных деталей из войлока; разработан метод проектирования многослойной одежды из войлока с электроподогревом; разработана система признаков декомпозиции войлочного многослойного многокомпонентного изделия; сформирован технологический справочник технологических операций по изготовлению изделия из войлока с электроподогревом.

Теоретическую значимость работы составляют:

- способ описания и соответствующий ему метод проектирования изделий из компонентов разного состава, структуры и назначения;
- разработанный метод проектирования одежды из многослойного многокомпонентного войлока.

Практическая значимость работы заключается в том, что:

- расширен ассортимент валяной одежды путем включения в изделие компонентов, обеспечивающих электроподогрев;
- получены новые сведения об эксплуатационных свойствах одежды из многослойного многокомпонентного войлока путем экспериментальных исследований физико-механических свойств;
- разработана методика проектирования деталей одежды с ввалянными токопроводящими лентами;
- установлена впервые возможность вваливания токопроводящих и нагревательных элементов с закреплением их в структуре войлока;
- определены условия применения блокираторов разной конструкции для бесшовного соединения отдельных слоев войлока, образующих конструктивные элементы мужской куртки;
- разработана рациональная конструкция и технология изготовления многослойной многокомпонентной валяной одежды.

Достоверность проведенных исследований подтверждается на сходимости аналитических и экспериментальных результатов, использовании современных средств и методов исследования. Апробация основных положений диссертационной работы проведена в научных печатных изданиях, докладах научных конференций, на

заседаниях кафедры ХМ,КиТШИ ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина», в производственных условиях ИП «Непочатых Е.В.» и ООО «РУ ПАК».

Положения, выносимые на защиту:

- метод проектирования одежды из многослойного многокомпонентного войлока, описанный набором и последовательностью проектных процедур;
- технология изготовления одежды из многослойного многокомпонентного войлока с повышенной функциональностью, заключающаяся в применении блокираторов, дополнительных армирующих материалов и нагревательных элементов;
- классификация и характеристики многослойных многокомпонентных современных изделий из войлока по единой системе признаков.

Реализация результатов работы. Результаты работы использованы для проектирования и изготовления мужской куртки из войлока с электроподогревом.

Апробация работы. Основные положения и результаты диссертационной работы докладывались и получили положительную оценку:

- на всероссийской научно-практической конференции «ДИСК-2020», г. Москва, 2020 г.;
- на международной научной конференции «Научные исследования стран ШОС: синергия и интеграция», Пекин, 2021 г.;
- на заседаниях кафедры ХМКТШИ ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»;
- в производственных условиях ИП «Непочатых Е.В.» и ООО «РУ ПАК».

Публикации. Основные положения научно-квалификационной работы (диссертации) опубликованы в 6 печатных работах, 4 из которых – в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК при Минобрнауки России.

Структура и объем работы. Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, выводов по главам и работе в целом, библиографического списка и приложения. Основные результаты работы изложены на 104 страницах, в том числе содержат 22 рисунка и 15 таблиц. Приложение представлено на 4 страницах. Библиографический список составляет 102 наименования.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении обоснована актуальность диссертационного исследования, сформулированы цели и основные задачи работы, определены методы исследования и положения, выносимы на защиту.

В первой главе приведены основные цели современного войлокования, выявлены проблемы ручного формирования холста, анализ сырья и дополнительных материалов, применяемых при изготовлении одежды из многослойного войлока; способы и методы изготовления и формования многослойного войлока; рассмотрены перспективы использования компонентов в многослойном войлоке для изготовления электроподогреваемой одежды.

Анализ сырья и материалов, применяемых при изготовлении одежды из многослойного войлока, позволил выявить, что в структуре современного войлока присутствует основное сырье, дополнительные материалы, магнитные кнопки, шнуры, проволока, тесьма, тканая лента и многое другое. Все составляющие войлока, перечисленные выше, в данной работе названы компонентами. Повышенная функциональность войлока достигается за счет введения в него компонентов.

Особенности изготовления одежды из войлока позволяют соединять между собой все составные части, поглощаемые войлоком, поэтому целесообразно говорить о составе и виде многокомпонентного материала и оценивать проектируемое изделие по количеству и виду применяемых компонентов. Проведенный анализ выявил возможность изготовления войлока со следующими компонентами (Рисунок 1).

Представленная классификация позволяет говорить, что любая из составляющих сырья и материалов для изготовления изделия может рассматриваться как компонент, если будет иметь основную или дополнительную функцию, обеспечивающую, изменяющую или расширяющую назначение и область использования изделия.

Предложенная классификация войлока по виду включаемых компонентов позволяет ввести понятия однокомпонентного и многокомпонентного войлока.

Компоненты могут быть основными и дополнительными, функциональными и декоративными, простыми и сложными и др. Главными их признаками являются неделимость и законченность. Изменение компонента, соединение нескольких с заданной целью, более крупная агломерация приводит к переводу в другую

классификационную группу – слой или деталь. Очевидно, что число компонентов, обеспечивающих новые функции одежды, будет расти, усложняя проектирование готового изделия. Необходимо проведение анализа и определение направлений развития ассортимента войлочных изделий путем расширения их функциональности.



Рисунок 1 – Классификация войлока по виду включаемых компонентов

Так как в данной работе рассматривается изделие, состоящее из компонентов, необходимо при проектировании рассматривать все его состояния в процессе изготовления, чтобы определить переход от описания составляющих изделие частей, деталей, пакетов, слоев материалов к составляющим их компонентам.

Вторая глава посвящена исследованию характеристик многослойных многокомпонентных деталей одежды из войлока. Выбраны объекты и методы исследования; подобран пакет материалов из шерсти, нетканых и клеевых материалов и шелка для изготовления мужской куртки; разработан метод изготовления; изготовлены образцы, путем экспериментального исследования физико-механических свойств которых получены новые сведения об эксплуатационных свойствах верхней одежды из войлока с шелком.

Для изготовления образцов пакета материалов войлочной одежды

использовались два вида префелта: Италия, 80% шерсть + 20% синтетика, 100г/м; Германия, 100% шерсть, 19,5 микрон; два вида гребенной ленты: Италия, 16 микрон; Германия, 19,5 микрон; разреженное шелковое полотно; клеевая паутинка. Отобранные материалы имеют максимально разные параметры, что позволяет отследить их влияние на свойства материала. Варианты комбинаций полуфабрикатов представлены в **Ошибка! Источник ссылки не найден..**

Таблица 1 – Состав пакета материала

№ пакета	1	2	3	4	5	6	7	8
Материал								
Префелт шерсть+синтетика	+	+	+	+				
Префелт шерсть, 19мк					+	+	+	+
Меринос, 16мк	+	+	+	+				
Меринос, 19,5 мк					+	+	+	+
Шелковая ткань		+		+		+		
Клеевой нетканый материал			+	+			+	+

Образцы для испытаний изготавливались методом традиционного мокрого валяния.

Для определения, пригодности изготовленного пакета материалов для производства одежды, проведены измерения плотности и испытания на прочность. Измерения и испытания проведены в соответствии с «ГОСТ Р 53226-2008 Полотна нетканые. Методы определения прочности». Результаты представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Результаты измерений и испытаний

№ образца	1	2	3	4	5	6	7	8
Вес, г	14	15	16	16	15	19	16	17
Поверхностная плотность, г/м ²	284	290	309	309	271	344	303	315
Толщина, мм	1,74	1,62	1,94	1,68	1,9	2,44	2,1	2,18
Разрывная нагрузка, кН	0,09	0,23	0,13	0,21	0,16	0,24	0,1	0,19
Удлинение при разрыве, мм	126	112,7	127,3	91,7	124	104	154,7	125
Удлинение при разрыве, %	63	56,35	63,65	45,85	62	52	77	62,5

Результаты испытаний сравнивались с данными о тканях аналогичного состава и целевого назначения, в частности, с тканями с пониженной поверхностной

плотностью (по ГОСТ 28000-2004 «Ткани одежные чистошерстяные, шерстяные и полушерстяные»), так как параметры войлока для изготовления одежды не регламентированы стандартами.

Сравнение производилось по двум параметрам – поверхностная плотность и значение разрывной нагрузки. Полученные экспериментальные данные подтверждают, что наличие в материале такого компонента как шелковая ткань, позволяет увеличить прочность полотна без существенного увеличения поверхностной плотности.

В соответствии с результатами испытаний образцов сделан вывод, что значения прочности образцов 2, 4, 5, 6, 8 соответствуют параметрам тканей с пониженной поверхностной плотностью и могут быть использованы при изготовлении войлочной одежды. Образцы пакета с выбранным составом использовались для дальнейших исследований физико-механических свойств (разрывная нагрузка, удлинение при разрыве, жесткость при изгибе).

Компонент электроподогрева выбирался среди двух типов углеродных нитей и двух типов углеродных лент. В ходе предварительных испытаний выявлено, что оба типа углеродной нити не фиксируются в пакете достаточно прочно и вытягиваются из слоев материала.

Ленты ЛТ-1 и ЛТ-2 саржевого переплетения 2/2. Допустимая температура нагрева на воздухе 400⁰С, в вакууме 3000⁰С. ЛТ-1 - ленты с плотностью текстиля 170 г/м². ЛТ-2 - более плотные ленты с плотностью текстиля 330 г/м². Стандартная ширина ленты ЛТ-1: 40, 75, 135 мм; толщина 0,2-0,25 мм. Стандартная ширина ленты ЛТ-2: 15,20, 45, 150 мм; толщина 0,35-0,4 мм.

Для дальнейших испытаний выбрана углеродная лента ЛТ-2, так как она имеет меньшую ширину, поэтому не образует больших зон увеличения толщины при перегибе ленты под углом, по сравнению с более широкой лентой ЛТ-1. При этом теплопроводность ленты остается достаточной для обеспечения заданной функции подогрева. Изготовлены и испытаны образцы с углеродной лентой ЛТ-2 и без углеродной ленты. В результате выявлено, что у образцов с углеродной лентой показатели разрывной нагрузки и удлинения при разрыве выше. Жесткость при изгибе у образцов с поперечным расположением углеродной ленты выше, чем у образцов с продольным расположением углеродной ленты и без нее. Таким образом,

включение углеродной ленты приводит к изменениям, характерным для включения в войлок армирующих материалов.

В третьей главе сформирована модель технологического процесса. Методы, формирующие технологию, образуют информационную характеристику технологического процесса. Поэтому, информационная, структурная и функциональная составляющие, как относящиеся к технологическому процессу, объединены в его агрегативную модель:

$$M^i = (S^i, F^i, Z^i),$$

$$S^i = S(Z_n^i), F^i = F(Z_n^i), U^i = U(Z_n^i),$$

где M - агрегативная модель; S - структурная составляющая модели; F - функциональная составляющая модели; U - информационная составляющая модели; Z - признак декомпозиции процесса; i - код процесса; n - номер уровня декомпозиции, $n = 1 \dots 6$.

Объединение структурной (S), функциональной (F) и информационной (U) составляющих технологического процесса на каждом уровне дает информацию о технологии, представляющую собой совокупности методов, объектов, элементов структуры процессов, относящиеся к определенному виду технологии.

Для того, чтобы системный характер исследования был реализован полностью, такая система признаков должна быть общей, единой для всех процессов.

Поэтому целесообразно упорядочить описание многокомпонентного изделия (F) так, чтобы оно могло служить основой для описания структуры технологического процесса (S) и сведений о применяемой технологии (U).

Разработана система признаков декомпозиции, применяемая для описания изделия из войлока и дающая наиболее полную исходную информацию для дальнейшего проектирования конструкции и технологии изготовления многослойной многокомпонентной войлочной одежды. Предложена структура описания многослойной многокомпонентной одежды из войлока на основе системы признаков декомпозиции.

На основе общепринятых подходов к описанию моделей одежды от общего к частному, сформирована система признаков декомпозиции многослойного многокомпонентного изделия из войлока вплоть до компонентов (Таблица 3).

Предложенный в данном исследовании подход описания по двум системам

признаков декомпозиции обеспечил прямые переходы как по вертикальным, так и по горизонтальным цепочкам. Каждый из элементов описания при этом действительно принадлежит двум системам, так как они не пересекаются, как по наборам определяющих их признаков, так и по совокупным описаниям объектов.

Разработан метод проектирования многослойной многокомпонентной одежды из войлока, позволяющий осуществлять проектные процедуры, используя характеристики, полученные на основе признаков декомпозиции. Структура процесса проектирования многослойного многокомпонентного изделия из войлока, в части описания изделия полностью соответствующая декомпозиции объекта по горизонтали с учетом признаков вертикальных составляющих.

Таблица 3 – Двойная система стандартных оснований декомпозиции изделия из многослойного многокомпонентного войлока

№№ уровней	0	1	2	3	4
0	Объект	Характеристики	Конструкция	Состав	Технология
1	Изделие	Ассортиментная группа, (назначение, пол, возраст, сезонность)	Силуэт Конструкция	Состав изделия	Способ соединения частей изделия
2	Части изделия	Вид	Членения	Состав частей	Способ соединения деталей
3	Деталь	Наименование	Конфигурация	Состав деталей	Способ соединения частей деталей
4	Пакет	Материалы	Структура	Состав пакета	Способ соединения слоев пакета
5	Слои	Назначение	Расположение	Состав слоя	Способ соединения компонентов
6	Компоненты	Функция	Устройство	Состав компонента	Способ прикрепления

Исходя из описаний, любая из горизонтальных цепочек содержит ситуации однозначного выбора, применительно к конкретному изделию. То есть, каждая горизонтальная цепочка может быть реализована независимо, последовательно и давать полное описание объекта на указанном уровне. Набор таких описаний является

основой для разработки технического задания, а операция выбора – процедурами при проектировании многослойного многокомпонентного изделия из войлока. Выполняемая на следующей стадии разработка конструкторской и технологической документации требует, согласно системному подходу, агрегирования функции, структуры и характеристик объекта, чему в большей степени соответствует декомпозиция объекта по вертикали с учетом признаков горизонтальных составляющих. Описание любой вертикальной цепочки декомпозиции содержит в себе сведения о горизонтально расположенных подсистемах, поэтому система признаков формируется на основе двух групп оснований.

В четвертой главе произведена апробация метода проектирования и способа изготовления многослойной войлочной одежды с компонентами системы электроподогрева.

Для рассмотрения процессов проектирования и изготовления многослойной войлочной одежды с компонентами системы электроподогрева выбрана мужская куртка для повседневной носки, прямого силуэта, с воротником-стойкой. Расположение слоев приведено на рисунке 2.

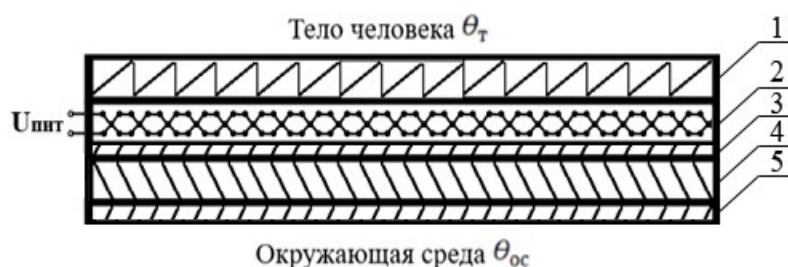


Рисунок 2 – Расположение слоев в мужской куртке, где: 1 - префелт; 2 - углеродная лента; 3 - клеевая прокладка; 4 - гребенная лента; 5 - шелковое полотно

Традиционное описание модели одежды основано на принципе от общего к частному. Построенные связи между элементами описания изделия на схеме демонстрируют сложный, а иногда и хаотичный характер образованных цепочек связей между ними. В соответствии с системой признаков декомпозиции описание мужской войлочной куртки будет выглядеть следующим образом. Куртка мужская для повседневной носки (1.1), прямого силуэта (1.2), с втачным (1.4) рукавом (1.3). Стан (2.1), переходящий в воротник (2.2), с центральной застежкой (2.3), цельноформованный (2.4). Рукав длиной до запястья (2.1), без манжеты (2.3), с нижним (2.2) валяным швом (2.4). Спинка (3.1) цельноформованная (3.2 — 3.4). На

правой и левой частях переда (3.1) снаружи (3.2) имеются цельноформованные (3.4) карманы (3.3), образованные с помощью блокираторов (3.4). На левой части переда (3.1) внутри (3.2) имеется цельноформованный (3.4) карман (3.3) для элемента системы обогрева. Пакет рукава, спинки и переда (4.1) в верхней части (4.2) состоит из внешнего слоя шелковой ткани и войлока (4.3), соединенных способом мокрого валяния (4.4). Пакет нижней части переда (4.1) в области карманов (4.2) состоит из внешнего слоя ткани, слоя войлока и слоя войлока основной детали (4.3), соединенных способом мокрого валяния (4.4). В состав материалов основной ткани (5.1) верха (5.2) входят префелът, шелковая ткань, клеевые прокладочные материалы (5.3), соединенные способом мокрого валяния (5.4). В состав компонентов основного материала (6.1) входят волокна шерсти и тесьма-молния, компоненты системы электроподогрева, к которым относятся углеродная лента, токопроводящие нити, клеммы и аккумулятор (6.3). Застежка (6.1) центральная, бортовая (6.2), на тесьму-молнию (6.3), вшитая (6.4). При таком порядке описания, по сравнению с традиционным методом описания одежды (рисунок 3а), отсутствуют петли и возвраты между элементами на разных уровнях декомпозиции (рисунок 3б).

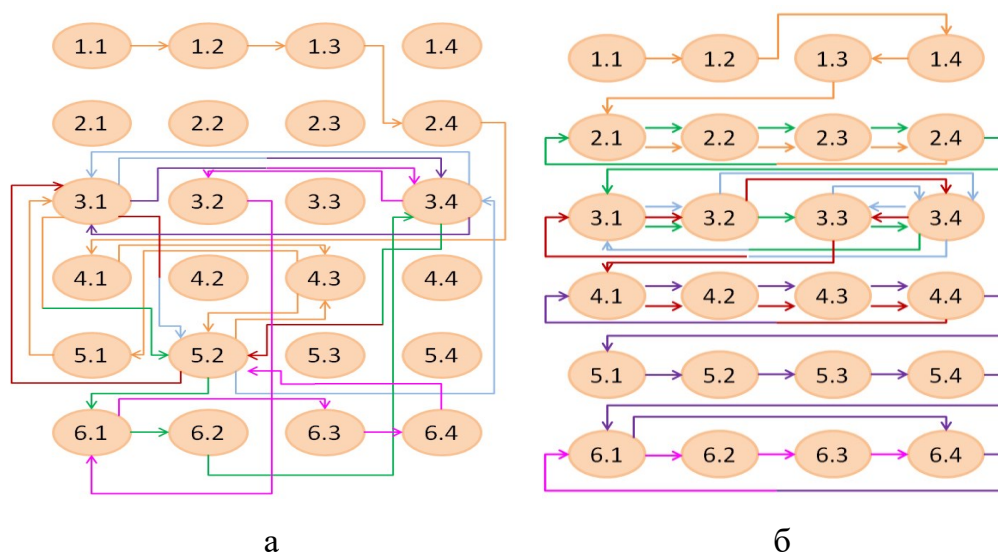


Рисунок 3 – Схемы декомпозиции мужской куртки, где: а - Вариант I; б - Вариант II

Проведен предварительный эксперимент по измерению температуры обогрева. По его результатам лента шириной 15 мм дала нужную температуру при том, что ей не нужно было подавать такое большое питание, как на широкую ленту. Несмотря на незначительную толщину войлочного полотна с углеродной лентой, через которое тепло передается телу человека, величина теплопотерь в окружающую среду минимальна.

Согласно предварительному электрическому расчету, 1 метр ленты при температуре 1°C и подаче тока 1 ампер позволяет нагреть ленту до 50°C. Исходя из этого рабочего режима и размера секций, которые нужно обогреть, идеально подходит лента ЛТ-2 шириной 15 мм.

Широкая лента слишком сильно грелась, тонкие нити скользили, и поэтому не держались в полотне и не давали нужной температуры.

Предложенный в работе способ изготовления войлочной мужской куртки мокрым валянием является ручным, усовершенствованным. Такая технология позволяет использовать дополнительные материалы, в данном случае нетканый прокладочный материал и шелковую ткань, а также добавлять при изготовлении компоненты разной функциональности.

От выбранного метода раскладки зависит толщина изделия, а определенный порядок расположения волокон обеспечивает возможность получить полотно с заданными свойствами и коэффициентом усадки.

Вдоль рукава, среза проймы и оката рукава, вдоль горловины и линии плеча, края борта применяют однослойную раскладку с параллельным расположением волокон в два приема, а в верхней части стана изделия - двухслойную, с взаимно перпендикулярным расположением волокон в слоях, под углом 45° к краю борта. Приложение нагрузки по диагонали обеспечит при растяжении требуемое приращение ширины и длины деталей в области груди и лопаток. По воротнику, низу рукавов и изделия применяют поперечную раскладку, так как волокна усаживаются по длине. Усадка краев деталей меньше, чем основного полотна. Поперечная раскладка поверх продольной позволяет стянуть нижний край по направлению волокон, что предотвращает образование волн. Схема раскладки волокон для изготовления мужской куртки с электроподогревом изображена на рисунке 4.

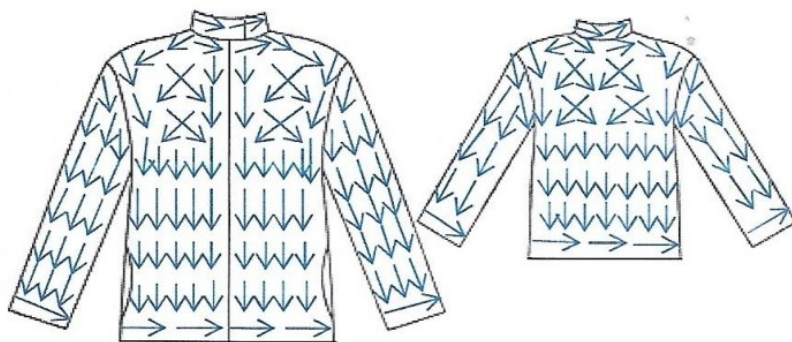


Рисунок 4 – Схема раскладки шерстяных волокон в мужской куртке

В ходе выполнения диссертационной работы разработан справочник технологических операций, включающий все основные этапы и операции технологического процесса изготовления многослойной многокомпонентной мужской куртки из войлока с электроподогревом.

ВЫВОДЫ ПО РАБОТЕ

1. Показана возможность расширения сферы применения валяной одежды с одновременным улучшением ее эксплуатационных характеристик. При изготовлении войлока создаются исключительные условия для формирования комплекса требуемых свойств, за счет выбора основных и дополнительных материалов, определения состава, структуры и взаимного расположения слоев в изделии. Применение техники мокрого валяния позволяет объединить в одну структуру разные материалы, формируя пакет, работающий как единое целое.

2. Разработана классификация войлока по виду включаемых компонентов, введены понятия однокомпонентного и многокомпонентного войлока. Выявлено, что главными признаками компонентов является их неделимость и законченность. Изменение компонента, соединение нескольких с заданной целью, более крупная агломерация приводят к переводу в другую классификационную группу, например слой или деталь.

3. На основе анализа направлений развития многофункциональной одежды установлено, что число компонентов, обеспечивающих новые функции одежды, будет расти, усложняя проектирование готового изделия. Необходимо проведение анализа и определение направлений развития ассортимента войлочных изделий путем расширения их функциональности. При проектировании такого изделия целесообразно рассматривать все его состояния в процессе изготовления, чтобы определить переход от описания составляющих изделие частей, деталей, пакетов, слоев материалов к составляющим их компонентам.

4. Определены способы размещения компонентов разной толщины, формы и конфигурации путем образования каналов или за счет расположения в образованных полостях, без введения в структуру готового войлока, выполняющих заданные функции без изменения конструкции изделия за счет использования блокираторов и иных технологических приемов, позволяющих разделять слои многослойной

многокомпонентной детали с образованием в одной детали изделия двух и более не связанных между собой пакетов материалов.

5. Разработан и исследован многослойный, многокомпонентный войлок для изготовления верхней одежды, представляющий собой пакет материалов из волокон шерсти, префелта - полуфабриката шерстяного нетканого материала, слоя натуральной шелковой ткани, нетканого термопластичного клеевого прокладочного материала и компонентов системы электроподогрева, таких как углеродные ленты, провода, клеммы, аккумуляторные батареи.

6. Исследованы свойства войлока, обеспечивающие требуемые эксплуатационные характеристики для изготовления верхней одежды. Показатели механических свойств войлока соответствуют показателям шерстяных тканей, что позволяет говорить о возможности использования войлока для изготовления верхней одежды. По результатам экспериментов подобран пакет материалов из образцов, испытанных на соответствие целевому назначению, а именно на обеспечение комфортности одежды при эксплуатации.

7. Определено основное преимущество использования войлока в одежде с подогревом, заключающееся в исключении резкого перепада температуры, поскольку войлок имеет свойство достаточно продолжительное время сохранять уровень тепла, обеспеченный нагревательными элементами. Кроме того, ввиду уменьшения отвода тепла, по сравнению с другими материалами, нагревание будет происходить быстрее, а охлаждение после выключения – медленнее.

8. На основе системного подхода сформирована модель технологического процесса, включающая систему его характеристик - функции в виде описания модели готового изделия с разделением составляющих вплоть до компонентов; структуры в виде справочника технологических операций, построенного по иерархическому принципу от стадий до операций; характеристик функции и структуры, отражающих совокупности информации для формирования конструкторско-технологической документации.

9. На основе анализа принципов стандартных оснований декомпозиции (СОД) разработана структура описания многослойной многокомпонентной одежды из войлока, определяемая двумя ортогональными системами признаков декомпозиции, в

которой информационные ячейки формируются признаками, которым соответствуют по меньшей мере две не связанные между собой характеристики.

10. Проведен графический анализ описаний изделий из многослойного многокомпонентного войлока по двум разработанным системам признаков декомпозиции. Описание по первой системе, сформированной на одной группе стандартных оснований декомпозиции, в соответствии с общепринятыми правилами описания изделия от общего к частному, отличалось большим числом петель и возвратов, а также переходов, включающих более чем один признак. Применение второй системы, сформированной из двух ортогональных систем оснований декомпозиции, позволило упорядочить описание за счет применения аналогичных признаков как при описании изделия, так и при выборе технологии его изготовления.

11. Разработан метод проектирования и изготовления многослойного многокомпонентного войлока, заключающийся в выборе пакета материалов и раскладки волокон, изготовлении плоского и объемного шаблонов, рассчитываемых с учетом усадки после валяния изделия. Представленная в структура процесса проектирования многослойного многокомпонентного изделия из войлока в части описания изделия полностью соответствует декомпозиции объекта по горизонтали с учетом признаков вертикальных составляющих. Описание конструкторско-технологической документации и технологии изготовления соответствует декомпозиции объекта по вертикали с учетом признаков горизонтальных составляющих.

12. Предложен способ объединения нескольких исходных материалов различного назначения путем внедрения в структуру войлока разных по физическим параметрам компонентов, на основании которого разработана технология изготовления мужской куртки из войлока, содержащей нагревательные элементы. Улучшение внешнего вида и эргономичности изделия происходит за счет поглощения вспомогательных и дополнительных элементов структурой войлока, что повышает удобство пользования, ввиду отсутствия нежелательных перемещений элементов и прямого контакта с ними.

13. Разработаны конструктивные решения мужской куртки из многослойного войлока; определены условия применения блокираторов для бесшовного соединения отдельных слоев войлока, образующих конструктивные

элементы мужской куртки с электроподогревом, в частности, карманов для греющих элементов и аккумуляторов.

14. Проведена апробация метода проектирования и изготовления деталей мужской куртки из многослойного войлока, которая показала применимость разработанной технологии и целесообразность серийного производства валяной одежды, поскольку ее изготовление не требует больших мощностей и сложного оборудования, влияющего на себестоимость, при этом технологические процессы соответствуют всем направлениям ресурсосбережения. Мужская куртка из войлока отвечает целевому назначению.

Публикации, отображающие основное содержание диссертации:

Статьи в изданиях, входящих в «Перечень ВАК»:

1. Тойчубекова Г.М. Современные направления в использовании одежды из войлока / Тойчубекова Г.М., Тамбовцева Е.А., Зарецкая Г.П., Гончарова Т.Л., Яворовская Е.А. //Дизайн и технологии. -2020.- №79(121). – С. 51-55.

2. Тойчубекова Г.М. Направления ресурсосбережения в изготовлении обогреваемой одежды из войлока/ Тойчубекова Г.М., Симонян А.А., Зарецкая Г.П., Яворовская Е.А., Еремычев А.В. // Известия вузов. Технология легкой промышленности. – 2021. - №4. – С. 51-55.

3. Симонян А.А. Влияние факторов внешней среды на изменение толщины деталей из войлока / А. А. Симонян, Е. П. Тамбовцева, Г. М. Тойчубекова [и др.] // Дизайн и технологии. – 2021. – № 82(124). – С. 40-45.

4. Симонян А.А. Изменение рисунка поверхности в процессе изготовления изделий из войлока / А.А. Симонян, Г.М. Тойчубекова, Е.П. Тамбовцева, Т.В. Мезенцева, Г.П. Зарецкая //Дизайн и технологии. - 2022.-№88(130). – С. 51-55.

Статьи в зарубежных и российских журналах:

5. Яворовская Е.А., Тойчубекова Г.М., Зарецкая Г.П. Изготовление пакета материалов из шерсти и нетканых материалов для производства войлочной одежды // Всероссийская научно-практическая конференция «ДИСК-2020». Часть 4 – М. – 2020. – С. 229-233.

6. Симонян А.А., Тойчубекова Г.М., Зарецкая Г.П. Исследование свойств войлока для изготовления верхней одежды // Международная научная конференция «Научные исследования стран ШОС: синергия и интеграция». Пекин, 2021. с.134-139.

ТОЙЧУБЕКОВА ГУЛКАН МАДАНБЕКОВНА

**РАЗРАБОТКА МЕТОДА ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ИЗГОТОВЛЕНИЯ ДЕТАЛЕЙ
ОДЕЖДЫ ИЗ МНОГОСЛОЙНОГО ВОЙЛОКА**

Автореферат диссертации на соискание ученой степени
кандидата технических наук

Усл.-печ. п.л. Тираж экз. Заказ №

Редакционно-издательский отдел РГУ им. А.Н. Косыгина

117997, г. Москва, ул. Садовническая, 33, стр. 1

Отпечатано в РИО РГУ им. А.Н. Косыгина