

В диссертационный совет 24.2.368.02 на базе
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный университет
им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

доктора технических наук, доцента, заместителя генерального директора по
управлению производственным комплексом ЗАО МОФ «Парижская коммуна»
Татарчука Ивана Руслановича на диссертационную работу
Леденевой Ирины Николаевны «Научно-практические основы проектирования
технологии изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных
материалов», представленную на соискание ученой степени доктора технических
наук по специальности 2.6.16. – «Технология производства изделий текстильной и
легкой промышленности»

Актуальность темы диссертационной работы вытекает из стоящих перед легкой промышленностью задач, обозначенных целями промышленной политики Российской Федерации. Своевременность решаемых задач подтверждается направленностью работы на формирование высокотехнологичных, конкурентоспособных производств, обеспечивающих переход экономики от экспортно-сырьевого к инновационному типу развития. Острота темы подтверждается, во-первых, доступностью исходного сырья, во-вторых, климатическими условиями РФ, в-третьих, приверженностью к историческим, культурным и национальным традициям, в части производства и потребления войлочной затяжной обуви из натуральной шерсти и ее заменителей.

Актуальными задачами науки и производства является создание эффективных технологий, позволяющих повысить удовлетворение все возрастающих потребностей населения в качественных и современных обувных изделиях и снизить импортозависимость за счет использования отечественных сырьевых ресурсов.

Актуальной научной проблемой является теоретическое изучение, моделирование и проектирование процессов изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов на всех этапах производства. Потому необходимо комплексное решение начиная от структуры использованного сырья и заканчивая отделкой конечного продукта, которое позволит создавать высокотехнологичные технологии и разрабатывать современный ассортимент обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов. Разработанные основы проектирования имеют большое значение для развития промышленного потенциала страны и позволит осуществить импортозамещение.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации.

Основные научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные автором в диссертационной работе, обоснованы и не противоречат существующим представлениям о проектировании и производстве обуви, в том числе с применением

текстильных материалов, модификации нетканых волокнистых материалов. Научные положения, выводы и рекомендации, сформулированные в диссертации, подтверждены корректностью теоретических предпосылок постановки задач каждого раздела исследований, современных методов математического моделирования, визуализации результатов моделирования, построения наглядных графиков, гистограмм, поверхностей отклика. В каждой главе, в каждом пункте диссертационного исследования подкупает методическая аккуратность и глубина рассмотрения современного состояния исследуемого вопроса, определение достоинств и недостатков существующих подходов, обоснование методологии проведения теоретических исследований с обоснованием плана эксперимента.

Полученные автором результаты существенно расширяют существующие представления о строении войлоков и войлокоподобных материалов; о наборе показателей их качества, о теории перехода части механической энергии упорядоченных в нетканом материале процессов в неупорядоченные, позволяющей оценить влияние упругой, эластической и пластической частей деформации войлока на скорость и особенности динамики его деформации во времени и диссипации внутренней энергии, о взаимосвязи капиллярно-пористой структуры войлоков и войлокоподобных материалов со способностью и кинетикой пропитывания полимерными связующими, о кинетике сушки.

Новизна научных положений и их достоверность.

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработанных научно-технологических подходах к проектированию и производству обуви из войлоков и войлокоподобных материалов, содержащих обоснованный выбор исходных волокнисто пористых материалов, детальный анализ их структуры и показателей эксплуатационных свойств; способы направленной модификации различными химическими составами, влияющими на комплекс показателей свойств готовых изделий. Предложена новая экспериментальная методика анализа свойств волокон, а также капиллярно-пористой структуры текстильных матриц одно- и двумерных волокнисто пористых анизотропных материалов верха обуви для прогнозирования возможности их модификации растворами и дисперсиями полимеров. Научно обоснованы и сформулированы кинетические модели пропитки волокнисто пористых материалов, имеющих различные структуры и геометрические характеристики, модифицирующими составами для прогнозирования их поведения в меняющихся условиях обработки. Установлены оптимальные технологические параметры ниточных и клеевых способов сборки заготовки верха обуви для обеспечения качественных показателей эксплуатационных свойств готовых изделий. Предложены новые подходы к отделке обуви из войлоков и войлокоподобных материалов для ее формоустойчивости, влагостойкости и эстетичности.

При этом впервые обоснован выбор показателей качества обуви различного назначения, позволяющих оптимизировать технологические параметры процесса формования для повышения потребительских и эксплуатационных характеристик изделия; предложен компромиссный метод описания одно- и двумерных материалов с хаотической анизотропной структурой для верха обуви, учитывающий комплекс особенностей капиллярно-пористых структур, свойств волокон и структурных параметров, что позволяет оценить пористость волокнистых материалов в зависимости от состава, структуры и свойств, а также прогнозировать их

способность к пропитке различными составами; предложена нестационарная динамическая модель упорядоченного процесса, при котором часть энергии в нетканых материалах переходит в неупорядоченные остаточные механические свойства, что позволяет оценить влияние деформации на скорость и динамические характеристики деформирования войлока во времени и диссипацию внутренней энергии при разработке технологий производства обуви с заданными свойствами; разработана новая экспериментальная методика, позволяющая повысить точность определения пористости традиционных и модифицированных волокнистых материалов с хаотической анизотропной структурой; сформулированы теоретические представления о кинетике пропитки и сушки материалов с хаотично анизотропной структурой для верха обуви растворами водных дисперсий, красителей и полимерных связующих различного состава; получены кинетические модели, учитывающие структуру и геометрические характеристики материалов, а также параметры нанесения полимерного связующего; разработаны методы проектирования оптимальных технологических параметров сборки заготовок верха обуви из материалов хаотической анизотропной структуры ниточным и клеевым способами, позволяющие управлять процессом; описаны механизмы распределения деформаций, напряжений, трещинообразования и разрушений клеевого соединения при расслаивании с использованием теорий упругости и трещинообразования; с применением метода конечных элементов реализованы компьютерные модели динамики деформации элементов клеевого соединения и трещинообразования по длине деформируемой области клеевого соединения на основе анализа распределений составляющих тензоров деформаций и напряжений в объеме материала; предложено решение многокритериальной задачи оптимального технологического режима, основанное на Парето-компромиссных множествах и методе минимаксной оптимизации; предложен алгоритм проектирования новых технических решений, технологических параметров и оптимальных режимов для изготовления обуви повышенной формоустойчивости и эстетичности; представлено комплексное решение проблемы повышения формоустойчивости обуви из материалов хаотической структуры и внедрения эстетических, основанных на теории 3D-печати, инноваций.

Экспериментально установлены: зависимости физико-механических и функциональных свойств материалов хаотической структуры от ее морфологии и анизотропии, технологических режимов и составов полимерных связующих и красителей, позволяющие обеспечить высокие показатели качества готовых изделий; закономерности кинетики сушки войлоков и войлокоподобных материалов, в том числе, пропитанных полимерными композициями различного состава и привеса; доказано сохранение оптимального внутриобувного микроклимата в условиях пониженных температур и агрессивных сред при совместном действии материалов хаотической анизотропной структуры и материалов с мембранным покрытием, что позволило предложить новые схемы формирования пакетов материалов с улучшенными свойствами; разработана аналитическая модель прогнозирования деформационных и прочностных свойств войлока и войлокоподобных материалов, устанавливающая влияние параметров нити и клеевого шва на физико-механические и функциональные свойства войлока при производстве обуви.

Достоверность теоретических и методических разработок подтверждена воспроизводимостью результатов проектирования технологии изготовления обуви с

верхом из войлоков и войлокоподобных материалов, согласованностью полученных результатов с положениями признанных теоретических разработок по описанию капиллярно-пористой структуры войлока и войлокоподобных материалов, кинетикой их пропитывания полимерными связующими, разработкой технологий обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов на основе проведенных исследований, предложенными новыми технологическими решениями и концепцией проектирования. В процессе исследований получен обширный статистический материал и проведена математическая обработка результатов. Автор диссертации корректно использует известные теоретические положения и современные методы, принятые в области материаловедения изделий легкой промышленности, в частности моделирования структуры войлоков и войлокоподобных материалов, пропитки и сушки капиллярно-пористых тел, классической теории тепломассопереноса в сложных структурах, которые позволили предложить уточненные методики расчета технологических параметров соединения деталей обуви, учитывающих структуру, геометрические и тепловые свойства материалов верха, а также состав полимерного связующего. Предложены корректные объяснения результатов с обоснованной формулировкой выводов и рекомендаций.

Практическая значимость работы.

Практическая значимость результатов диссертационной работы не вызывает сомнений. Разработанные модели капиллярно-пористой структуры войлоков и войлокоподобных материалов позволят обоснованно выбирать режимные параметры в технологиях жидкостных обработок волокнистых материалов. Разработанные основы комплексного подхода к созданию технологии изготовления обуви из войлоков и войлокоподобных материалов, база знаний по результатам исследования влияния различных факторов на параметры, обеспечивающие выполнение первостепенных требований к обуви из валяльно-войлочных материалов позволят обоснованно выбирать их волокнистый состав, геометрические характеристики и технологические параметры производства изделия. В результате проведенных исследований разработаны технологии производства обуви из модифицированных валяльно-войлочных материалов с разными способами регулирования ее эстетических и эксплуатационных характеристик; предложены конструкция плоского многониточного соединения и технология герметизации швов заготовки верха обуви; рекомендованы конструкционный материал-регилин для повышения формоустойчивости бесподкладочной войлочной обуви и подкладочные материалы с мембраной в структуре, сохраняющие гигиенические свойства обуви из войлока и войлокоподобных материалов; составлены и утверждены технические условия (ТУ) на обувь повышенной формоустойчивости с верхом из войлока на подкладке из мембранных материалов; обувь из войлоков и войлокоподобных материалов, декорированную шелкографией; обувь из войлоков и войлокоподобных материалов, декорированную пирографией; обувь из войлоков и войлокоподобных материалов с 3D-детальями; разработана и утверждена новая методика проведения испытаний по оценке теплопотерь материалов. Теоретические и методологические положения работы использованы на обувных предприятиях Российской Федерации.

Структура диссертационной работы.

Диссертационная работа Леденевой Ирины Николаевны «Научно-практические основы проектирования технологии изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов» состоит из введения, шести глав, выводов по главам и работе в целом, библиографического списка и приложений. Содержание работы изложено на 429 страницах машинописного текста без учета приложений, содержит 192 рисунка и 145 таблиц. Библиографический список насчитывает 310 библиографических и электронных источников, включая 180 публикаций автора. В диссертации представлены 6 приложений на 90 страницах.

Во введении изложены основные положения диссертации, обоснована актуальность темы, определена цель исследований и решаемые задачи, дана характеристика научной новизны и практической значимости работы.

В первой главе рассмотрены вопросы системного проектирования качества формоустойчивой обуви из войлоков и войлокоподобных материалов, проведен аналитический обзор современных подходов к решению проблемы формоустойчивости войлочной обуви. В процессе анализа условий, влияющих на формоустойчивость обуви из войлока, автором выявлена взаимосвязь структуры, полученной при войлокообразовании полотна и формоустойчивостью обуви с верхом из него и представлена классификация факторов, влияющих на процесс войлокообразования валяльно-войлочных материалов. Автор утверждает, что способность обуви сохранять свою форму после снятия с колодки и в период эксплуатации в большей степени зависит не только от свойств войлока, но и подкладки. Автором предложено использовать в качестве подкладки материалы с мембраной в структуре, как сохраняющих гигиенические свойства обуви с верхом из войлока. В работе составлена классификация материалов с мембранным покрытием для обуви. На основе изученной информации автором выдвинута гипотеза о влиянии вида шерстяного волокна на свойства полотна материала и, косвенно, на свойства готовой обуви. Усовершенствованная автором классификация овечьей шерсти станет вкладом в технологию переработки шерсти в готовые изделия.

Представленный анализ структурообразующих элементов валяльно-войлочных материалов может быть использован для научно-обоснованного выбора волокнистого состава обувного рулонного войлока для обуви с желаемыми свойствами. В первой главе автором уделено внимание способам направленной модификации текстильных матриц и дано современные представления о способах формостабилизации обуви. Для сохранения свойств обуви с верхом из войлока автор предложил классификацию гидрофобизаторов, которая позволит обосновать их выбор для направленной модификации валяльно-войлочных материалов. От типа модификатора зависят способы его нанесения, связь гидрофобизатора с волокном и в конечном итоге степень климатической устойчивости изделия. В работе составлена классификационная схема способов нанесения модификаторов на войлоки и войлокоподобные материалы.

Рассмотрены вопросы, связанные с прочностью и герметичностью ниточных швов, скрепляющих детали изделий из войлока. Проанализированы работы, затрагивающие вопросы влияния того или иного фактора на качество шва. Предложена схема взаимодействия в системе «человек – качество обуви – окружающая среда», позволяющая объективно оценить внешние и внутренние факторы, воздействующие на качество обуви, а для решения задачи сохранения

теплозащитных свойств войлочной обуви в области ниточного соединения, автором усовершенствована классификация факторов, влияющих на его качество. Для решения вопроса сохранения прочности и теплозащиты соединений деталей верха обуви из войлока и войлокоподобных материалов, автор предложил альтернативный способ скрепления деталей обуви – клеевой и предложил для обоснованного выбора классификацию современного оборудования по нанесению клея. Предложенные в работе классификации определяют теоретические предпосылки планирования и проведения экспериментальных исследований.

В завершении аналитической работы, автор разработал концептуальную модель проектирования технологии изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов. Концепция проектирования технологии изготовления обуви с верхом из войлоков на основе комплекса выполненных исследований, включающая разработку базы данных о материалах и их соединениях; модели проектирования технологии изготовления обуви; технологии изготовления обуви с заданными управляемыми параметрами учитывает жизненный цикл изделия от идеи до его утилизации. Сформулированы требования к обуви из войлоков и войлокоподобных материалов улучшенных потребительских свойств, в том числе эргономических и эстетических.

Выполненный критический анализ информации по рассматриваемым вопросам позволил автору сформулировать цель, задачи и основные направления теоретических и экспериментальных исследований.

Во второй главе выбраны объекты исследования, выполнен их детальный структурный анализ с применением разнообразного инструментария, дана оценка комплексу их свойств, в результате чего разработана база данных по свойствам соединений деталей. Разработана модель качества войлочной обуви, для построения которой использована методика оценки качества промышленной продукции, Дж. Харрингтона и рассчитаны обобщенные показатели качества с учетом их значимости. Для оценки анизотропии войлоков автором применены оригинальные и стандартные методики. В работе доказано, что валяльно-войлочные материалы представляют собой капиллярно-пористые системы, занимающие по структуре и свойствам промежуточное положение между тканями и кожей. На основе визуальной оценки структуры исследуемых войлоков разного волокнистого состава показано, что качество войлочного полотна связано с качественным и количественным волокнистым составом. Автором в работе введено понятие «объем свободного пространства», для определения которого предложен расчетный метод. Автором установлено, что войлок представляет собой бесструктурное хаотичное пористое тело, в котором доля свободного объема, не заполненного волокнами, составляет 77-83%. Волокна преимущественно горизонтально ориентированы. Автор утверждает, что учитывая волокнистый состав войлоков и результаты исследования можно рекомендовать войлок обувной на детали любой степени ответственности, войлок технический тонкошерстный для электрооборудования – на менее ответственные детали верха обуви, а войлок технический тонкошерстный для машиностроения – на неотчетственные детали и ограниченно менее ответственные детали верха обуви. В процессе структурирования информации автором составлена классификация войлочной обуви по пяти признакам. Следует отметить оригинальный классификационный признак – способы декорирования, которые автором предложено делить на физико-механические и физико-

химические. Разработанная классификация позволила выбрать в качестве способа декорирования шелкографию и пирографию.

Выявлено, что рациональным направлением вырубания деталей верха обуви из войлока следует считать по длине и ширине настила в зависимости от требований тягучести деталей. Предложен подход выбора оптимальных параметров раскроя с учетом полученных результатов исследования для снижения количества отходов и отрицательного влияния на окружающую среду. В процессе исследования физико-механических свойств войлоков построена регрессионная модель и разработана методика обработки данных, которая заключается в перемасштабировании зависимостей по горизонтали. Автором предложены модели, учитывающие упругую, эластичную и пластичную составляющие и имитирующие взаимодействие между волокнами, а также позволяющие прогнозировать поведение войлока во времени при многократных нагрузках, оценить изменение свойств материала с учетом или без учета пластической деформации, изучить изменения деформации, описать эффекты энергетического баланса и расхода энергии, которые при этом происходят. Теоретически ценной станет разработанная и экспериментально подтвержденная Леденевой И.Н. теория перехода части механической энергии упорядоченных в нетканом материале процессов в неупорядоченные, которая позволяет оценить влияние упругой, эластической и пластической частей деформации войлока на скорость и особенности динамики его деформации во времени и диссипации внутренней энергии, предопределяющие характер поведения материалов в производстве и эксплуатации обуви.

Для дальнейшей модификации текстильных матриц автором оценена сорбционная способность войлоков. Полученные результаты позволят создавать оптимальные режимы температурно-влажностной обработки. В результате изучения кинетики процесса сушки, Леденевой И.Н. выявлены отклонения от классической теории тепломассопереноса.

Третья глава посвящена модификации текстильных матриц войлоков и войлокоподобных материалов полимерными связующими. Автором обоснованно выбраны гидрофобизаторы и способы их нанесения. В качестве полимерных связующих в работе применялись: латексы на основе метилметакрилата, бутилметакрилата, метакриловой кислоты и акрилонитрила взятых в различных соотношениях, латекс бутадиев-стирольный, трехкомпонентные интерполимерные комплексы с низкомолекулярными посредниками, композиции на основе растворов полиэфируретана, модифицированные интерполимерными комплексами, фторсодержащий силан и жидкие гидрофобизаторы на основе фторсодержащих силанов и фторкарбонных смол промышленного производства. Полимерные связующие наносились методами пропитки с последующим отжимом и тепловой коагуляцией, распылением гидрофобизатора по поверхности материала и окунанием в раствор модификатора в среде сверхкритического диоксида углерода.

Автором впервые изучены свойства обувных войлоков с позиции их капиллярности и приведено утверждение, что в системе «верх обуви – среда» пористый материал работает в условиях иммерсионного смачивания, а поведение материала в этом случае при взаимодействии с жидкостью нормируется показателями намокаемости и влагоемкости. В работе приведены расчеты кинетики набухания в воде и показаны кинетические модели модифицированных и не модифицированных войлоков. Установлено отсутствие разности в величинах истинной и кажущейся пористости для войлоков, свидетельствующее об отсутствии

в них капилляров недоступных для заполнения водой. На основе результатов микроскопического анализа установлено, что характер отложения гидрофобизаторов на поверхности волокон зависит не только от их морфологии, но и от вида гидрофобизатора. Фторсодержащие гидрофобизаторы заполняют микротрещины на поверхности волокна и отлагаются на его поверхности в виде пленки, латекс неравномерно распределяется по поверхности волокон в виде агломератов и частично заполняет объем свободного пространства. Сопоставительный анализ морфологических, физико-механических и гигиенических свойств войлоков различного назначения показал возможность использования технических войлоков в качестве материалов верха обуви.

Автор доказал, что гидрофобная поверхностная обработка не снижает основные характеристики войлока. В работе изучено влияние противогололедных реагентов на войлоки для верха обуви, показано повышение их климатической устойчивости после гидрофобизации. Установлено, что скорость сушки повышается после обработки войлока гидрофобизаторами. Автором выявлено, что исходный войлок обладает так называемым эффектом «розовых лепестков», а после гидрофобизации поверхность войлока приобретает эффект «лотоса», как у большинства обувных материалов. Леденевой И.Н. выдвинуто утверждение, что негативные последствия влияния внешних воздействующих факторов на обувную заготовку указывают на необходимость поверхностной модификации обувных войлоков либо до раскроя их на детали верха, либо на участке заключительной отделки готовой обуви. Установлено, что гидрофобные свойства войлоков зависят от вида волокон, входящих в его состав. Разработана методика повышения климатической устойчивости обуви с верхом из войлока. Показана эффективность и перспективность внедрения предложенной методики при промышленной апробации результатов работы на действующих предприятиях обувной промышленности.

Четвертая глава посвящена технологическим аспектам создания войлочной обуви с улучшенными потребительскими свойствами. Предложены пути расширения ассортимента обуви из войлоков и войлокоподобных материалов с заготовкой верха обуви, собранной ниточным и безниточным методом. Разработана и апробирована методика оценки свойств ниточных и безниточных соединений деталей верха обуви, включающая исследование деформационно-прочностных, водоупорных и теплофизических свойств в нормальных условиях и при воздействии агрессивных сред. Автором Леденевой И.Н. предложено использовать многониточное плоскошовное соединение деталей верха из валяльно-войлочных материалов с целью расширения ассортимента обуви и экономии материала за счет снижения припусков на обработку. Разработан способ герметизации ниточных швов, соединяющих детали верха обуви, обеспечивающий повышенные характеристики теплофизических свойств соединений. Моделирование технологических параметров ниточной сборки заготовки верха обуви из войлока позволило провести уточненный расчет показателей качества соединений, изучить динамику их изменения с учетом влияния разнообразных технологических и эксплуатационных факторов, определить значимость каждого по отдельности, а также оценить их взаимное влияние друг на друга. В работе показана перспективность применения клеевого крепления деталей заготовки верха обуви на основе отечественных материалов, отличающихся высокими эксплуатационными показателями и обладающих повышенной прочностью, водостойкостью, теплозащитой и долговечностью за счет сохранения первоначальной прочности

материала. Математическая модель на основе метода конечных элементов и теории трещинообразования, моделирование процесса расслаивания клеевого соединения может использоваться для прогнозирования поведения склеек в процессе эксплуатации обуви из войлока в разных условиях, а предложенный альтернативный способ соединения деталей верха обуви из войлока улучшит ее потребительские свойства и повысит конкурентоспособность отечественной обуви. Автор разработал методику оценки формоустойчивости верха обуви из войлока и войлокоподобных материалов в разных условиях эксплуатации. Показано, что войлоки занимают, промежуточное положение между высокоэластичными и вязкоупругими. Петли гистерезиса войлоков говорят о том, что эти материалы находятся ближе к вязкоупругим. Леденева И.Н. предложила и запатентовала для повышения формоустойчивости войлочной обуви дублировать войлочные детали верха подкладкой с мембраной в структуре, а также способ применения каркасного материала-регилина, защищенного патентом на изобретение. Для оптимизации значений управляемых параметров формования заготовок верха обуви получены математические модели, выражающие влияние основных технологических параметров, характеризующих пакеты материалов, на показатели их качества. Установлены режимы, обеспечивающие оптимальный уровень формоустойчивости обуви с верхом из войлока. Автором разработаны способы повышения формоустойчивости обуви с одновременным улучшением ее эстетических характеристик за счет применения 3D-деталей и технология их изготовления, а также прямого нанесения при помощи роботизированного 3D-принтера. Применение разнообразных конструкторских и дизайнерских решений позволит при этом повысить гигиенические свойства войлочной обуви за счет обеспечения прилегания войлока к стопе во время эксплуатации обуви.

Технологии апробированы в производственных условиях и внедрены на АО «Егорьевск-обувь», ООО «КурскОбувь», АО «ПТК «Модерам».

Пятая глава посвящена разработке методики повышения эстетических свойств войлочной обуви. Показано, что проблема улучшения эстетических показателей войлочной обуви на предприятиях в настоящее время решается частично и, в основном, для обуви из войлока толщиной более 5 мм. Предложено оценивать эстетические свойства обуви обобщённым показателем качества с использованием лепестковой диаграммы эстетических свойств, что дает возможность получить объективную оценку наиболее популярных моделей войлочной обуви. Доказано влияние способа декорирования верха обуви из войлока и войлокоподобных материалов на гигиенические свойства. Показана разница значений гигиенических характеристик войлочной обуви, декорированной натуральными и синтетическими красителями разного состава и природы. Показано, что оценки единой регрессии с использованием всей совокупности наблюдений и измерений степени влияния качественного фактора необходимо введение, так называемых, фиктивных переменных оптимизации технологических параметров декорирования обуви с верхом из войлока. Построены регрессионные зависимости для оптимизации технологических параметров декорирования деталей верха обуви из войлока шелкографией на различных технологических переходах. Автором впервые для войлочной обуви предложен способ декорирования «бесконтактная лазерная пирография» и сформулировано его определение. Оценка снижения формоустойчивости обуви показала, что исследованные способы лазерной пирографии можно применять для декорирования верха из войлока с учетом

площади заполнения детали пирографией, толщины войлока и степени ответственности деталей. В работе разработан метод оценки потерь тепла после обработки лазерной пирографией не только войлочной обуви, но и других изделий легкой промышленности из широкого ассортимента материалов. Тепловизионный анализ показал, как происходит распределение тепла в деталях верха обуви из войлока и где проявляются наибольшие теплотери. С целью оптимизации технологических параметров и исследования процесса декорирования деталей верха обуви из войлока методом лазерной пирографии в работе применено математическое моделирование, что дало возможность рационально подойти к процессу прогнозирования свойств обуви с верхом из войлока в процессе ее изготовления и эксплуатации. Для решения задачи оптимизации методом компромиссного подхода при выборе технологического режима декорирования верха обуви бесконтактной лазерной пирографией использованы регрессионные модели. В работе автор решает задачу многокритериального выбора, предлагая метод компромиссных решений, при использовании которого получают не единственное «оптимальное» решение, а множество компромиссных вариантов, более предпочтительных, чем другие решения, не принадлежащие компромиссному множеству. Описываемый эксперимент позволяет решать задачу компромисса с применением автоматизированных процедур решения в программной системе Matlab. Достоинством примененного автором метода является построение компромиссного множества. Результат решения многокритериальной задачи приведен в работе в виде протокола (с. 357). Предложены, основанные на Парето-компромиссных множествах и минимаксном методе оптимизации, компромиссный подход и решение многокритериальной задачи для выбора оптимального технологического режима декорирования обуви из войлока на примере бесконтактной лазерной пирографии.

В шестой главе представлено проектирование технологии изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов, основанное на результатах проведенных исследований. Автором предложена концепция цифровой технологической среды производства обуви. Показана возможность реализации методики производства обуви из войлоков и войлокоподобных материалов с применением цифровых технологий, включая системы автоматизированного проектирования. Разработан алгоритм проектирования технологии изготовления войлочной обуви, обобщающий проведенные комплексные исследования и служащий практическим руководством для научно-обоснованного выбора технологии изготовления с улучшенными эргономическими и эстетическими характеристиками обуви из войлоков и войлокоподобных материалов. Разработаны технологии обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов на основе проведенных исследований, предложенных новых технологических решений и концепции проектирования. Технологии всех представленных экспериментальных моделей созданы на основе предложенного алгоритма проектирования в среде программно-методического комплекса САПР-технолог. Полная техническая документация, включающая технологические и инструкционные карты, а также операционную технологию с указанием технологических режимов, нормативов, требований к выполнению операции, применяемые инструменты и приспособления, оборудование, на представленные в работе модели обуви передана на обувные предприятия, внедрена в производство, о чем свидетельствуют соответствующие акты.

Замечания по работе

1. В первой главе (с.22) автор предлагает применить в качестве подкладки инновационные материалы с мембраной в структуре, а в классификации представлено более широко, как «материалы с мембранным покрытием для обуви» без указания их роли в пакете обуви.

2. Автором в тексте недостаточно полно описаны классификационные признаки овечьей шерсти рис. 1.3. с. 27 и отличительные особенности от существующих классификаций.

3. В табл. 2.8 значимость показателей в сумме не равна 1,0.

4. Автором недостаточно полно описаны классификационные признаки войлочной обуви, скорее это классификация процесса изготовления войлочной обуви.

5. К сожалению в табл. 3.1. не указан процентный состав гидрофобизаторов.

6. Не дано пояснение к табл. 3.10 что обозначают «стрелки» в таблице.

7. В работе допущен ряд досадных опечаток, например, отсутствуют скобки в размерности табл. 2.9. размерность воздухопроницаемости, табл. 2.11. – теплопроводности, табл. 2.16. указана точность влажности в тысячных долях процентов, можно было ограничиться сотыми.

Указанные вопросы и замечания не являются принципиальными и не снижают ценность диссертационной работы.

Результаты исследований, изложенные в работе, могут использоваться предприятиями – изготовителями обуви, войлоков и войлокоподобных материалов при разработке и освоении нового ассортимента в ускоренные сроки, перерабатывающих отечественное сырье в рамках программы импортозамещения; при проведении НИР, направленных на решение задач по расширению ассортимента обуви с верхом из валяльно-войлочных материалов; высшими учебными заведениями в процессе подготовки бакалавров, магистров и аспирантов в области проектирования технологий производства обуви из войлоков и войлокоподобных материалов.

Степень завершенности работы.

Диссертационная работа Леденовой Ирины Николаевны является законченной научно-квалификационной работой, отвечает предъявляемым к докторским диссертациям требованиям, определяемым пунктами 1, 2, 3, 4, 7, 16, 22 и 27 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ. Диссертационная работа написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством. Качество оформления диссертации хорошее. Основные научные результаты диссертационного исследования опубликованы в рецензируемых научных изданиях, количество публикаций более, чем достаточно. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора и источник заимствования, а также не имеется результатов научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылок на соавторов.

Автореферат диссертационной работы на соискание ученой степени доктора технических наук и опубликованные материалы отражают основное содержание диссертации. Положения, выносимые на защиту, представлены в автореферате и тексте диссертации.

Полученные автором результаты достоверны и опубликованы в 180 научных трудах, в том числе 4 монографии, 3 учебника, 2 русско-английских специализированных словаря, 38 учебных пособия, 60 статей в изданиях, рекомендуемых ВАК при Минобрнауки России, 4 патента на изобретения и полезные модели, 38 публикации в материалах конференций, 11 статей в зарубежных журналах, 20 статей в других научных сборниках и журналах.

Заключение.

Диссертационная работа Леденевой Ирины Николаевны «Научно-практические основы проектирования технологии изготовления обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов» соответствует критериям п.п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» ВАК РФ, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора наук, является законченной научной квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований изложены новые научно обоснованные и доказанные экспериментально технические и технологические решения, направленные на развитие теоретических основ проектирования обуви с верхом из войлоков и войлокоподобных материалов, технологических процессов их изготовления, повышения качества и снижения импортозависимости за счет более широкого использования отечественного сырья, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие страны.

Использование результатов работы позволяет не только повысить качество продукции, но и разрабатывать новые высокотехнологичные направления производства.

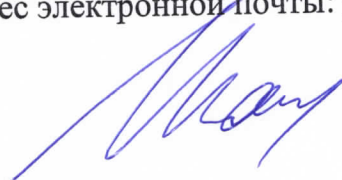
На основании изложенного считаю, что автор диссертационной работы Леденева Ирина Николаевна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.16. – «Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности»

Отзыв подготовил: Татарчук Иван Русланович, доктор технических наук (научная специальность, по которой защищена диссертация: 05.19.05 – Технология кожи, меха, обувных и кожевенно-галантерейных изделий), доцент, ЗАО МОФ «Парижская коммуна», заместитель генерального директора по управлению производственным комплексом.

почтовый адрес: 115114, г. Москва, ул. Кожевническая, д. 7, стр.1

телефон: +7 (985)410-02-97, адрес электронной почты: ro@pk-obuv.ru

« 20 » августа 2024 г.



И.Р. Татарчук
подпись

Подпись И.Р. Татарчука удостоверяю:

НАЧАЛЬНИК СЛУЖБЫ
УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛОМ



Кошелева Г.А.

Ф.И.О.

подпись

« 20 » 08 2024 г.