

В диссертационный совет Д 212.144.06 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»,
119071, Москва, ул. Малая Калужская, дом.1, корп.1.

ОТЗЫВ

официального оппонента Родичевой Маргариты Всеволодовны на диссертационную работу Климовой Наталии Александровны «Прогнозирование свойств терморегулирующих материалов и проектирование пакетов теплозащитных изделий», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

Современной тенденцией развития легкой промышленности является разработка инновационных материалов для теплозащитной одежды, способных длительное время сохранять комфортное тепловое состояние человека. Необходимость таких разработок диктуется активизацией профессиональной деятельности в регионах с низкими температурами холодного времени года. **Актуальность** решаемой в диссертационной работе задачи связана с рядом причин:

- необходимость прогнозирования свойств материалов и пакетов из них на стадии проектирования одежды;
- возможность разработки новых терморегулирующих материалов, и встраивания их в пакеты одежды, с целью изменения условия тепло- и массообмена в пододежном пространстве в зависимости от климатических факторов;
- наличие широкого круга потребителей одежды из терморегулирующих материалов, в том числе среди лиц с ограниченными возможностями движения.

Исходя из поставленной цели, диссертант поставил и решил ряд вопросов, связанных с выявлением закономерностей и разработкой структуры терморегулируемых обогревающих текстильных материалов и пакетов одежды.

Достоверность и новизна научных положений

Достоверность основных научных положений изложенных в работе, не вызывает сомнений.

Научная новизна работы состоит:

- в разработке технических и технологических решений создания

термообогревающих инновационных текстильных материалов и пакетов одежды;

- в получении математических зависимостей паропроницаемости от параметров структуры и свойств мембранных тканей, которые позволяют прогнозировать свойства мембранных тканей на стадии проектирования и их изменение в процессе эксплуатации изделий;

- установленной зависимости изменения паропроницаемости и водоупорности от количества циклов криолиза мембранных тканей. Доказана более высокая устойчивость к многократному криолизу тканей с поровыми, по сравнению с беспоровыми мембранами и мембранными тканями;

- в установленной зависимости теплового сопротивления от основных параметров структуры и свойств объемных нетканых утеплителей одежды, которая позволяет прогнозировать теплозащитные свойства материалов на стадии их проектирования;

- в установленной кинетике процесса изменения влажности и температуры пододежного пространства мембранных тканей отечественного и зарубежного производства;

- в доказательстве устойчивости исследуемых утеплителей к деформациям многократного сжатия после криолиза при температуре (-20) °С и пятикратной мокрой обработки;

- в разработанной иерархической классификации пассивных и активных утепляющих материалов по волокнистому составу, составу сырья, структуре, способу функционирования, производства, и специальных видов отделки.

Теоретическая значимость работы заключается в установлении взаимосвязей структуры и свойств инновационных мембранных и утепляющих, в том числе терморегулирующих материалов и пакетов одежды, которые вносят вклад в развитие теории проницаемости и теплового сопротивления, и позволяют прогнозировать свойства материалов, как на стадии их проектирования, так и изменение в процессе эксплуатации.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что:

- разработан термообогревающий текстильный материал, который обеспечивает равномерный регулируемый нагрев поверхности материала до температуры 28-40°С;

- разработан способ производства терморегулируемых текстильных материалов, наработана опытная партия материалов, исследованы свойства и определены области их применения;

- разработан пакет материалов и изготовлен чехол для людей с ограниченными возможностями движения. Доказано, что термообогреваемый чехол в режиме нагрева до 34-36°С, обеспечивает термальный комфорт в течение двух и более часовой прогулки в коляске при температуре до (-10) °С и ниже. Опытная носка термообогреваемого чехла (ТОЧ) подтвердила комфортные термальные условия при его эксплуатации;

- экспериментально установлена необходимость герметизация швов при стачивании деталей одежды из мембранных тканей и определена рациональная длина стежка, обеспечивающая надежный прочный шов;

- получены справочные данные физико-механических и эксплуатационных свойств исследуемых отечественных и импортных мембранных тканей, разработанного терморегулирующего и нетканых утеплителей, которые позволяют обоснованно формировать пакеты материалов для утепленной одежды. Разработанные пакеты материалов рекомендуются, как для людей с ограниченными возможностями движения, так и для изготовления спецодежды МЧС, нефтяников и других профессий, а также бытовой одежды для эксплуатации в суровых условиях Крайнего Севера, Заполярья и Сибири.

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

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертационной работе Климовой Н.А., подтверждается большим объемом согласованных данных теоретических и экспериментальных исследований, полученных с использованием современных методов исследования, и сомнений не вызывает.

Научные положения базируются на использовании структурно-системного анализа и принципов классификации, современных методов математического и физического моделирования, теории подобия и размерностей, экспертный метод и другие. В работе выполнен большой объем экспериментальных исследований. Обработку результатов экспериментов осуществляли статистическими методами в MS Excel. Теоретические и экспериментальные результаты работы внедрены в учебный процесс и на предприятие ООО «КВН СЕРВИС», что подтверждают акты апробации и внедрения. Результаты экспериментов широко апробированы в 33 научных публикациях и сомнений не вызывают.

Анализ содержания диссертационной работы.

Структура диссертационной работы отражает общую логическую схему проведенных автором исследований. По своей структуре диссертационная работа состоит из введения, пяти глав, выводов, списка литературы и приложения. Каждая глава заканчивается выводами. Диссертационная работа завершается выводами и рекомендациями по работе.

Работа изложена на 202 страницах машинописного текста и содержит 43 таблицы, 52 рисунка. Список литературы включает 232 наименования.

По результатам диссертационного исследования опубликовано 33 работы (лично автором 6,95 п.л.) из них: 3 статьи в журналах, входящих в «Перечень ВАК», 3 статьи в зарубежных научных журналах (в т.ч. 1 статья в издании, входящем в базы цитирования Web of Science и Scopus), а также 1 статья в российском журнале и 26 статей в сборниках материалов докладов международных и всероссийских конференций.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы цели и основные задачи исследований. Дана общая характеристика, научная

новизна и практическая значимость результатов работы.

В первой главе приведен подробный анализ и систематизация достижений в области проектирования структуры и прогнозирования свойств инновационных мембранных и утепляющих материалов и изделий. Безусловной заслугой автора является разработанная иерархическая классификация ассортимента утепляющих материалов. В основу классификации положены следующие признаки - способ функционирования утепляющих материалов, способ производства, структура, волокнистый состав, свойства и специальные виды отделки. Классификация позволяет рационально конфекционировать материалы в пакет одежды с учетом назначения изделий и требований нормативно-технической документации.

Во второй главе представлен обоснованный выбор и характеристика объектов исследования, материалов, формирующих пакеты теплозащитной одежды: тканей верха - мембранных отечественных и импортных тканей; утеплителей - нетканых объемных утеплителей, подкладочных и вспомогательных материалов и разработанных пакетов теплозащитной одежды. Описаны стандартные и известные методы и методики исследования и обработки результатов экспериментов.

В третьей главе представлены результаты исследований влияния эксплуатационных и производственных факторов на структуру и свойства инновационных мембранных тканей. Автором определены показатели свойств мембранных материалов в соответствии с общепринятой классификацией показателей качества. С целью их систематизации и выявления наиболее значимых построена диаграмма Исикавы. Уровень значимости выявленных свойств определен специалистами и потребителями одежды методом экспертной оценки.

Безусловный интерес представляют результаты исследований структуры, механических и физических свойств отечественных и зарубежных мембранных тканей. Показано, что все исследуемые материалы имеют в своем составе зарубежную мембрану. Исследование кинетики изменения влажности и температуры пододежного пространства проведены на образцах отечественного и зарубежного производства. Результаты показали, что зарубежные мембранные материалы при производстве одежды является предпочтительным.

Разработанная автором математическая зависимость паропроницаемости от параметров структуры и свойств мембранных тканей позволяет прогнозировать их изменение в процессе эксплуатации. Заслуживают внимания результаты исследований устойчивости мембранных тканей к многократному криолизу. Автором обоснована необходимость обязательной герметизации швов при исследовании влияния технологических факторов производства одежды на структуру и свойства материалов.

В четвертой главе описаны технические и технологические параметры производства инновационного терморегулирующего электрообогреваемого композиционного текстильного материала для

теплозащитной одежды, а также представлены результаты исследования современных нетканых объемных утеплителей. Выявлен предпочтительный способ укладки углеродной нити в структуре электрообогреваемого терморегулирующего текстильного материала. Представляет практический интерес технология и оборудование для производства многослойного электропроводящего обогревающего текстильного материала.

При исследовании свойств нетканых объемных утеплителей определены их физико-механические свойства, зависимость теплового сопротивления от толщины полотен, основные факторы, влияющие на теплозащитные свойства. Полученная автором функциональная зависимость теплового сопротивления от параметров структуры и свойств, позволяет прогнозировать теплозащитные свойства одежды на стадии проектирования, а также их изменение в процессе эксплуатации. Обосновано влияние многократных мокрых обработок на снижение теплового сопротивления. Показано, что наибольшая поверхностная плотность повышает устойчивость к мокрым обработкам и способствует сохранению теплозащитных свойств.

Пятая глава посвящена разработке структуры и исследованию свойств пакетов материалов терморегулируемой утепленной одежды для людей с ограниченными возможностями движения. Безусловный интерес представляют результаты исследований пакетов материалов, в составе которых мембранная ткань, один или несколько слоев утеплителя, обогревающий материал ЭОТКМ, расположение которого варьируется в слоях каждого из пакетов и трикотажное полотно в качестве подкладки. Исследования проводились при температурах окружающей среды -10°C и -20°C . Результаты показали высокую теплозащитную эффективность пакета материалов с ЭОТКМ. Применение одного слоя утеплителя, в сочетании с ЭОТКМ для зимней теплозащитной одежды, позволяет обеспечить постоянный тепловой комфорт в течение 2 – 2,5 часов при температуре окружающей среды -10°C . Использование в составе пакета двух слоев утеплителя в сочетании с обогревающим ЭОТКМ, позволяет обеспечить тепловой комфорт пододежного пространства при температурах -10°C и -20°C в течение 3 часов и более.

Заслуживает внимания практическая реализация автором результатов исследований и разработок – термообогреваемый чехол, который был испытан в реальных условиях эксплуатации ЛОВД. Исследования показали, что термообогреваемый чехол поддерживает достаточно стабильную температуру и тепловой комфорт в диапазоне температур от 0°C до -10°C , при скорости ветра 4,5 м/с в течение 2-3 часов.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации

Диссертационная работа Климовой Н.А. «Прогнозирование свойств терморегулирующих материалов и проектирование пакетов теплозащитных изделий», оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.-2011. Автореферат и диссертационная работа Климовой Н.А. написаны грамотно, стиль изложения доказательный, с использованием научно-технической

терминологии, обладают внутренним единством, выполнены на достаточно высоком теоретическом и экспериментальном уровне. В диссертационной работе отсутствует заимствованный материал без ссылки на автора или источник заимствования. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

По диссертации имеются следующие **вопросы и замечания**:

1. В работе представлены схемы укладки углеродной нити при разработке электрообогреваемого композиционного текстильного материала. Из текста работы не удалось определить:

- как обеспечивается изоляция в местах соприкосновения пересекающихся углеродных нитей при 2 способе укладки;

- в соответствии с рисунком 4.1.тип А описанная технология укладки углеродной нити позволяет получить полотно с двумя выводами. Каким образом выполняются соединения отдельных участков цепи, состоящей из 150 элементов.

2. В 3 главе пункт 3.3 нет данных, сколько образцов одного материала подвергали исследованию кинетики влажности и температуры пододежного пространства мембранных тканей. Представленный результат – это среднее значение, или различия в показаниях отсутствовали.

3. В работе указано, что разработанный электрообогреваемый композиционный текстильный материал можно использовать при изготовлении специальной и бытовой одежды, а также изделий сложного кроя, таких как перчатки. Не ясно, каким образом обеспечивается целостность углеродной нити в процессе раскроя и последующего соединения деталей в изделие.

4. При определении разрывных нагрузок в работе не учтено влияние разрывного усилия на способность углеродных нитей к проведению сигнала.

5. В главе 5 при исследовании теплозащитных пакетов материалов не указаны типы датчиков температуры, тогда как их толщина может оказать существенное влияние на результаты измерений. Кроме того известно, что контактный метод измерения неприменим к определению температуры поверхности пакета материалов, поскольку он измеряет среднеинтегральное значение температуры окружающего воздуха и поверхности пакета.

Отмеченные замечания относятся в большей степени к недочетам частного характера, не опровергают основные теоретические положения, выводы и практические результаты, и не снижают общей значимости диссертации для науки и практики.

Заключение по диссертационной работе

Диссертационная работа Климовой Наталии Александровны «Прогнозирование свойств терморегулирующих материалов и проектирование пакетов теплозащитных изделий» выполнена на высоком научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технические и технологические

решения по формированию структуры и производству электрообогреваемого терморегулирующего текстильного материала, а также и установленные закономерности взаимосвязи структуры и свойств текстильных материалов, и вносит существенный вклад в развитие текстильного материаловедения и легкой промышленности страны. Диссертационная работа написана автором единолично, содержит совокупность новых научных результатов и положений, выдвигаемых автором для публичной защиты, имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в материаловедение производств текстильной и легкой промышленности и соответствует научной специальности 05.19.01 - «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

На основании вышеизложенного, учитывая актуальность, достоверность результатов исследований, научную новизну, обоснованность научных положений и выводов, значимость результатов работы для науки и практики считаю, что диссертационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней»), утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г., а ее автор, Климова Наталия Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

Официальный оппонент
кандидат технических наук, доцент,
заведующая кафедрой индустрии моды,
ФГБОУ ВО «Орловский государственный
университет имени И.С. Тургенева»
« 09 » ноября 2021



Родичева М.В.

Родичева Маргарита Всеволодовна, кандидат технических наук (кандидатская диссертация защищена по специальности 05.19.04 – «Технология швейных изделий»), заведующая кафедрой индустрии моды Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева» (г. Орел).

Адрес: 302026, Орловская область, г. Орел, ул. Комсомольская, д. 95.
Тел. +7(920)287-93-32 , e-mail: rodicheva.unpk@gmail.com

Подпись Родичевой Маргариты Всеволодовны
заверяю

