

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Ивановский государственный  
политехнический университет»**

**ТЕКСТИЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**  
(Текстильный институт ИВГПУ)

*Шереметевский проспект, 21, г. Иваново, 153000.  
Тел. (4932)32-85-45. Факс (4932)41-21-08.  
E-mail: [ti@ivgpu.com](mailto:ti@ivgpu.com), <http://ti.ivgpu.com>*

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)

## **ОТЗЫВ**

*официального оппонента*

*на диссертационную работу Советникова Дмитрия Анатольевича  
на тему: «Разработка и исследование пакета материалов  
для спецодежды военнослужащих, используемой в арктической зоне»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности*

*05.19.01 - Материаловедение производств  
текстильной и легкой промышленности*

### **1. Актуальность темы исследования**

Разработка утеплителей с заданными свойствами, их эффективное применение для создания пакета одежды с улучшенными теплосохраняющими свойствами, обеспечивающими наименьшую потерю тепла в процессе эксплуатации одежды в арктической зоне, является актуальной задачей.

Необходимо отметить, что по данному научному направлению не в полной мере изучены свойства и характеристики как отдельных материалов, так и в целом пакетов одежды, которые бы обеспечили комфортные условия при эксплуатации спецодежды в различных климатических зонах и в разных условиях интенсивности их применения. На этом основании все вышеперечисленные факторы подтверждают актуальность проведения данных научных исследований.

### **2. Анализ содержания диссертации и степени обоснованности научных положений и выводов**

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав и итоговых выводов по работе. Работа изложена на 146 страницах машинописного текста, включает 48 рисунков, 20 таблиц, 4 приложения и содержит список литературных источников из 94 наименований.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке положений создания и научного обоснования оптимальных по волокнистому составу комплектов одежды для арктической зоны на базе системного подхода к структуре пакета утеплителя.

Практическая значимость работы подтверждается тем, что:

разработан новый нетканый теплозащитный материал, выполненный из бикомпонентных термоплавких штапельных волокон с высокими теплозащитными свойствами, полученный комбинированным способом (заявка о выдаче патента Российской Федерации на полезную модель «Нетканый теплозащитный материал»);

разработано и утверждено изменение в нормативно-техническую документацию ТУ 8585-08894280-319-14 «Костюм (куртка и полукомбинезон) утепленный специальный с двумя утеплителями и съёмным капюшоном, камуфлированной цифровой расцветки «осень-зима»;

изготовлена опытная партия спецодежды по ТУ 8585-08894280-319-14 (изменения 3) на предприятии «Военформ-дизайн» (Россия), осуществляющей поставку обмундирования;

проведена опытная носка спецодежды в подразделениях в/ч 55056 и получены положительные результаты;

исследованы теплозащитные свойства пакетов и элементов верхней специальной одежды для арктических условий.

*В первой главе* проведен анализ литературных данных и нормативных документов, а также отзывов ведущих специалистов отрасли, подтверждающих актуальность исследований, направленных на разработку, совершенствование и установление требований к текстильным волокнистым нетканым материалам для специальной теплозащитной одежды. Рассмотрен принцип многослойности (совокупности всех слоев материалов, в том числе пакетов), который используют при проектировании теплозащитной одежды.

*Во второй главе* проанализирован комплекс существующих базовых методов исследования, которые изложены в требованиях соответствующих нормативных документов. На основании указанного анализа проведен выбор основных методов исследования, которые можно использовать при разработке пакетов теплозащитной одежды на основе синтетических утеплителей.

Проанализированы методы исследования нетканых синтетических утеплителей, которые необходимы при отработке технологических режимов производства нетканых материалов с определенным содержанием и размером пор, и имеющих заданный комплекс значений физико-механических характеристик. Оценены известные применяемые в настоящее время методы определения миграции волокон и рекомендован метод, непосредственно моделирующий условия носки одежды, применительно к синтетическим нетканым утеплителям и к пакетам теплозащитной одежды с их применением.

*В третьей главе* автором выработаны рекомендации по проектированию и созданию новых типов и структур нетканых утеплителей для арктической зоны. На основе указанных рекомендаций, имея в виду обеспечение комфортных условий спецодежды по теплозащитным свойствам и произведя анализ показателя конкурентоспособности («цена + качество»), разработан новый нетканый теплозащитный материал. Исследованы основные характеристики разработанного материала с учётом его различной поверхностной плотности.

*В четвертой главе* произведен расчет и прогнозирование теплофизических свойств нетканых утеплителей, который связан с направленным выбором их

строения и структуры. Для расчета коэффициента теплопроводности проведено моделирование структур разных теплоизоляционных материалов на базе уже существующих их разновидностей, причем наиболее полно такие модели представлены для дисперсных материалов с упорядоченным расположением элементов. Выявлено, что существующие методы расчета эффективного коэффициента теплопроводности нетканого теплоизоляционного материала не учитывают условия его эксплуатации, а также хаотическое расположение волокон в клееных, термоскрепленных, иглопробивных нетканых полотнах. При разработке нового метода расчёта в диссертации представлен нетканый материал как вязкоупругая сплошная среда, состоящая из волокон и имеющая капиллярно-пористое строение.

Произведена и подтверждена производственная и эксплуатационная проверка разработанных нетканых материалов и изделий из них. Уточнена стратегия их разработки. Осуществлена оценка теплового сопротивления элементов верхней одежды для особо холодных климатических условий. Представлены расчеты необходимой толщины пакетов теплозащитных изделий для разного температурного диапазона. Полученные автором теоретические модели использованы для определения толщины утеплителей для применения в защитной одежде при температурах окружающего воздуха в пределах от  $-10$  до  $-50^{\circ}\text{C}$ .

### **3. Оценка новизны и достоверности полученных результатов**

Научная новизна результатов диссертационного исследования заключается в том, что:

- научно обоснованы состав и структура утеплителя, разработан и исследован новый нетканый материал для специальной одежды, применяемой в арктической зоне России;
- разработан метод расчета и выявлены зависимости требуемых значений эффективного коэффициента теплопроводности от плотности среды для нетканых утепляющих материалов;
- экспериментально подтверждена теоретическая модель расчета эффективного коэффициента теплопроводности;
- получены регрессионные модели температурной зависимости эффективного коэффициента теплопроводности;
- получены новые данные по теплофизическим и потребительским свойствам нетканых утепляющих материалов и пакетов спецодежды.

Достоверность полученных научных результатов обеспечивалась применением современных методов исследования и стандартных методов измерения оцениваемых показателей качества.

### **4. Рекомендации по использованию научных результатов диссертационной работы**

Результаты выполненной диссертационной работы вносят определённый вклад для развития науки и практики по выбранному направлению исследования. По результатам полученных результатов определены математические модели пакетов, позволяющие прогнозировать и подбирать необходимую толщину

утеплителя для обеспечения необходимой теплопроводности при заданной объемной плотности материала.

В процессе выполнения диссертационной работы разработан новый нетканый теплозащитный материал, выполненный из бикомпонентных термоплавких штапельных волокон с высокими теплозащитными свойствами, полученный комбинированным способом, который можно использовать при производстве утепленной одежды.

Произведено сравнение типов и количество слоев утеплителей для создания спецодежды для силовых структур на основе разработанного материала. По результатам исследований экспериментально обосновано применение в спецодежде утеплителей с оптимальными общими характеристиками поверхностной плотности 150 и 200 г/м<sup>2</sup>.

По результатам проведения второго этапа опытной носки спецодежды в подразделениях в/ч 55056 предложено рассмотреть возможность использования её в качестве основной, т.е. верхнюю специальную одежду для арктических условий с применением разработанного материала и использованием полученного метода подбора толщин, учитывая при этом принцип «многослойности» комплекта одежды.

## **5. Оценка диссертационной работы установленным критериям**

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения. Основные теоретические и практические результаты диссертации опубликованы в восьми работах, среди которых пять публикаций размещены в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных в действующем перечне ВАК. Три статьи опубликованы в отраслевых отечественных журналах. Издано учебное пособие общим объемом 60 страниц. Подана заявка на получение патента РФ на полезную модель, а также принято участие в подготовке национального стандарта Российской Федерации ГОСТ Р 57027-2016 «Полотна нетканые термоскрепленные объёмные синтетические. Общие технические условия». Предложенные соискателем выполненной диссертации решения аргументированы и объективно оценены по сравнению с другими известными аналогичными решениями. В диссертации соискателем сделаны соответствующие ссылки на научные работы, выполненные им как лично, так и в соавторстве. Диссертационная работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011. «СИБИД. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». Автореферат диссертации полностью соответствует структуре и содержанию диссертационного исследования.

## **6. Замечания по диссертационной работе**

### **6.1. Замечания по композиционному построению работы:**

- глава 1 отражает анализ современного состояния решаемой в диссертации проблемы и обоснованного выбора объекта исследования. На этом основании вместо абзаца «Выводы по главе 1» целесообразнее было бы сформировать отдельный подраздел «Постановка задач научного исследования» на основании постановленной в работе цели (см. название работы);

- на стр. 92 и 93 приведены составы исследованных пакетов одежды, которые можно было оформить в табличной форме, т.е. более удобной для восприятия и анализа.

### ***6.2. Замечания по изложению результатов научных исследований:***

- на стр. 44 в выводах по 1 главе указано (абзац 3): «показано, что перспективными с точки зрения волокнистых текстильных носителей являются нетканые полотна с использованием бикомпонентного волокна», однако в разд. 1.3 отсутствует анализ бикомпонентных волокон и утеплителей с такими волокнами;

- на стр. 56 приведена ссылка на ГОСТ Р ИСО 9237-99. «Материалы текстильные. Метод определения воздухопроницаемости», действие которого закончилось и он заменен на ГОСТ Р ИСО 9237-2013;

- в главе 3 на стр. 85 отсутствует таблица с характеристиками вновь разработанных полотен по волокнистому составу, долевого соотношению и виду волокон, способу их получения (класс машин для иглопробивания и клеевого соединения). Имеется только их общая характеристика. Возможно было дать сравнительную характеристику в принципиальном отличии новых полотен от уже применяющихся, известных утеплителей.

### ***6.3. Замечания по используемым в работе обозначениям и терминологии:***

- на стр. 90 приведено обозначение волокна – ПЭ, поэтому возникает неопределённость, а именно, это обозначение полиэтиленового или полиэфирного волокна? В работе не используется латинское обозначение текстильных волокон;

- в работе не всегда четко (см. стр. 69) проведена граница между качественной характеристикой (например, свойством «прочность» волокон) и количественными характеристиками данного свойства. Например, для данного свойства «прочность волокон» имеются такие количественные показатели как абсолютная (относительная, удельная) разрывная нагрузка, разрывное напряжение, абсолютная (относительная, удельная) работа разрыва и т.д. (всего более 10 показателей). Поэтому высказывание, что прочность волокна измеряется в сН, терминологически является некорректной.

### ***6.4. Замечания по оформлению работы***

- не оправдано использование в формулах знака \* в качестве операции умножения (см. например, выражение на стр. 48...51), а также отсутствует по всему тексту обозначение формул;

- размещение используемого текста на страницах диссертации не всегда осуществлено рационально. Например, на стр.17, 91, 94 и 111 размещена только одна таблица и осталось достаточно места для размещения соответствующего текста;

- на стр. 102, 104, 107 и 111 приведённые таблицы не имеют названия;

- обозначение таблиц и рисунков целесообразнее было осуществлять в пределах соответствующей главы, а не раздела и подраздела;

- по работе представлены только «Общие выводы» и не даны рекомендации по дальнейшему развитию методологии проектирования и исследования пакета материалов для различных видов специальной одежды;

- оформление источников списка литературы не всегда соответствует требованиям ГОСТ 7.1-2003 «СИБИД. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Необходимо отметить, что указанные выше замечания носят методический характер и не снижают ценности полученных в диссертационной работе научных и практических результатов.

### **7. Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Советникова Дмитрия Анатольевича является законченной научно-квалификационной работой, в которой разработаны и исследованы современные инновационные нетканые утепляющие материалы и пакеты спецодежды, обоснованно выделены показатели качества материалов и пакетов одежды с заранее заданными свойствами в арктической зоне Российской Федерации.

Диссертационная работа по актуальности, новизне и практической значимости полученных результатов соответствует требованиям п.9 Постановления Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года №842 «Положение о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор, Советников Дмитрий Анатольевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 - Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности.

*Официальный оппонент,  
доктор технических наук, профессор,  
профессор кафедры «Материаловедение,  
товароведение, стандартизация и метрология»  
ФГБОУ ВО «Ивановский государственный  
политехнический университет»*

*Адрес: 153037, г. Иваново,  
Шереметевский проспект, д. 21.  
Электронная почта:  
mtsm@ivgpi.com.  
Моб. телефон: 8(960)511-85-09.*

*Гусев Борис Николаевич*

*Подпись Гусева Б.Н. заверяю  
первый проректор - директор  
Текстильного института*



*Кулида Н. А.*