

*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)» (ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»)*

## ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА

кандидата технических наук, доцента

**Добровольской Татьяны Александровны**

на диссертационную работу Гончаровой Марии Александровны  
«РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ  
ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА», представленную на соискание учёной  
степени кандидата технических наук по научной специальности: 2.6.16.  
Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности  
(технические науки).

### **Актуальность темы диссертационной работы.**

С каждым годом темпы высотного строительства в мире и РФ растут, усложняется архитектура зданий, вводятся для строительства новые инновационные материалы, требующие особого и аккуратного обращения при монтаже и ремонте на высоте, увеличивается география освоения Северных районов (Арктика, Сибирь, Дальний Восток). Возникает необходимость в обслуживании высотных объектов, сооружений и конструкций. Проведением высотных работ различной сложности занимаются промышленные альпинисты.

При выполнении работ методами промышленного альпинизма, особенно в холодное время года при низких температурах, работник испытывает на себе спектр негативных физиологических факторов и факторов окружающей среды. Важным является то, что человек на холоде, находясь в страховочной системе в состоянии виса пребывает в условиях с минимальной физической активностью (гиподинамией) нижней части тела. Вследствие малоподвижной работы, пережатия бёдер ляжками страховочной системы, возникают локальные проблемы кровоснабжения этой области, появляется онемение нижних конечностей, замерзание ног, а также увеличиваются тепловые потери с тела человека в местах, где на теплозащитную одежду сверху надета страховочная система, тем самым сдавливая пакет одежды и создавая утонение утепляющего материала. Необходим дополнительной верхней слой одежды, который бы локально защищал от тепловых потерь.

Продолжительное зависание промальпиниста в страховочной системе либо на подвесной полочке приводит к утрате первоначальной толщины утепляющего материала пакета одежды в местах сжатия. Для компенсации этого недостатка в качестве утеплителя применяют пух водоплавающей птицы, который легко взбивается. Пух является дорогим материалом, но может заменяться различными аналогами. Таким образом, проектирование рациональной теплозащитной одежды для промышленных альпинистов с применением несвязных утеплителей требует учёта специфики профессиональной деятельности и является актуальной задачей.

### **Цели и задачи диссертационного исследования.**

1. Целью диссертационной работы является разработка научно обоснованных подходов к конструированию одежды для защиты от холода работников промышленного альпинизма, отвечающей требованиям эксплуатационного, гигиенического и экономического характера.

2. Объектом научного исследования являются система «человек – одежда – страховочная система – окружающая среда», теплозащитная одежда, несвязные композиционные утеплители, процессы теплового обмена человека.

3. К предметам научного исследования отнесены: конструкции теплозащитной одежды для промышленного альпинизма, свойства несвязных композиционных утеплителей, процессы тепловых потерь человека при зависании в страховочной системе при пониженных температурах окружающей среды.

4. В качестве задач исследования определено и выполнено:

– проведение анализа нормативно – правовой базы, регламентирующей деятельность в сфере промышленного альпинизма;

– проведение исследований свойств несвязных композиционных утеплителей для прогнозирования их физико – механических характеристик;

– математическое моделирование тепловых потерь системы «человек – одежда – страховочная система – окружающая среда»;

– экспериментальные исследования теплофизического состояния человека в беспорном пространстве в условиях пониженных температур;

– разработка конструкции, изготовление и испытание в натуральных условиях шорт – «самосбросов», позволяющих обеспечить оптимальную тепловую защиту человека при выполнении трудовых функций.

### **Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для науки.**

Для развития теоретических аспектов науки для лёгкой промышленности, в частности, в технологии швейных изделий, имеют значение предложенная автором концепция разработки научно обоснованных подходов к

конструированию одежды для защиты от холода работников промышленного альпинизма, а также математической модели теплообмена системы «человек – одежда – страховочная система – окружающая среда» с применением метода прямого и обратного расчёта.

### **Значение выводов и рекомендаций, полученных в диссертации, для практики.**

Для практической деятельности и технологических процессов швейного производства имеют значение достижения автора, а именно:

–разработана и внедрена «Программа и методика испытаний наполняющей способности несвязных композиционных утеплителей»;

– экспериментально обоснованы и сформулированы рекомендации по созданию несвязного композиционного утеплителя, на основе пухоперового сырья с добавлением синтетической компоненты, где в качестве второй рекомендовано использовать чипсы, полученные из нетканого синтетического полотна методом нарезки, в виде прямоугольных параллелепипедов с основанием  $15 \times 15$  мм<sup>2</sup> с дальнейшей аэрацией в соотношении компонент пух/полиэстер от 90/10 до 70/30 в зависимости от условий эксплуатации;

– на основе экспериментальной проверки разработана конструкция шорт – «самосбросов» с несвязным композиционным утеплителем, обеспечивающая тепловую защиту в тазобедренной области человеку в страховочной системе во время нахождения в безопорном пространстве, подтвержденная патентом РФ на полезную модель № 192649.

### **Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна.**

Определение цели и задач научного исследования подтверждено анализом материалов отечественных и зарубежных литературных источников, трудов ученых, патентным анализом, изучением нормативной и законодательной документации, в доверительной степени, отражающей состояние современных достижений науки и технологий в проектировании теплозащитной одежды. Это позволило сформулировать актуальных с обоснованные аргументы, гипотезы, научные подходы, выбрать целесообразные методы решения задач диссертационной работы.

Научная новизна состоит в том, что в результате выполнения научного исследования:

– разработаны научно обоснованные методы проектирования одежды для защиты от холода работников промышленного альпинизма, отвечающей эксплуатационным, гигиеническим и экономическим требованиям;

– определены физико – механические свойства композиционных утеплителей на основе перопуховой смеси и синтетических материалов, позволившие обосновать формулу прогнозирования наполняющей способности несвязных композиционных утеплителей в зависимости от свойств исходных компонент; – разработана математическая модель «человек – одежда – страховочная система – окружающая среда», которая позволила оценить потери тепла с поверхности тела человека, находящегося в безопорном пространстве;

– разработана концепция проведения натуральных исследований теплового состояния человека в теплозащитной одежде, находящегося в безопорном пространстве.

**Достоверность полученных результатов научного исследования** опирается на согласованность аналитических и экспериментальных результатов, которые подтверждаются методами сбора и обработки данных, выборками исследований, полученных эмпирическим путём с применением современного программного обеспечения для обработки полученных результатов, соответствием отдельных результатов экспериментальных исследований теоретическим расчётам, апробацией натуральных испытаний в открытой среде, внедрением отдельных положений диссертации в образовательный процесс, а также актами о проведении совместных исследований с ООО «БВН инжиниринг», ФБУ «Ростовский ЦСМ».

По результатам научного исследования опубликовано 20 печатных работ, в том числе: в научных рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК – 3, в изданиях, входящих в международную базу данных Web of Science – 1, в изданиях, входящих в Scopus – 1, также издана 1 монография и получен патент Российской Федерации на полезную модель № 192649.

### **Краткий анализ содержания работы.**

Представленная диссертационная работа состоит из введения, 5-ти глав, выводов по главам и работе в целом, списка литературы и приложений. Научная работа изложена на 198 страницах основного текста, содержит 104 рисунка, 30 таблиц, список литературы из 154 наименований, 19 приложений.

**В введении** автором обоснована актуальность темы и сформулированы цель и задачи исследования, отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы, приведены использованные методы исследований и апробация результатов.

**В первой главе «ОБЩЕЕ СОСТОЯНИЕ ВОПРОСА ПРОЕКТИРОВАНИЯ ОДЕЖДЫ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА ДЛЯ ЗАЩИТЫ ОТ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР»** изучены условия работы промышленных альпинистов и факторы, оказывающие влияние на их здоровье и жизнедеятельность. Определён спектр возможных профессиональных заболеваний, обозначена необходимость создания комфортных условий для работы промышленных альпинистов при низких температурах в открытой среде с уменьшением тепловых потерь и сохранения здоровья. Установлено, что нормативно-правовая база, регламентирующая сферу деятельности промышленного альпинизма, в настоящее время требует дальнейшего совершенствования. Доказано отрицательное влияние на здоровье страховочной системы, вследствие передавливания вен и артерий, а также пакета теплозащитной одежды, что создаёт дополнительные тепловые потери. Выявлена необходимость создания теплозащитной одежды с возможностью её интеграции со страховочной системой. Обоснована необходимость разработки и исследования несвязных композиционных утеплителей, состоящих из пуха и синтетической волокнистой компоненты.

**Во второй главе «ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ НЕСВЯЗНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ УТЕПЛИТЕЛЕЙ»** автором разработана «Программа и методика испытаний наполняющей способности несвязных композиционных утеплителей», позволяющая проводить испытания с меньшим размером проб по массе и установлено её соответствие методике EN12130. Установлена закономерность, при которой с повышением концентрации полиэфирного волокна в смеси уменьшается наполняющая способность этой смеси. Определено, что компоненты для смешивания должны иметь приблизительно одинаковую объёмную плотность и модуль упругости. Рассмотрены методы преобразования нетканого полотна в несвязный материал путём измельчения на чипсы и кластеры с последующим аэрированием. Изучено поведение пакетов с различными комбинациями смеси утеплителей, при разных температурах окружающего воздуха и различном давлении, оказываемом на них.

**Третья глава «МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПОТЕРЬ С ПОВЕРХНОСТИ ТЕЛА ЧЕЛОВЕКА В СТРАХОВОЧНОЙ СИСТЕМЕ»** представляет разработанную автором математическую модель «человек – одежда – страховочная система – окружающая среда», которая на основе прямого и обратного расчёта тепловых потерь позволяет найти значения тепловых потоков с участков тела человека в сдавленном и несдавленном пакетах. Разработанная математическая модель позволяет смоделировать различные зависимости исследуемой системы в программной среде Excel.

**Четвертая глава «РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕПЛОЗАЩИТНОЙ ОДЕЖДЫ ДЛЯ АЛЬПИНИЗМА И ПРОМЫШЛЕННОГО АЛЬПИНИЗМА»** содержит результаты конструкторских особенностей разрабатываемой теплозащитной одежды. Установлены и обоснованы название изделия шорты – «самосбросы», характеристики материалов для пошива проектируемого изделия с учётом применяемого утеплителя, его объёмности. Проведён анализ существующих эмпирических практик для расчёта заполнения изделия пухом, экономический расчёт эффективности использования НКУ в пакете разрабатываемого изделия. Предложена конструкция теплозащитных шорт, позволяющая нивелировать уменьшение тепловой защиты человека в безпорном пространстве, обусловленном сдавливанием пакета страховочной системой.

**В пятой главе «НАТУРНЫЕ ИСПЫТАНИЯ РАЗРАБОТАННОЙ КОНСТРУКЦИИ ОДЕЖДЫ»** автором представлены результаты натуральных испытаний, которые подтверждают эффективность надевания теплозащитной одежды, шорт – «самосбросов», поверх страховочной системы. Также стабилизируют тепловое состояние человека тонкие ветрозащитные шорты, которые скрывают места сжатия пакетов одежды. Установлено, что чем шире ляжка страховочной системы, тем больше тепловые потери.

Автором представлены выводы по главам, итоговые выводы и рекомендации для дальнейшей разработки темы, список литературы и ряд приложений.

В целом, рассматриваемая диссертационная работа Гончаровой Марии Александровны имеет структурное единство. Поставленные задачи обоснованы, а выбранные для их решения методы адекватно и эффективно применены. Полученные результаты исследования подтверждены, и соответствуют поставленным целям и задачам. Автореферат отражает содержание диссертационной работы.

### **Замечания и вопросы по работе.**

Несмотря на общее положительное впечатление, полученное при изучении научной работы Гончаровой Марии Александровны, при ее прочтении возник ряд вопросов и замечаний, а именно:

1. Поясните, насколько важно, что для теплозащитной одежды промышленного альпинизма использовать именно несвязный композиционный утеплитель?
2. Как учитывалась влажность исследованного сырья (пухо- волокнистой смеси) и влажность окружающей среды при определении наполняющей способности?

3. Почему для разработки теплозащитной одежды использовали именно шорты и насколько правомочно использовать наименование «шорты»? Термин «самосбросы». Насколько это научно по терминологии?
4. До какой температуры можно использовать Ваше изделие?
5. Для какой климатической зоны оно разрабатывалось?
6. Каким образом формировали выборку по утеплителям?

Приведённые выше замечания и вопросы по тексту диссертации не снижают общее положительное впечатление от представленной работы Гончаровой Марии Александровны, являющейся цельным, оригинальным исследованием, в котором раскрываются новые научные знания практически значимые теоретические и методические решения.

### **Заключение.**

Диссертационная работа Гончаровой Марии Александровны «Разработка и исследование теплозащитной одежды для промышленного альпинизма» является законченным научным исследованием, содержит решение научной проблемы обоснования дифференциации проектных решений при формировании заданных теплозащитных свойств спецодежды для работающих промышленных альпинистов в состоянии виса при низких температурах окружающей среды и разработки технологических способов их обеспечения на основе использования новогонесвязного композиционного утеплителя, имеющее важное техническое и технологическое значение для развития аутдор индустрии, в особенности для обеспечения качественной теплозащитной одеждой работников промышленного альпинизма и альпинизма в целом, соответствует требованиям пунктов 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, предъявляемым к диссертационным работам на соискание учёной степени кандидата технических наук.

На основании вышеизложенного считаю, что Гончарова Мария Александровна заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук по научной специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

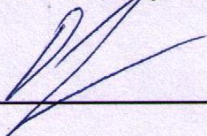
Отзыв рассмотрен на заседании кафедры дизайна и индустрии моды ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет» **16 августа 2023 года, протокол №21.**

Отзыв подготовила официальный оппонент Добровольская Татьяна Александровна, кандидат технических наук (научная специальность по которой защищена диссертация 05.13.07 – Автоматизация технологических процессов и



производств (в промышленности), доцент кафедры дизайна и индустрии моды  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования «Юго-Западный государственный университет», г. Курск;  
почтовый адрес: 305018, г. Курск, ул. Гагарина, д.25, кв. 40, телефон  
+79207304022, e-mail: dobtatiana74@mail.ru.

Кандидат технических наук, доцент,  
доцент кафедры дизайна и индустрии моды  
ФГБОУ ВО «Юго-Западный государственный университет»

  
\_\_\_\_\_ Т.А. Добровольская

16.08.2023 г.



Добровольской Т.А.  
Сермак Т.В.