

В диссертационный совет
24.2.368.02, созданного на базе
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Российский государственный университет им. А.Н.
Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»,
117997, Москва, ул. Садовническая, д. 33, стр. 1

ОТЗЫВ

официального оппонента Родичевой Маргариты Всеволодовны
на диссертационную работу Богданова Владимира Федоровича
«Разработка методов проектирования и контроля тепловой защиты
спальных мешков с пуховым утеплителем», представленную
на соискание учёной степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.16

Технология производства изделий текстильной и лёгкой
промышленности

Актуальность диссертационной работы. Активизация профессиональной деятельности в регионах с низкими температурами холодного времени года и развитие туризма ставят перед проектировщиками задачи разработки новых видов одежды и снаряжения с высокими теплозащитными свойствами. Спальный мешок является одним из необходимых предметов снаряжения при длительном отдыхе на открытом воздухе. Известно, что в качестве утеплителя при производстве одежды для экстремально низких температур используется пух. При этом пуховой наполнитель компактный, обладает небольшим весом, что делает его одним из основных утеплителей одежды для Крайнего Севера. Однако широкое применение этого материала затруднено ввиду высокой стоимости, в связи с чем, требуется разработка методов исследования теплозащитных свойств, новых технологий получения утеплителей на основе пуха.

Научная новизна работы состоит в:

- экспериментальном определении коэффициента наполнения изделий пухом, который позволяет по показателю наполняющей способности рассчитать плотность заполнения пакетов;
- обосновании метода определения теплового сопротивления толстых пакетов с пуховым наполнителем при тепловых напорах, соответствующих условиям эксплуатации спальных мешков;
- разработке методики расчета средней толщины спального мешка с необходимым уровнем тепловой защиты;
- разработке математических моделей «человек – спальный мешок – окружающая среда», которые позволяют рассчитать среднюю толщину и оптимальное распределение толщины спального мешка по участкам тела человека;
- разработке методики расчета распределения пуха по отсекам изделия.

Теоретическая значимость работы состоит в разработке методики расчета требуемой тепловой защиты спального мешка с учетом особенностей терморегуляции человека в период сна.

Практическая значимость заключается в том, что:

– определена величина коэффициента наполнения, устанавливающего связь между наполняющей способностью пуха и требуемой плотностью заполнения им пакетов;

– разработан и внедрен в процесс производства прибор для определения термосопротивления пакетов большой толщины при тепловом напоре до 75 °С;

– разработана и внедрена методика расчета необходимой тепловой защиты спального мешка и оптимального распределения толщины пакета по участкам тела;

– разработана и внедрена методика расчета распределения пуха по отсекам спального мешка;

– разработано, запатентовано и внедрено в технологический процесс предприятия оборудование для производства несвязных композиционных материалов, аналогичных по свойствам пуху.

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

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

Научные положения базируются на использовании теоретических и экспериментальных методов исследования: патентного анализа, комплексного анализа и системного подхода в сопоставлении проблематики производства и научной работы, метода идеализации, математического моделирования и математической статистики, линейной аппроксимации, метода Стьюдента для расчёта доверительного интервала в программной среде Excel; статистических методов обработки результатов по данным эксперимента.

Теоретические и экспериментальные результаты работы внедрены в образовательный процесс, процесс производства в ООО «БАСК» и апробированы в условиях эксплуатации, что подтверждают соответствующие акты. Результаты экспериментов широко апробированы в 16 научных публикациях, в числе которых 2 монографии, 2 патента и сомнений не вызывают.

Анализ содержания диссертационной работы.

Структура и объём работы. По своей структуре диссертация состоит из введения, 6-ти глав, выводов по главам и работе в целом, перечня использованных информационных ресурсов и приложений. Диссертация содержит 205 страниц основного текста, 60 рисунков, 40 таблиц, перечня использованных информационных ресурсов из 163 наименований, 9 приложений.

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

В первой главе работе представлен подробный анализ литературных источников, в которых рассмотрены основные научно-исследовательские подходы к проектированию одежды и снаряжения для защиты от холода на основе пуховых утеплителей. Основными вопросами, которым уделялось внимание при проектировании одежды с пуховыми наполнителями являлись исследования теплофизических и физико-механических свойств пуха и пакетов, а также разработка рациональных конструкций и технологии обработки с учетом свойств наполнителей. Тем не менее автор отмечает, что в настоящий момент не разработано алгоритмизированной методики расчета заполнения изделий пуховым утеплителем, которая позволяет проектировать одежду и спортивно-туристическое снаряжение для заданных температурных условий.

Рассматривая высокие теплозащитные свойства пуха по сравнению с другими видами утеплителей, в качестве основного преимущества выделяется соотношение теплозащитных свойств и веса, возможность быстро восстанавливать форму после деформации, что определяет выбор утеплителей на основе пухоперовой смеси для производства теплых и сверхтеплых спальных мешков и одежды. В разделе представлен обзор существующих отечественных и зарубежных методов оценки качества пуха, типовые конструкции и технологии изготовления пакетов с несвязанными утеплителями.

Методы измерения термического сопротивления утепляющих текстильных и строительных материалов рассмотрены с позиции применения их как аналогов для проектирования прибора для измерения теплового сопротивления пакетов большой толщины и большого температурного напора.

В главе уделено внимание обзору нормативной документации, используемой при проектировании спортивно-туристической одежды. Сформулированы основные требования к спальному мешку для защиты от холода, представлен анализ методов проектирования одежды для продолжительного пребывания в условиях температур ниже минус 40 °С. По результатам анализа сформулированы задачи исследования.

Вторая глава посвящена исследованию факторов, влияющих на теплофизические свойства пуха и пакетов с несвязными утеплителями. Определены величины наполняющей способности четырех видов пуха водоплавающих птиц, проведены исследования упругих свойств двухслойного с переборками пакета при заполнении различными видами пуха, определены коэффициенты заполнения. Проведены исследования процессов сдавливания и восстановления различных видов пуха водоплавающей птицы в двухслойных пакетах. Для расчета плотности наполнения пуха в плоском пакете введен коэффициент коррекции наполнения. Также проведены исследования зависимости теплового сопротивления пакета от ширины переборок двухслойных пакетов. Показано, что уменьшение ширины переборки при

одинаковой плотности заполнения приводит к увеличению теплового сопротивления, что объясняется возникновением воздушных прослоек.

Третья глава посвящена теоретическим и экспериментальным исследованиям теплофизических свойств пуховых пакетов. Безусловный интерес представляет разработанный автором измерительный комплекс «БаскАрктик» для определения теплового сопротивления пакетов материалов толщиной до 120 мм при отрицательных температурах при температурном напоре до 75 °С. Заслуживает внимания оценка погрешностей, связанных с особенностями измеряемых пакетов материалов и метода измерений. Представлены результаты исследований теплового сопротивления пакетов, заполненных различными вариантами несвязных композиционных утеплителей на основе пуха с использованием измерительного комплекса «БаскАрктик» и стандартной методики ГОСТ 20489-75. Показано, что расхождение средних величин теплового суммарного теплового сопротивления связано с учетом снижения коэффициента теплопроводности воздуха при отрицательных температурах, а резкое увеличение значений теплового сопротивления связано с вкладом воздушных прослоек, образованных в многослойных пакетах большой толщины.

В четвертой главе представлена методика расчета тепловой защиты спальных мешков. Необходимо отметить наглядное оформление в виде таблицы результатов разработки методики расчета тепловой защиты спальных мешков по сравнению с аналогичной методикой расчета теплозащитной одежды. Заслуживает внимания расчет средней толщины пакета спального мешка для заданных температурных условий на основе модельного представления человека в виде одноосного цилиндра. Результаты разработанной методики расчета толщины пакета для комфортного сна при заданных условиях эксплуатации согласуются экспериментальными значениями, полученными в специальных лабораториях. Разработанная оптимизационная модель системы «Человек – спальный мешок – окружающая среда», позволяет рассчитать оптимальное распределение толщины утепляющего слоя с учетом коэффициента утепления по участкам тела.

Пятая глава посвящена разработке конструктивного решения спального мешка. Наряду с конструктивным решением, представляет интерес расчет распределения количества пуха по деталям и отсекам спального мешка. Расчет распределения пуха по деталям подразумевает увеличение его количества в деталях верха (полочки) изделия. Расчет распределения пуха по отсекам деталей изделия осуществляется с учетом коэффициентов эффективности утепления.

В шестой главе представлен способ и автоматизированный комплекс для получения несвязных композиционных утеплителей из пуха и штапельного волокна. Включение в состав утеплителя штапельных волокон шерсти и синтетических материалов экономически выгодно, а исследования реологических характеристик полученного материала показывают возможность

использования нового материала в спальнях мешках и других изделиях при сохранении высоких теплозащитных свойств.

Замечания по содержанию и оформлению диссертации

Диссертационная работа В.Ф. Богданова «Разработка методов проектирования и контроля тепловой защиты спальнях мешков с пуховым утеплителем» и автореферат 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 связи с большим количеством информации, проанализированной в первой главе, наблюдается разрозненность подходов к анализу тепловых процессов.

2. В третьей главе на рисунках представлены: общий вид измерительного комплекса «БаскАрктик», вертикальное сечение рабочего стола, схема расположения испытуемого образца в измерительном комплексе «БаскАрктик» и описан принцип его функционирования. При этом, на схемах не указано наличие принципиально важных элементов от которых зависит точность измерений, а именно устройства для создания движения воздуха, устройства для измерения температуры нагревателя.

3. Из текста работы не удалось определить какими измерительными средствами определяется температура в точке измерения и каким образом определяется и поддерживается температура на нагревательном элементе и в термокамере.

4. При описании метода исследования отмечено, что сверху расположен нагружающий диск, который влияет на условия теплообмена, что может сказаться на точности измерений теплового сопротивления.

5. В методике, сформированной по результатам исследований, не полностью изложен алгоритм расчета теплового сопротивления. Из текста диссертации его суть ясна, но т.к. методика является самостоятельным документом, то это можно отнести к недостаткам работы.

6. В тексте диссертации используется термин «Температура комфорта спальня мешка». Применение этого термина не совсем корректно, поскольку понятие «тепловой комфорт» относится к теплоощущениям человека, спальня мешок создаёт условия теплового комфорта.

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 В.Ф. Богданова «Разработка методов проектирования и контроля тепловой защиты спальнях мешков с пуховым

утеплителем» соответствует пунктам паспорта специальности 2.6.16 Технология производства изделий текстильной и лёгкой промышленности: 2. Проектирование структуры и прогнозирование показателей свойств и качества волокон, нитей, материалов и ИТЛП; 12. Антропобиомеханические основы и закономерности в антропометрических данных для построения рациональной внутренней, внешней форм и деталей конструкции при проектировании ИТЛП в цифровой и реальной среде; 13. Разработка оптимальных структур, конструкций, материалов и ИТЛП для снижения затрат на организацию их производства, повышения качества.

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 технологии производства изделий текстильной и лёгкой промышленности и соответствует научной специальности 2.6.16 Технология производства изделий текстильной и лёгкой 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, Богданов Владимир Федорович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16 Технология производства изделий текстильной и лёгкой промышленности

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

Родичева Маргарита
Всеволодовна

«04» декабря 2023г.

ФГБОУ ВО «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

