

В диссертационный совет Д 212.144.06 при федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)», 117997, Москва, ул. Садовническая д. 33, стр. 1

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента Трещалина Михаила Юрьевича на диссертационную работу Мезенцевой Елены Викторовны «Разработка структуры и исследование свойств утепляющих нетканых материалов на основе инновационных волокон», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 – Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности

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

Наиболее актуальным при активном виде деятельности человека является комфортная среда. Сохранение комфортных условий особенно возрастает при переменных нагрузках, сопровождающихся выделением различного количества влаги в пододежное пространство при пониженных температурах окружающей среды. Поиск высокотехнологичных материалов стоит особенно остро при имеющейся Арктической политике России, включающей в себя использование северных морей как транспортной системы, использование природных ресурсов, организационные мероприятия защиты экосистемы Арктики, поддержание военного присутствия на этих территориях.

Автор предлагает решить проблему повышения теплозащитной эффективности одежды за счет применения теплоизоляционных материалов, включающих в себя инновационные волокна, обладающие экзотермическим свойством (способностью вырабатывать тепловую энергию в окружающую среду при увлажнении). Автор также предлагает методику распределения разработанных материалов в комплекте одежды с учетом физиологических особенностей человеческого организма, что является особо ценным, так как позволяет обеспечить оптимальный уровень теплоизоляции при различном уровне физиологических нагрузок именно там, где это наиболее необходимо.

### **Структура диссертационной работы.**

Работа содержит введение, 4 главы, 9 основных выводов, список литературы из 307 наименований и 17 приложений.

Анализ научной и технической литературы позволил диссертанту выбрать и научно обосновать программу исследований, направленных на разработку и исследование инновационных нетканых материалов, а также разработку методологии оценки показателей их качества что, и является целью диссертационной работы.

**Научная новизна** диссертационной работы заключается в том, что: разработаны технические и технологические решения формирования структуры инновационных нетканых материалов на основе современных методик исследования и оценки показателей их качества, в том числе:

- получены уравнения регрессий, позволяющие осуществить подбор оптимальной волокнистой смеси и поверхностной плотности нетканых материалов инновационного волокнистого состава;
- разработан аналитический инструментарий исследования инновационных нетканых материалов;
- получены цифровые модели структуры, позволяющие оценивать уровень изотропности теплоизоляционных нетканых материалов;
- получены инновационные теплоизоляционные нетканые материалы.

**Практическая значимость работы** состоит в следующем:

- использование разработанной методологии оценки и контроля качества при промышленном выпуске саморегулируемых нетканых материалов с полиакрилатными волокнами;
- внедрение разработанного инновационного нетканого материала в качестве теплоизоляционного слоя одежды специального назначения, в том числе комплектов одежды, спальных мешков, используемых экспедициями при исследовании Арктики и Антарктики, освоения космического пространства;
- использование полученных данных индустриальным партнером – производственной компанией ООО «Термопол» (внесены изменения в действующие технические условия ТУ 8391-002-72922610-05 и внедрен план непрерывного статистического контроля для цеха термоскрепленных материалов;
- использование методологии количественной сырьевой оценки при исследовании инновационных нетканых материалов.

**Теоретическая значимость** работы заключается в разработке методологии оценки и рационального применения саморегулируемых нетканых материалов в качестве утеплителя одежды.

**Достоверность и обоснованность** представленных автором результатов и выводов подтверждаются большим объемом экспериментальных данных, которые согласуются между собой, имеют четкую логику в соответствии с поставленными целями и задачами исследования, а также соответствуют общепринятым теоретическим результатам. Данные результатов исследования получены с применением передовых экспериментально-теоретических подходов и компьютерных технологий. Высокий уровень достоверности данных подтверждается различными современными методами исследования такими как: использование термоманекенов с функцией движения и перспирации, термогравиметрического анализа и инфракрасной спектроскопии.

## **Основные результаты диссертационной работы.**

Во **введении** обоснована актуальность темы, обозначены цели и задачи исследований, отражены научная новизна и практическая значимость работы.

В **первой** главе автором проведен анализ эффективности современных теплоизоляционных материалов, выявлены недостатки и направления развития. Автором выявлены основные тенденции и установлены основные подходы, соответствующие современному этапу технологического развития, которые позволили обосновать дальнейшие исследования и разработки в области нетканых материалов.

Во **второй** главе с применением причинно-следственных схем и эвристического метода установлен перечень определяющих показателей качества. При этом в ходе экспертного опроса автор применил метод разделенного опроса. Так исследование производилось в трех группах экспертов, которые включали представителей производственной среды и ученых. Проанализированы связи между ответами экспертных групп, проведена проверка компетентности экспертов.

Представленный перечень определяющих показателей качества теплоизоляционных нетканых материалов включает: суммарное тепловое сопротивление до и после мокрой обработки, воздухопроницаемость, гигроскопичность, миграцию, неровноту по массе, толщину, устойчивость к многократному сжатию, волокнистый состав, изменение линейных размеров после мокрой обработки, разрывную нагрузку по длине и ширине, разрывное удлинение по длине и ширине.

**Третья** глава посвящена проектированию и разработке теплоизоляционных нетканых материалов, выбору оптимальной волокнистой смеси и поверхностной плотности с помощью проведения факторного эксперимента по плану Коно-2. Автором получены девять образцов нетканых материалов аэродинамическим способом формирования холста на производственной площадке индустриального партнера ООО «Термопол». Шесть образцов включали инновационные полиакрилатные волокна. Автор провел исследование современных методов, которые бы позволили достоверно оценить показатели качества разработанных материалов.

Автор отмечает, что для проведения достоверного исследования саморегулируемых материалов необходимо проведение динамических испытаний с использованием компьютеризированных термоманекенов, которые позволяют учесть множество факторов таких как: температуру, влажность, различную интенсивность физической нагрузки.

В этой же части проведено исследование разработанных материалов в составе комплектов одежды на термоманекене в условиях моделирования среды. Получены данные по теплоизоляционной эффективности материалов. Доказано, что материалы, в состав которых входят полиакрилатные волокна обладают саморегулирующими свойствами и эффективно обеспечивают терморегуляцию пододежного пространства. Проведена оценка эргономических свойств разработанных материалов, а также учтена экономическая

составляющая при помощи использования интегрального показателя эффективности.

**Четвертая** глава посвящена разработке методологии оценки и контроля качества инновационных нетканых материалов. Автор рекомендует при оценке качества саморегулируемых материалов, включающих полиакрилатные волокна, использовать расчеты средней арифметической комплексной оценки по относительным показателям и непрерывным ранговым оценкам.

Автором разработана методология контроля качества инновационных нетканых материалов, включающих полиакрилатные волокна на основе проведения непрерывного статистического контроля пяти показателей качества: суммарное тепловое сопротивление до мокрой обработки, гигроскопичность, неровнота по массе, разрывное удлинение по длине, поверхностная плотность с использованием контрольных карт Шухарта среднего, среднего квадратического отклонения и размаха варьирования.

Диссертант провел апробацию разработанных материалов в четвертом и «особом» климатических поясах на волонтерах в поселке Сабетта Ямало-ненецкого автономного округа при минус 46 °С, высокой влажности и скорости ветра. Получены положительные отзывы. Разработанный план непрерывного статистического контроля внедрен индустриальным партнером ООО «Термопол» в цехе термоскрепления, что подтверждается соответствующими документами, актом промышленной апробации, а также внесенными изменениями в действующие ТУ 8391-002-72922610-05.

В диссертации отсутствуют заимствованные материалы без ссылки на автора или источник заимствования.

Основные результаты диссертационной работы Мезенцевой Е.В. изложены в 24 научных публикациях, 10 из которых в изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Имеется 2 патента на изобретение по результатам разработок.

Автореферат составлен по установленной форме и отражает содержание диссертации.

#### **Вопросы и замечания по диссертационной работе:**

1. Замечания по используемым в работе обозначениям и терминологии: не совсем корректное употребление термина «утеплитель», рекомендую употреблять другую терминологию, например, «утепляющий слой» или «теплоизоляционный материал». С точки зрения физики, греет в большей степени не сам нетканый материал, а находящийся вокруг волокон воздух, удерживающий тепло.

2. Являются ли полиакрилатные волокна пригодными для использования в других текстильных изделиях, например, тканях, трикотажных изделиях?

3. Какова достоверность экспертного метода при выборе определяющих показателей качества?

4. Что нового при использовании метода факторного планирования и статистических методов в работе?

5. На каком этапе внедрения находятся разработанные материалы в компании индустриального партнера ООО «Термопол»?

Указанные замечания не снижают достоинства представленной работы, ее научной и практической значимости и относятся в большей степени к недочетам частного характера.

### **Заключение по диссертационной работе**

Диссертационная работа Мезенцевой Е.В. «Разработка структуры и исследование свойств утепляющих нетканых материалов на основе инновационных волокон» выполнена на современном научном уровне и является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены и научно обоснованы технические и технологические решения по формированию структуры инновационных нетканых материалов на основе современных методик исследования и оценки показателей их качества, и подтверждает соответствие работы научной специальности 05.19.01 – «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

По актуальности, научной новизне, объему исследований, практической значимости 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, Мезенцева Елена Викторовна, заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.19.01 – «Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности».

Официальный оппонент  
доктор технических наук, профессор,  
профессор факультета искусств  
ФГБОУ ВО «Московский государственный  
университет имени М.В. Ломоносова»



Адрес 119991, Российская Федерация, г. Москва,  
Ленинские горы, д. 1.  
Тел. 8 (903)552-75-76  
E-mail: mtreschalin@mail.ru

Подпись Трещалина Михаила Юрьевича заверяю

