

В диссертационный совет 24.2.312.12
на базе ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Отзыв официального оппонента

Шустова Юрия Степановича

д.т.н., профессора кафедры материаловедения и товарной экспертизы
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Российский государственный университет им. А.Н.
Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)»

на диссертационную работу Халиловой Алины Адиковны на тему:
«Водоотталкивающие текстильные материалы с улучшенными
эксплуатационными свойствами для универсальной рабочей одежды»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и
легкой промышленности

Актуальность темы исследования

Представленная диссертационная работа Халиловой А.А. посвящена решению одной из ключевых научно-технических задач, стоящих перед легкой промышленностью Российской Федерации созданию универсальной рабочей одежды (УРО), способной обеспечить комплексную защиту от вредных производственных факторов.

Актуальность исследования обусловлена, прежде всего, современными экономическими реалиями и необходимостью импортозамещения. В условиях санкционного давления выявлен острый дефицит отечественных текстильных материалов с многофункциональными защитными свойствами и препаратов для их создания. Существующие на рынке решения, как правило, основаны на импортных технологиях и компонентах, что увеличивает издержки и снижает доступность качественной продукции для конечного потребителя.

Автор справедливо отмечает, что проектирование УРО представляет собой комплексную научно-техническую задачу. Она заключается в необходимости одновременного обеспечения влагостойкости, огнестойкости, сохранения воздухопроницаемости и гигроскопичности при экономической доступности конечного продукта. Существующие разработки не в полной мере удовлетворяют этим требованиям.

Таким образом, разработка отечественных водоотталкивающих композиций и технологий их применения для создания конкурентоспособной системы управления рисками и производственной безопасностью полностью соответствует приоритетным направлениям развития науки и техники.

Решение этой задачи позволит не только повысить уровень охраны труда и оптимизировать ресурсозатраты предприятий, но и укрепить позиции отечественных производителей на внутреннем рынке, что определяет высокую социально-экономическую значимость проведенного исследования.

Степень обоснованности научных положений, результатов и выводов

Достоверность и научная обоснованность результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, не вызывают сомнений. Данные основаны на использовании апробированных и стандартизированных методик исследования, применении современного лабораторного оборудования и всестороннем анализе экспериментальных данных.

Автор использовал комплексный подход к оценке свойств модифицированных материалов, включающий как стандартные методы контроля качества текстильных полотен (определение разрывной нагрузки, водонепроницаемости), так и современные методы физико-химического анализа. В частности, для подтверждения механизма взаимодействия аппрета с волокном использованы данные ИК-спектроскопии и конфокальной микроскопии, что позволило визуализировать формирование модифицирующего слоя на поверхности целлюлозных волокон.

Обработка экспериментальных данных проводилась с использованием методов математической статистики, что обеспечивает воспроизводимость и статистическую значимость полученных результатов. Выводы, сделанные автором, логически вытекают из проведенного исследования, не противоречат известным теоретическим положениям в области химии и технологии полимерных материалов и подтверждаются сопоставлением с данными других исследователей.

Научная новизна

Научная новизна диссертационной работы Халиловой А.А. является ее стержневым элементом и заключается в разработке и теоретическом обосновании комплексного подхода к созданию текстильных материалов с водоотталкивающей композицией на основе силана и хлорпарафина для универсальной рабочей одежды. В рамках решения поставленной научной задачи автором лично получено следующее:

1. Разработана концепция создания универсальной рабочей одежды. Новизна данного подхода заключается в предложенной автором классификации требований к текстильным материалам. Ключевое достоинство данной классификации состоит в том, что позволяет системно выявить укрупненные сферы профессиональной деятельности и соответствующие им комплексы вредных производственных факторов. В свою очередь, обеспечивает возможность научного подхода к выбору волокнистого состава и аппретирующих композиций, целенаправленно формируя необходимый набор функциональных и защитных свойств материала;

2. Предложена и экспериментально апробирована водоотталкивающая композиция на основе силана (А-1100) и хлорпарафина (ХП-470). Отличительной особенностью является синергетический эффект, обеспечивающий одновременное и значительное повышение гидрофобных (на 32–39 %), водоупорных (на 80–93 %) и огнезащитных (на 100–120 %) свойств материала за счет формирования на поверхности волокон сплошного модифицирующего слоя;

3. Установлен механизм закрепления разработанной композиции на целлюлозосодержащих материалах. Автором предложена гипотеза, что фиксация происходит как за счет химического взаимодействия продуктов гидролиза силана с гидроксильными группами целлюлозы, так и за счет нуклеофильного замещения атомов хлора в хлорпарафине аминогруппами силана, а также за счет процессов физической адсорбции. Данный результат является существенным вкладом в теорию химической модификации текстильных материалов;

4. Выявлено, что обработка материалов предложенной композицией придает выраженные фунгицидные и антибактериальные свойства, а также повышенная устойчивость комплекса эксплуатационных характеристик к многократным стиркам, что расширяет функциональные возможности разработанных материалов;

5. Предложены технологические подходы к совершенствованию производства текстильных материалов для УРО. Разработанная технология, основанная на применении отделочной композиции на основе силана и хлорпарафина, позволяет получать материалы с улучшенным комплексом потребительских свойств: огнестойкостью, воздухопроницаемостью и гигиеническими характеристиками.

Таким образом, совокупность полученных результатов обладает признаками научной новизны, теоретической и практической значимости, что полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Теоретическая и практическая значимость

Диссертационное исследование Халиловой А.А. обладает теоретической и практической значимостью, что подтверждает его научную и прикладную ценность.

Теоретическая значимость работы заключается в том, что автором раскрыты фундаментальные закономерности влияния разработанной водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина на физико-химические и эксплуатационные свойства целлюлозосодержащих текстильных материалов. Ключевым научным результатом является установление механизма закрепления композиции на поверхности волокон, который включает процессы химической конденсации силана с целлюлозой и взаимодействия с хлорпарафином. Данный вывод вносит существенный вклад в теорию химической модификации текстильных материалов и создает научную базу для дальнейших исследований в этой области.

Практическая значимость диссертации не вызывает сомнений и определяется высокой степенью готовности результатов к непосредственному внедрению в промышленное производство. К значимым для практики результатам следует отнести:

1. Разработку экспериментальной методики обработки текстильных материалов, которая может быть непосредственно транслирована в технологический процесс на предприятиях текстильной промышленности;

2. Установлены оптимальные технологические параметры процесса аппретирования (концентрация компонентов: 50 ± 5 г/л силана А-1100, 25 ± 5 г/л хлорпарафина ХП-470; температурные режимы: пропитка при 40°C , сушка при 110°C , термофиксация при 140°C), обеспечивающие стабильность и воспроизводимость требуемых защитных характеристик;

3. Разработаны опытные образцы водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды, обладающие комплексом улучшенных свойств: повышенной водоупорностью, огнестойкостью, а также выраженными фунгицидными и антибактериальными характеристиками;

4. Усовершенствованы технологии производства, что обеспечивает улучшение всего комплекса эксплуатационных характеристик.

5. Подтверждением высокой практической значимости являются успешные производственные испытания и внедрение результатов работы на предприятии АО «Казанский научно-исследовательский химический институт», а также расчет ожидаемого годового экономического эффекта в размере 12,2 млн рублей.

Структура и содержание работы

Диссертационная работа Халиловой А.А. имеет логичную и завершенную структуру, которая полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям, и позволяет всесторонне оценить проведенное исследование.

Диссертация состоит из введения, четырех глав, заключения и приложений. Работа изложена на 187 страницах машинописного текста, содержит 50 рисунков и 24 таблиц. В тексте приведены ссылки на 195 литературных источников.

Во введении автор дает развернутое и аргументированное обоснование актуальности темы, что демонстрирует ее соответствие приоритетным направлениям развития науки и техники. Сформулированы четкая цель и логически взаимосвязанные задачи исследования. Отражены элементы научной новизны и обоснована практическая значимость, что свидетельствует о высоком уровне теоретической проработки проблемы. Приведенная структура диссертации позволяет последовательно и методично раскрыть все аспекты проделанной работы.

Первая глава представляет собой анализ современного состояния рынка средств индивидуальной защиты. Автор систематизирует отрасли

экономики и виды профессиональной деятельности, выявляя присущие им вредные производственные факторы, что формирует прочную теоретическую базу. Особого внимания заслуживает детальный анализ ассортимента и свойств существующих водоотталкивающих материалов, который позволил выявить их недостатки и определить направления для совершенствования. На основе этого анализа сформулированы цели и задачи исследования, что свидетельствует о логической завершенности главы.

Во второй главе представлено научно обоснованное описание объектов исследования и подробно изложены методики их испытаний. Описаны инструментальные методы анализа (в том числе ИК-спектроскопия) и статистические методы обработки данных, что подтверждает методологическую корректность экспериментальной части работы.

В третьей главе представлены результаты экспериментальных исследований. Автором проведена комплексная оптимизация как состава аппретирующей композиции, так и технологических режимов обработки текстильных материалов. Данное подчеркивает практическую направленность и прикладной характер проведенных исследований. Ключевым научным результатом главы, имеющим фундаментальное значение, является установление механизма взаимодействия водоотталкивающей композиции с волокном и их микроструктурой. На основании данных ИК-спектроскопии и конфокальной микроскопии автор доказал, что данный механизм обеспечивает не только формирование, но и устойчивость формируемых гидрофобных и огнезащитных свойств после гидромеханического воздействия. Данный вывод имеет существенное значение как для теории создания современных защитных материалов, так и для практики их разработки. Экспериментальная часть выполнена на высоком методическом уровне, а полученные данные отличаются новизной и достоверностью.

Четвертая глава посвящена технологическим аспектам внедрения. В ней сформулированы практические рекомендации по производству разработанных материалов и проведен комплексный расчет экономической эффективности, подтвердивший целесообразность промышленного освоения технологии.

В заключении сформулированы выводы, полностью соответствующие поставленным целям и задачам.

В приложениях представлены акты внедрения и производственные протоколы, подтверждающие практическую реализацию результатов исследования.

Соответствие паспорту специальности

Диссертационная работа Халиловой А.А. соответствует паспорту научной специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности: п.2. Проектирование структуры и прогнозирование показателей свойств и качества волокон, нитей, материалов и ИТЛП; п.3. Технологии (в том числе, нанотехнологии) волокон, нитей, материалов и ИТЛП; п.19. Разработка новых материалов, обеспечивающих высокие эксплуатационные свойства ИТЛП.

Замечания по диссертационной работе

По диссертационной работе Халиловой Алины Адиковны имеются следующие замечания и вопросы:

1. Во второй главе подробно описаны гостированные методы определения физико-механических свойств рассматриваемых материалов, на наш взгляд достаточно было бы дать только ссылки на ГОСТы, а не подробно описывать эти методы.

2. На стр.72 в формуле 2.2 имеется ошибка в написании формулы определения гигроскопичности

$$H = (m - m_0) / m_0 \cdot 100\%, \text{ а нужно } H = [(m - m_0) / m_0] \cdot 100\%$$

3. Стр.94. Не совсем понятно, почему при обработке саржи силаном марки А-187 наблюдается снижение прочности на разрыв.

4. На стр.106 (таблица 3.5) приведены результаты исследований механических характеристик текстильных материалов. Чем вызвано, что прочность на раздир увеличилось на 70% при экспериментальной обработке, по сравнению с контрольными образцам.

5. На стр.131 приведена формула определение вероятности сохранения свойств текстильного материала после каждой стирки.

$$P_{\text{стирки}} = \sqrt{0,934} \approx 0,982.$$

Не совсем понятен принцип ее определения и как она связана с количеством стирок.

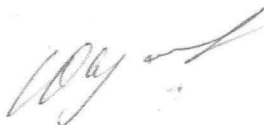
Заключение

Диссертационная работа Халиловой А.А., соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (п.9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства России №842 от 24.09.2013 г. в действующей редакции), является научно-квалификационной работой, в которой на основе проведенных автором исследований изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения по созданию водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды, обладающих

повышенными водоотталкивающими, огнестойкими и антибактериальными свойствами, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие отечественной текстильной промышленности.

Халилова А.А. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.16. Технология производства изделий текстильной и легкой промышленности.

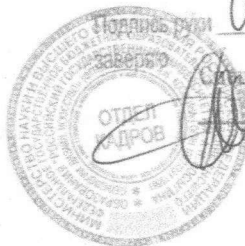
Официальный оппонент,
доктор технических наук,
профессор, заведующий
кафедрой материаловедения
и товарной экспертизы
ФГБОУ ВО РГУ им. А.Н.
Косыгина



Ю.С. Шустов

30.04.2016

Юрий Степанович Шустов, доктор технических наук (05.19.01 Материаловедение производств текстильной и легкой промышленности), профессор, заведующий кафедрой материаловедения и товарной экспертизы) ФГБОУ ВО «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)» тел.: +7 (495) 811-01-01, e-mail: shustov-yus@rguk.ru



Шустов Ю.С.

Специалист по кадрам

Вход. № 05-8915

« 05 » 05 2016 г.

подпись

