

## ОТЗЫВ

официального оппонента Владимирцевой Елены Львовны о диссертационной работе 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

### 1. Актуальность темы исследования

В условиях современных экономических реалий, характеризующихся интенсификацией промышленного производства и неуклонным ростом производственных рисков, стратегическую значимость приобретает разработка рабочей одежды, адаптированной к широкому спектру условий труда и видов производственных опасностей. Подобный вид одежды должен отвечать комплексу требований: обеспечивать надёжную защиту от влаги и кратковременного воздействия открытого пламени, сохранять при этом воздухопроницаемость и гигроскопичность, гарантировать достаточный уровень комфорта при длительной эксплуатации и оставаться экономически доступным для массового потребителя. Однако анализ существующих разработок свидетельствует о том, что они характеризуются ограниченным ассортиментом как волокнистого состава, так и специальных пропиточных композиций. Применяемые в настоящее время решения либо не в полной мере удовлетворяют одновременно предъявляемым требованиям влагостойкости и огнестойкости, либо производятся с использованием импортных технологий и компонентов, что закономерно ведёт к удорожанию продукции и снижению её доступности для отечественных предприятий.

Проектирование универсальной рабочей одежды представляет собой комплексную научно-техническую задачу, охватывающую обоснованный выбор базового волокнистого состава и функциональных добавок, разработку оптимальных технологических режимов обработки. Приоритетным направлением её решения выступает разработка текстильных материалов, целенаправленно модифицированных водоотталкивающими и защитными пропитками отечественного производства, которые придают устойчивые гидрофобные свойства, не ухудшая при этом ключевых эксплуатационных и гигиенических характеристик материала. Реализация данной инновационной концепции универсальной рабочей одежды позволит создавать конкурентоспособную продукцию, соответствующую как отечественным, так и международным стандартам, повысить уровень безопасности труда, оптимизировать ресурсозатраты и укрепить позиции российских

предприятий на внутреннем и внешнем рынках. Таким образом, тема диссертационного исследования, направленного на решение обозначенной задачи, является безусловно актуальной и отвечает ключевым социально-экономическим вызовам современного производства.

## **2. Научная новизна**

Научная новизна диссертационной работы заключается в разработке и научном обосновании комплексного технологического решения для создания водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды.

Автором лично получены и выносятся на защиту следующие научные результаты, обладающие новизной:

1. Разработка оригинальной современной концепции создания универсальной рабочей одежды. Новизна заключается в предложенной автором классификации видов профессиональной деятельности и определения связанных с ними вредных факторов, что позволяет реализовать системный подход к выбору материалов и видов их отделки;
2. Определение механизма закрепления разработанной отделочной композиции на основе силана и хлорпарафина на целлюлозосодержащих материалах: предложена гипотеза, что фиксация происходит как за счет химического взаимодействия продуктов гидролиза аминопропилтриэтоксисилана с метилольными группами целлюлозы, так и за счет нуклеофильного замещения атомов хлора в хлорпарафине аминогруппами силана;

## **3. Теоретическая и практическая значимость**

Теоретическая и практическая значимость диссертационного исследования Халиловой А.А. не вызывает сомнений и заключается в разработке научно-технологических решений, направленных на получение водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды с улучшенными характеристиками.

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. А также разработка подходов к усовершенствованию технологии получения водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды с улучшенными огнезащитными свойствами, воздухопроницаемостью и гигиеническими характеристиками, включающей применение отделочной композиции на основе силана и хлорпарафина.

Полученные теоретические закономерности вносит существенный вклад в теорию химической модификации текстильных материалов и создают научную базу для дальнейших исследований в этой области.

Практическая значимость диссертации 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. Создание водоотталкивающей композиции на основе силана и хлорпарафина, придающая материалу повышенные значения краевого угла смачивания (на 32–39%); водоупорность (на 80–93 %); огнестойкость (на 100–120%) за счет формирования модифицирующего слоя на поверхности целлюлозных волокон и установление оптимальных технологических параметров процесса аппретирования, обеспечивающих стабильность и воспроизводимость требуемых защитных характеристик.
3. Разработку опытных образцов водоотталкивающих текстильных материалов для универсальной рабочей одежды, обладающих комплексом улучшенных свойств: повышенной водоупорностью, огнестойкостью, а также выраженными фунгицидными и антибактериальными характеристиками.

Подтверждением высокой практической значимости, а также готовности к реализации результатов исследования в условиях производства являются успешные испытания на предприятии АО «Казанский научно-исследовательский химический институт», а также расчёт ожидаемого годового экономического эффекта в размере 12,2 млн рублей.

В совокупности представленные результаты представляют собой законченное научно-техническое решение, обладающее признаками новизны как в теоретическом, так и в прикладном аспектах.

#### **4. Степень обоснованности научных положений, результатов и выводов**

Достоверность, обоснованность и воспроизводимость результатов, полученных в ходе диссертационного исследования, не вызывают сомнений.

Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций базируется на использовании апробированных методик исследования, соответствующих требованиям ГОСТ, и обработке экспериментальных данных с применением методов математической статистики.

Высокая степень достоверности работы подтверждается ее широкой апробацией. Основные положения и результаты диссертационного исследования представлены на 13 научно-практических конференциях различного уровня и опубликованы в 22 печатных работах, в том числе в 6

статьях, рекомендованных ВАК РФ, и 3 статьях, индексируемых в международной базе данных Scopus.

## 5. Структура и содержание работы

Диссертационная работа Халиловой А.А. имеет логичную, последовательную структуру, которая полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, и отражает все этапы исследования.

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, убедительно демонстрируя 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 проработки проблемы.

*Первая глава* представляет собой глубокий анализ современного состояния рынка средств индивидуальной защиты. Автор проводит систематизацию отраслей и видов деятельности с выявлением вредных факторов, что формирует необходимую теоретическую базу. Особого внимания заслуживает детальный анализ недостатков существующих водоотталкивающих материалов, который позволил определить направление исследования.

*Во второй главе* представлено научно обоснованное описание объектов исследования и подробно изложены методики их испытаний. Описаны инструментальные методы анализа и статистические методы обработки данных, что подтверждает методологическую корректность экспериментальной части работы.

*В третьей главе* изложены результаты экспериментальных исследований. Проведена оптимизация состава и технологических режимов обработки, что подчеркивает практическую направленность работы. 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, соответствующие поставленным целям и задачам. В приложениях представлены акты внедрения и производственные протоколы, подтверждающие практическую реализацию результатов исследования.

## **6. 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.

## **7. Замечания по диссертационной работе**

Несмотря на общее хорошее впечатление от работы, по диссертации Халиловой Алины Адиковны имеются следующие замечания и вопросы:

1. Стр.8 - пункт № 2, относящийся к «Научной новизне», скорее подходит для характеристики практической значимости проведенного исследования.
2. В экспериментах использованы ткани «Саржа» и «Брезент», в разделе 2.1 приводятся их характеристики, однако ни здесь, ни в экспериментальной части нет сведений о подготовке этих материалов к заключительной отделке. Судя по фотографиям, они окрашены, а по данным рис.3.1—3.4 имеют хорошую смачиваемость. Тем не менее, стоило бы охарактеризовать эти материалы с точки зрения подготовки к заключительной отделке, дав общую таблицу по гигроскопическим, прочностным и упруго-эластическим характеристикам исходных материалов.
3. Нигде нет сведений о количестве нанесенного на материал аппрета. Сколько водоотталкивающего состава (от массы волокна) наносили на ткань при пропитке в течение 10 мин. (стр. 84)? Какой процент отжима был после плюсования на линии (стр.139)? Не очень понятно, как без этих данных сделан экономический расчет. На основании чего расход отделочного препарата на 1 м<sup>2</sup> ткани равен 0,75 кг?
4. Как повлияла обработка отделочными препаратами на гриф текстильных материалов? Силаны марки А-1100 и А-187 не предназначены для обработки текстильных материалов и могут образовывать покрытие с высокой жесткостью.
5. Рис. 3.19. Что имеется в виду под величиной «огнестойкость», выраженной в секундах? По ГОСТ Р 12.4.200-99 в секундах может быть выражено только время остаточного горения. Но, если так, то почему у контрольных образцов оно меньше, чем у отделанных?
6. Стр.108-109 Приведены ссылки на рисунки 3.25 и 3.26, но сами рисунки отсутствуют.
7. В списке литературы при оформлении ссылок на электронные ресурсы отсутствуют даты обращения, а часть приведенных ссылок неактивна.

