

ОТЗЫВ ОФИЦИАЛЬНОГО ОППОНЕНТА ВЛАДИМИРЦЕВОЙ ЕЛЕНЫ ЛЬВОВНЫ

на диссертационную работу Спиридоновой Вероники Гербертовны на тему:
«Исследование пожароопасных свойств текстильных материалов из
целлюлозных волокон и совершенствование методов их оценки»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная
безопасность

Актуальность темы диссертационного исследования

Повышение качества и безопасности текстильных материалов во все времена является одной из важнейших задач отделочного производства. Текстиль используется во всех отраслях промышленности и в быту, являются неотъемлемой частью интерьера объектов жилищного, производственного и социально-культурного назначения. Выпускаемые промышленностью ткани, волокна, нетканые материалы в большинстве случаев легко воспламеняемые и горючие. По статистике при возникновении пожаров в жилых помещениях более 70 % летальных исходов непосредственно связаны с возгоранием текстильных материалов. Поэтому существует необходимость обезопасить жизнедеятельность человека, придав материалам огнестойкие свойства.

Чтобы сократить потери материальных и людских ресурсов, ткани подвергают огнезащитной отделке. В настоящее время существует множество разнообразных эффективных и не очень методов повышения устойчивости к огню текстильных материалов, основными из которых являются создание огнестойких волокнообразующих полимеров, при добавлении в их состав веществ, препятствующих воспламенению и горению (характерно для химических волокон) и обработка материалов - волокон или ткани - водными растворами специальных препаратов – антипиренов. Второй вариант более универсален и подходит как для всех типов волокнистых материалов. Он наиболее часто используется в отделочном производстве. И в этом случае встает проблема правильного подбора препарата и технологических условий отделки, решение которой невозможно без тщательного изучения закономерностей, определяющих пожароопасность текстиля, к которым в первую очередь относятся особенности структуры волокнообразующих полимеров и специфические свойства тканых материалов

В связи с вышесказанным, задачи, поставленные в работе Спиридоновой В.Г., являются своевременными и **актуальными** и решение

их направлено на снижение риска возникновения пожара в жилых и общественных зданиях и на предприятиях текстильного производства.

Структура и объем работы

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, выводов и приложений. В тексте приведены ссылки на 167 литературных источников. Работа изложена на 163 страницах машинописного текста, содержит 56 рисунков, 28 таблиц и 3 приложения.

Во **введении** автор обосновывает актуальность и научную новизну работы, определяет цели исследования и ставит задачи для их достижения. Также в нем представлена информация о методах проведения экспериментов, приведены сведения об апробации работы на конференциях различного уровня и основных публикациях по выбранной тематике.

В **первой главе** в 4 разделах представлен обзор литературы, где подробно рассматриваются пожароопасные свойства текстильных материалов, приводятся критерии их оценки, представленные в нормативных документах; с точки зрения эффективности применения анализируются возможные варианты снижения пожарной опасности волокнистых материалов и изделий из них. В качестве достоинства можно отметить присутствие большого количества трудов отечественных и зарубежных специалистов, относящихся к последнему десятилетию, а также критический подход и анализ современных методов оценки пожароопасности текстиля.

Во **второй главе** диссертации обоснован выбор объектов исследования и представлено подробное описание использованных в работе методов оценки свойств текстильных материалов, характеризующих их устойчивость/неустойчивость к огню: воспламеняемость, огнестойкость, кислородный индекс; приведены разработанные автором оригинальные методики. Большое внимание уделено методам термического анализа, характеризующим свойства материалов в зависимости от изменения окружающей температуры.

В **третьей главе** диссертации приведены основные экспериментальные результаты, полученные Спиридоновой В.Г.

Глава разделена на 5 разделов, каждый из которых посвящен подробной теоретической и экспериментальной проработке конкретной проблемы с применением соответствующих методов анализа с последующими выводами.

В **разделе 3.1** представлен подробный разбор нормативных документов, и действующих методов испытаний применяемых для определения пожароопасных свойств текстильных материалов.

Спиридонова В.Г. справедливо критикует несовершенство этих методов, их неизбирательность, доказывая тот факт, что они не учитывают специфику технического текстиля и возможное наличие специальной отделки, в том числе огнезащитной.

В разделе 3.2 приводятся оценочные исследования пожароопасных свойств текстильных материалов из целлюлозных волокон, одинакового переплетения, но с различной поверхностной плотностью, не прошедших огнезащитную отделку. В первую очередь определяется кислородный индекс как важнейший показатель пожарной опасности волокнистых материалов, также проведены подробные исследования методом термического анализа.

В разделе 3.3 исследуются свойства целлюлозосодержащих текстильных материалов, подвергшихся отделке антипиренами, приводятся характеристики способов и препаратов для огнезащитной отделки и сравнительный анализ их эффективности. Также автором приведены результаты применения разработанного им состава основе ПВХ и танина для многофункциональной заключительной отделки технического текстиля и сделан вывод о ее высоком качестве.

В разделе 3.4 автором предложены разработанные на основе проведенных исследований методы оценки текстильных материалов к прожиганию, горению, тлению и к распространению пламени по поверхности.

В разделе 3.5 обобщены полученные теоретические и экспериментальные данные и на их основе представлена комплексная схема, определяющая методы и порядок исследования пожароопасных свойств текстильных материалов.

В заключении сформулированы **основные результаты**, полученные в ходе выполнения диссертационной работы:

Автором изучен большой объем справочных и нормативных источников, касающихся исследуемой проблемы, что выявило явную недостаточность информации об уровне горючести и особенности поведения текстиля при воспламенении. Установлено, что имеющихся данных не хватает для корректного прогнозирования пожароопасности текстильных материалов, а также поиска и реализации способа эффективного обеспечения устойчивости текстиля к огню. Основные характеристики получены не для всех материалов, а имеющиеся сведения не дают полного представления о показателях горючести текстильных материалов и их поведении в условиях пожара. Сделан вывод о необходимости унификации методик и адаптации их к различным видам текстильного сырья и материалов.

Установлено, что основным показателями, характеризующими пожароопасность текстильных материалов, не имеющих огнезащитной отделки, является кислородный индекс, который у тканых полотен связан пропорциональной зависимостью с их поверхностной плотностью. С помощью математического моделирования разработан алгоритм, позволяющий без проведения прикладных исследований рассчитать величину кислородного индекса для целлюлозосодержащих тканей в зависимости от их поверхностной плотности.

Проведен термический анализ широкого ассортимента текстильных материалов из целлюлозных волокон как нативных, так и прошедших операции отделочного производства и обработанных антипиренами. Получены данные по термодеструкции тканей при нагреве в инертной среде и в среде воздуха. На основе анализа имеющихся данных, а также собственных исследований автором свойств текстильных материалов, влияющих на их поведение в условиях воздействия открытого пламени и высоких температур, в диссертации предложен системный подход к оценке пожароопасных свойств и схема анализа пожароопасных свойств текстиля. Положено начало для формирования базы данных по пожароопасным свойствам текстильных материалов различного волокнистого состава и уровня отделки.

Спиридоновой В.Г. разработаны авторские методы контроля пожароопасных свойств текстиля, которые позволяют без дорогостоящего оборудования определить времена прожигания, способность к горению, тлению и распространению пламени по поверхности у текстильных материалов различного функционального назначения и степени облагораживания. Созданы состав на основе ПВХ и танина и технология многофункциональной заключительной отделки технического текстиля. На разработку получено решение о выдаче патента на изобретение РФ.

Благодаря полученным данным и их теоретическому обоснованию появляется реальная возможность увеличить успешность противопожарных мероприятий для объектов защиты, и таким образом, усиливается безопасность их эксплуатации.

Вопросы и замечания:

1. Раздел 3.1 относится к главе «Экспериментальная часть и обсуждение результатов», однако там нет экспериментов, а приведен анализ нормативных актов. Логичнее было бы отнести его к первой главе как обоснование дальнейшего исследования.

2. С какой стадии текстильного отделочного производства были отобраны ткани, эксперименты с которыми описаны в разделе 3.2?

Содержатся ли в них шлихтующие препараты и природные примеси целлюлозы? Влияет ли большее количество нецеллюлозных примесей в льняном волокне на его термостойкость по сравнению с хлопковым материалом?

3. Откуда у автора информация о том, что при низкой поверхностной плотности материала в межволоконном пространстве содержится большее количество кислорода воздуха? Этот факт отражен в литературе или проводились специальные исследования, чтобы это установить? Будет ли влиять характер переплетения текстильного материала на количество воздуха в межволоконном пространстве?

4. Автор использует значение поверхностной плотности ткани для описания закономерности изменения значения кислородного индекса в зависимости от этой характеристики. Вместе с тем на стр.86 фигурирует термин «объемная плотность», и далее речь идет об объемах межволоконного пространства, занятого воздухом. Возможно, в данном случае стоило бы провести оценку не поверхностной, а объемной плотности материалов, что не является характерным для тканых изделий, но полнее отразит суть эксперимента. Или следует привести дополнительные сведения по толщине ткани и плотности крутки, поскольку иначе причиной увеличения показателя кислородного индекса для «авизента» по сравнению с «миткалем» можно посчитать просто большее количество сгорающей целлюлозы в одинаковых по площади образцах.

5. Автор указывает, что на величину кислородного индекса оказывает влияние не только поверхностная плотность материала, но и соотношение различных волокон даже одной химической природы, например, хлопковых и льняных. Как это учитывается в предложенной математической модели?

6. В 3 главе в пояснениях к соответствующим данным таблиц и рисунков для достоверной оценки представленных результатов эксперимента следовало привести данные об ошибке экспериментальных исследований и, соответственно, о значениях доверительных интервалов процесса измерений.

7. У некоторых рисунков в экспериментальной части обозначение осей и цифры на них выполнены слишком мелким шрифтом, что затрудняет интерпретацию данных.

Отмеченные замечания не изменяют общего положительного мнения о диссертационной работе Спиридоновой В.Г.

Диссертация соответствует паспорту научной специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность соответствуют пунктам 5 - «Разработка и совершенствование методов оценки

пожаровзрывобезопасности веществ и материалов» и 7 - «Исследование взаимосвязи физико-химических параметров с пожарной опасностью веществ и материалов» паспорта специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность. Диссертационная работа Спиридоновой Вероники Гербертовны «Исследование пожароопасных свойств текстильных материалов из целлюлозных волокон и совершенствование методов их оценки», является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для развития страны и соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемом к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Считаю, что автор диссертации заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность.

Профессор кафедры химической
технологии волокнистых материалов
ФГБОУ ВО «ИГХТУ»,
доктор технических наук (05.19.02 –
Технология и первичная обработка
текстильных материалов и сырья), доцент Владимирцева Елена Львовна

« 15 » 11 2022 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановский государственный химико-технологический университет» (ФГБОУ ВО «ИГХТУ»).

Почтовый адрес: 153000, ЦФО, г. Иваново, пр. Шереметьевский, д. 7.

Тел.: +7(4932)32-92-41

E-mail: elvladimirtseva@mail.ru

ИГХТУ