УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель начальника
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»
генерал-майор внутренней службы
доктор технических наук, профессор

А.С. Смирнов
«31» октября 2025 года

Отзыв ведущей организации на диссертационную работу Богданова Ильи Андреевича «Оценка и прогнозирование ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий», представленную к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

Актуальность работы

При эксплуатации электропроводок на них воздействует ряд негативных факторов, вызывающих старение изоляции кабельных изделий. Основным негативным фактором, воздействующим на электроизоляционный материал при прокладке электропроводок внутри отапливаемых помещений, является нагрев, вызванный прохождением электрического тока по токопроводящим жилам. Эксплуатационное старение изоляции кабельных изделий приводит к повышению их пожарной опасности, что подтверждается статистическими данными.

Наиболее распространенным материалом, который используется при производстве изоляции кабельных изделий общепромышленного назначения, является поливинилхлорид (ПВХ). Деструктивные изменения в результате эксплуатационного старения ПВХ связаны с разрушением физической и химической структуры полимера, а также с миграцией на поверхность и улетучиванием пластификатора. На сегодняшний день вопросы, связанные с оценкой изменения пожароопасных свойств электрических проводок в процессе эксплуатации и естественного старения, остаются недостаточно изученными.

Актуальность исследования сомнений не вызывает и заключается в отсутствии адекватного способа оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий, учитывающего термическое старение изоляции в условиях длительной эксплуатации.

Структура и содержание диссертационной работы

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы (162 наименования) и приложений. Работа содержит 143 страницы машинописного текста, включая 56 рисунков и 24 таблицы.

Во введении обоснована актуальность темы, описаны цель и задачи исследования, указаны научная новизна, теоретическая и практическая значимости результатов работы, а также положения, выносимые на защиту.

В первой главе проведен литературный обзор, включающий в себя: анализ статистических данных по пожарам, вызванным электротехническими причинами; обзор кабельных изделий; физико-химические свойства и строение пластиката на основе ПВХ, влияющие на его пожарную опасность; анализ пожарной опасности кабельных изделий с изоляцией на основе ПВХ; оценку процессов старения изоляции кабельных изделий в условиях эксплуатации; обзор нормативного правового регулирования оценки влияния эксплуатационного старения на пожарную опасность кабельных изделий; подходы к прогнозированию ресурса безопасной эксплуатации кабельных изделий. На основании проведенного литературного обзора сделаны выводы и сформулированы задачи для достижения цели исследования.

Во второй главе приведено описание выборки для проведения исследования, представлены описания лабораторных установок, сформулированы методики проведения экспериментальных исследований.

Третья глава посвящена анализу и обобщению результатов исследования. В ней представлены и проанализированы экспериментальные данные по: изменению химического состава и структуры ПВХ изоляции кабельных изделий при термическом старении в условиях длительной эксплуатации; влиянию термического старения в условиях длительной эксплуатации на общую горючесть ПВХ изоляции кабельных изделий; изменению диэлектрических свойств ПВХ изоляции кабельных изделий при термическом эксплуатационном старении. Описана взаимосвязь между химическим составом, структурой ПВХ изоляции и пожарной опасностью кабельных изделий в условиях длительной эксплуатации. Предложен способ оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий с изоляцией на основе ПВХ, учитывающий термическое старение в условиях длительной эксплуатации.

В заключении отражены основные научно-практические результаты диссертационной работы.

В приложениях представлены копии актов внедрения результатов диссертационного исследования, а также копия свидетельства о государственной регистрации патента на полезную модель.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

– впервые проведена комплексная оценка влияния изменения химического состава и структуры ПВХ изоляции на пожарную опасность кабельных изделий при термическом старении в условиях длительной эксплуатации;

– предложен научно обоснованный подход к определению ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий при термическом старении в условиях длительной эксплуатации;

– определены релевантные условия и разработана экспериментальная установка для ускоренного термического состаривания кабельных изделий с целью оценивания их пожарной опасности в процессе эксплуатации;

– впервые предложены методики оценки общей горючести и электроизоляционных свойств кабельных изделий, учитывающие термическое старение ПВХ изоляции в условиях длительной эксплуатации.

Теоретическая значимость работы заключается в выявлении взаимосвязей между процессами термической деструкции и пожарной

опасностью кабельных изделий с ПВХ изоляцией в условиях длительной эксплуатации и возможности распространения выявленных взаимосвязей на кабельные изделия с другими видами изоляционных материалов на основе термопластов.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложенный способ оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации позволит обеспечить пожарную безопасность в течение срока службы кабельных изделий.

Внедрение результатов работы

Результаты диссертационного исследования Богданова Ильи Андреевича внедрены в практическую деятельность АО «ИВХИМПРОМ» и образовательный процесс Ивановской пожарно-спасательной академии ГПС МЧС России.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Полученные в ходе диссертационного исследования результаты и выводы могут быть использованы для совершенствования системы нормативного правового регулирования пожарной безопасности электроустановок. Подход к оценке влияния термического старения изоляции кабельных изделий на общую горючесть и возможность возникновения пожароопасных аварийных режимов работы электропроводок могут быть экстраполированы на другие показатели, характеризующие пожарную опасность кабельных изделий.

Личный вклад автора и оценка результатов работы

Диссертационная работа проводилась путем последовательного решения задач, поставленных для достижения цели исследования, заключающейся в разработке способа оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий с изоляцией на основе поливинилхлорида, учитывающего старение полимера в условиях длительной эксплуатации. Личный вклад автора заключается в разработке экспериментальной установки и оригинальных методик, получении экспериментальных результатов, их обработке и интерпретации. Экспериментальные данные получены с использованием не только общепринятых методов исследования, но и по самостоятельно разработанным и предложенным методикам, что свидетельствует о высокой степени заинтересованности автора в достижении поставленных целей. При обосновании полученных результатов автор показал способность сопоставлять их с результатами других научных работ в этой области, опираясь на научные труды авторитетных отечественных и зарубежных исследователей.

Соискатель выполнил диссертационную работу по актуальной теме, связанной с оценкой и прогнозированием ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий. Диссертационная работа посвящена исследованию влияния процессов эксплуатационного старения изоляции кабельных изделий на их пожарную опасность. Доказано влияние термического старения в условиях длительной эксплуатации на общую горючесть и электроизоляционные свойства ПВХ изоляции кабельных изделий. Разработан способ оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации

кабельных изделий с изоляцией на основе ПВХ, учитывающий термическое старение в условиях длительной эксплуатации

Замечания и предложения по диссертационной работе

1. В диссертационной работе на рисунке 3.28 приведена схема предлагаемого автором научно обоснованного подхода к определению ресурса пожаробезопасности кабельных изделий при термическом старении в условиях длительной эксплуатации. Информативнее было бы привести алгоритм реализации такого подхода.

2. Для оценки применимости методики ускоренного термического состаривания следовало бы сравнить ускоренно состаренные образцы с образцами кабельных изделий, которые находились в реальной эксплуатации в течение известного срока службы.

3. Из автореферата диссертации не понятно, почему именно эти, приведенные в тексте, характеристические полосы ИК-спектра были выбраны при проведении экспериментального исследования.

4. В заключении по диссертационной работе не определены возможные перспективы развития исследования.

Заключение

Диссертационная работа Богданова Ильи Андреевича «Оценка и прогнозирование ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий» на соискание учёной степени кандидата технических наук соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки), а именно: п 3. «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования и конструкций» в части, касающейся разработки научных методов исследования пожароопасных свойств материалов, и п. 13 «Разработка методов оценки и прогнозирования ресурса безопасной эксплуатации устройств технических систем на объектах защиты и прилегающих к ним территориях».

Основные результаты диссертационной работы Богданова Ильи Андреевича изложены в 16 печатных работах, индексируемых в РИНЦ, из них: 1 публикация входит в международную систему цитирования Scopus; 5 статей – в рецензируемые научные издания из перечня ВАК РФ по профилю специальности. Опубликована монография, получен патент на полезную модель.

При использовании в работе материалов других исследований автор ссылается на них в своей диссертации.

Требования к публикации основных научных результатов диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук, предусмотренные пунктами 9-11, 13 и 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 № 842, соискателем Богдановым Ильей Андреевичем выполнены.

В тексте диссертации не содержится элементов, которые можно расценить как плагиат.

Текст автореферата отражает содержание диссертационной работы.

Недостоверных сведений о работах, опубликованных соискателем, в диссертации не обнаружено.

Диссертационное исследование Богданова Ильи Андреевича на тему «Оценка и прогнозирование ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий» является завершенной научно-квалификационной работой, в которой решена актуальная научная задача, состоящая в разработке способа оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий с изоляцией на основе поливинилхлорида, учитывающего старение полимера в условиях длительной эксплуатации, и имеющая существенное значение для развития страны в области обеспечения пожарной безопасности электропроводок на объектах защиты.

Автор диссертации, Богданов Илья Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата наук по специальности 2.10.1 Пожарная безопасность (технические науки).

Отзыв ведущей организации на диссертацию Богданова Ильи Андреевича «Оценка и прогнозирование ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий» на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность был заслушан, обсужден и утвержден на расширенном заседании кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», протокол № 5 от 17 октября 2025 года.

Заведующий кафедрой
криминалистики и инженерно-технических экспертиз
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский
университет ГПС МЧС России»
кандидат юридических наук, доцент С.А. Кондратьев

«30» 10 2025 года

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева»
196105, Российская Федерация, г. Санкт-Петербург, Московский проспект, д. 149
E-mail: pr@igps.ru, тел: +7 (812) 645-20-15