

ОТЗЫВ

официального оппонента, начальника научно-исследовательского сектора кабельных изделий и силового электрооборудования отдела пожарной безопасности электрических изделий федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» кандидата технических наук Варламкина Андрея Александровича на диссертационную работу 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 (технические науки)

Актуальность темы диссертационной работы

С ростом числа электрических бытовых приборов увеличивается нагрузка на электропроводку, которая зачастую на нее не рассчитана. При таких условиях эксплуатации протекают процессы термического старения изоляции кабельных изделий, которые приводят к повышению пожарной опасности объектов защиты.

Наиболее распространенным электроизоляционным материалом токопроводящих жил в конструкции кабельных изделий является пластикат на основе поливинилхлорида (ПВХ).

Действующие нормативные правовые акты не регулируют вопрос оценки влияния эксплуатационного старения на пожарную опасность кабельных изделий. Ситуация осложняется отсутствием контроля за состоянием электропроводок на объектах защиты, находящихся в частной собственности.

Вопросы изменения физико-химических и пожароопасных свойств изоляции кабельных изделий в условиях эксплуатации остаются недостаточно изученными, что требует проведения дополнительных исследований в данной области.

На основании изложенного считаю, что тема диссертационной работы, связанная с оценкой и прогнозированием ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий, является актуальной.

Общая характеристика работы

Диссертационная работа построена традиционно и включает в себя введение, литературный обзор, методологическую часть, обсуждение результатов исследования, заключение, список литературы из

162 источников, 56 рисунков, 24 таблицы и 2 приложения. Полный объем диссертации составляет 143 страницы. В списке литературы содержатся ссылки на публикации автора.

Автореферат соответствует содержанию диссертации. Работа оформлена в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011, написана в научном стиле, с соблюдением правил стилистики, орфографии и пунктуации.

Во введении обозначена актуальность исследования, сформулированы цель и задачи работы, приведены степень разработанности темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимости. Изложены положения, выносимые на защиту. Представлены источники апробации результатов работы, методология и методы исследования, степень достоверности полученных результатов и выводов.

В первой главе диссертации проведен анализ статистических данных по пожарам, вызванным электротехническими причинами, и обзор кабельных изделий. Рассмотрены физико-химические свойства и строение пластика на основе ПВХ, влияющие на его пожарную опасность. Проанализирована пожарная опасность кабельных изделий с изоляцией на основе ПВХ. Проведена оценка процессов старения изоляции кабельных изделий в условиях эксплуатации. Рассмотрены особенности нормативно-правового регулирования оценки влияния эксплуатационного старения на пожарную опасность кабельных изделий. Проанализированы подходы к прогнозированию ресурса безопасной эксплуатации кабельных изделий.

В результате анализа литературных источников поставлены задачи диссертационного исследования, направленного на разработку способа оценки и прогнозирования ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий с изоляцией на основе ПВХ, учитывающего старение полимера в условиях длительной эксплуатации.

Во второй главе приведено описание образцов и методов проведения исследования, представлено описание лабораторного оборудования. В ходе диссертационного исследования применялись современные методы: термический анализ, инфракрасная спектроскопия, определение предельного кислородного индекса, измерение тангенса угла диэлектрических потерь, измерение электрического сопротивления, измерение межпроводной емкости, испытание токовой перегрузкой, гравиметрический анализ.

Третья глава посвящена обсуждению результатов исследования. Полученные экспериментальные результаты обработаны методами математической статистики.

На основании полученных данных: предложен научно обоснованный подход к определению ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий при термическом старении, который может быть реализован как на этапе производства кабельной продукции, так и после монтажа электропроводок; определены релевантные условия ускоренного термического состаривания кабельных изделий, необходимые для оценки изменения их пожарной опасности в процессе эксплуатации; разработана и изготовлена экспериментальная установка, позволяющая проводить ускоренное термическое состаривание кабельных изделий для оценивания изменения их пожарной опасности, обусловленной термическим старением электроизоляционных материалов на протяжении срока службы; предложена усовершенствованная методика оценки общей горючести кабельных изделий, основанная на определении предельного кислородного индекса, которая заключается в замене свечеобразного поджигания электроизоляционного материала на поджигание нижнего края изделия, когда создаются условия, позволяющие адекватно оценить пожарную опасность; предложена методика оценки электроизоляционных свойств кабельных изделий, основанная на испытании состаренных образцов токовой перегрузкой и последующем измерении токов утечки, что позволяет определить вероятность возникновения аварийного пожароопасного режима работы.

В заключении сформулированы полученные в процессе диссертационного исследования научные и практические результаты.

В приложении представлены акты внедрения результатов исследования в практическую деятельность и в образовательный процесс, а также копия патента на полезную модель.

Научная новизна 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.

Основные результаты работы опубликованы в 16 работах, из них: 1 публикация, включенная в международную систему цитирования Scopus; 5 статей в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК РФ по соответствующей научной специальности. Опубликовано монография, получен патент на полезную модель.

Степень обоснованности научных положений и выводов

Обоснованность полученных в ходе выполнения диссертационной работы научных положений подтверждается анализом достижений и теоретических положений других авторов, исследовавших полимерные материалы и обеспечение пожарной безопасности кабельных изделий. Выводы, сформулированные в диссертации, прошли обсуждение в научном сообществе в рамках различных конференций, а также подтверждаются актом внедрения результатов диссертационной работы в практическую деятельность. В целом обоснованность научных положений и выводов сомнений не вызывает.

Вклад автора и достоверность результатов исследования

В диссертационной работе проведено достаточное количество экспериментальных исследований, применены современные средства измерения и современные методы обработки результатов.

Экспериментальные данные получены с использованием не только общепринятых методов исследования, но и по самостоятельно разработанным методикам, что свидетельствует о высокой степени заинтересованности соискателя в достижении поставленных целей. Автором работы показана способность сопоставлять полученные результаты с результатами других научных работ в этой области.

Вопросы и замечания по диссертационной работе:

1. При выполнении исследования в качестве образцов использовались 3 марки проводов, 1 марка шнура и 1 марка кабеля. Возможна ли интерпретация результатов исследования на случаи прокладки группы кабелей или жгута проводов?

2. Работой сделан вывод №5. Распространяется ли сделанный вывод на электрические цепи, защищаемые УЗО или АВДТ?

3. Диссертационная работа построена на моделировании процессов термического старения кабельных изделий в лабораторных условиях. Для оценки адекватности предложенной методики ускоренного состаривания было бы интересно провести сравнительный анализ ускоренно состаренных образцов с образцами, состаренными в условиях эксплуатации.

Указанные вопросы и замечания не снижают важности выполненной диссертационной работы и ценности полученных научных результатов.

Заключение о соответствии диссертации установленным критериям

Актуальность выполненных исследований, научная новизна, практическая значимость полученных результатов дают основание считать, что диссертация Богданова Ильи Андреевича «Оценка и прогнозирование ресурса пожаробезопасной эксплуатации кабельных изделий» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей существенное значение для обеспечения пожарной безопасности на объектах защиты.

Диссертация и полученные научные результаты соответствуют п. 3 (в части, касающейся разработки научных методов исследования пожароопасных свойств материалов), а также п. 13 паспорта научной специальности 2.10.1 Пожарная безопасность, и отвечают критериям п.п. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Автор диссертации, Богданов Илья Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1 Пожарная безопасность.

Начальник научно-исследовательского сектора кабельных изделий и силового электрооборудования отдела пожарной безопасности электрических изделий ФГБУ ВНИИПО МЧС России кандидат технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (электроэнергетика)

«05» мая 2025 года

 Варламкин
Андрей
Александрович

Подпись Варламкина Андрея Александровича заверяю
Начальник отдела кадров
ФГБУ ВНИИПО МЧС России

 А.В. Лейченков

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

143903, Московская область, город Балашиха, микрорайон ВНИИПО, дом 12.

E-mail: vniipo@vniipo.ru. Тел.: +7 (495) 521-81-31