

ОТЗЫВ

официального оппонента

доктора физико-математических наук, ведущего научного сотрудника Федерального государственного бюджетного учреждения науки Института теплофизики Уральского отделения Российской академии наук Решетникова Александра Васильевича на диссертационную работу «Применение температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика)

Электроэнергетика является важнейшей отраслью экономики Российской Федерации. К составным частям единой энергосистемы страны относятся генерирующие мощности, системы преобразования, передачи и распределения электроэнергии. В такой сложной многокомпонентной системе существуют риски возникновения аварий и чрезвычайных ситуаций из-за ряда причин: высокий коэффициент износа оборудования, несвоевременное выполнение комплекса плановых ремонтных работ, человеческий фактор и другие. Многие аварийные ситуации на объектах электроэнергетики сопровождаются возникновением пожаров, наносящих прямой и сопутствующий ущерб в виде выхода из строя или длительной остановки незатронутого огнем оборудования.

Для минимизации последствий пожаров на энергетических предприятиях одна из главных задач подразделений пожарной охраны состоит в том, чтобы как можно быстрее приступить к тушению, не допуская разрастание площади возгорания. Однако из-за высокой вероятности поражения личного состава электрическим током и электрической дугой быстрое начало процесса тушения электроустановок и электрооборудования не всегда возможно, так как время тратится на действия по обеспечению электробезопасности.

В ряде случаев обесточивание электроустановок и электрооборудования не представляется возможным, так как это может привести к развитию

чрезвычайной ситуации с более тяжелыми последствиями (например, радиационной аварии ядерного реактора АЭС). По этой причине актуальными проблемами являются: тушение электроустановок без снятия напряжения (пожары класса Е) и обеспечение электробезопасности личного состава.

Работа, представленная Чистяковым Тимуром Игоревичем на тему «Применение температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики», состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы из 213 наименований и 5 приложений. Работа выполнена на 277 страницах текста, содержит 62 рисунка и 16 таблиц.

Во введении обоснована актуальность темы диссертации и степень ее разработанности, сформулированы цель, задачи, объект и предмет исследования, показаны научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, представлены методология и методы исследования, а также степень достоверности и апробация результатов.

В первой главе приведён обзор статистических данных по авариям и пожарам на объектах энергетического комплекса, рассмотрены проблемы обеспечения электробезопасности при тушении пожаров электроустановок под напряжением, дан анализ методик исследования токопроводимости огнетушащих веществ, описаны особенности и способы получения температурно-активированной воды (ТАВ), приведены результаты её исследования.

Во второй главе представлен анализ электрических процессов на месте тушения электроустановок под напряжением с применением комплексных сопротивлений, оценено влияние геометрических и электроперколяционных параметров струй ТАВ на их комплексное сопротивление. Также изложена концепция опытно-экспериментального стенда для определения сопротивления постоянному току и угла раскрытия струй температурно-активированной воды, установлена связь объёмной концентрации фаз в гетерогенном потоке струй температурно-активированной воды с её электрическим сопротивлением постоянному току и предложен новый экспериментально-аналитический метод определения комплексных электрических параметров струй температурно-активированной воды.

В третьей главе представлены результаты экспериментального исследования сопротивления постоянному току и угла раскрытия струй температурно-активированной воды при подаче их из пожарных стволов АПМ. Вместе с тем приведена аппроксимация результатов аналитическими выражениями, получены комплексные электрические параметры струй

температурно-активированной воды, определены расстояния безопасного применения пожарных стволов, проведён сравнительный анализ эффективности и безопасности применения температурно-активированной воды и других огнетушащих веществ при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации, полученные при анализе и обобщении результатов диссертационной работы.

В приложениях представлены: программа и методика экспериментального исследования сопротивления постоянному току и угла раскрытия струй температурно-активированной воды при подаче их из пожарных стволов АПМ; фотографии экспериментального стенда; акты и протоколы экспериментального исследования; сведения о результатах испытания пробы воды, акты внедрения результатов диссертационной работы.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, представленных в работе, достигалась:

– использованием в экспериментальных исследованиях стенда, в состав которого входит сертифицированное оборудование, выполняющее основные измерения (сопротивление постоянному току) с достаточной точностью и не требующее дополнительной аттестации по метрологии;

– применением научно выверенных и обоснованных методов анализа и обработки полученных данных;

– внутренней непротиворечивостью результатов и их согласованностью с данными других исследователей.

Основные выводы диссертационной работы Чистякова Т.И. вытекают из экспериментального и теоретического материала и не вызывают сомнений.

Научная новизна работы заключается в полученных новых научных результатах, среди которых следует отметить:

– разработан экспериментально-аналитический метод для определения токов утечки в гетерогенных струях огнетушащих веществ, основанный на теориях перколяции, многофазных потоков, электрических цепей и электротехники.

– предложена конструкция опытно-экспериментального стенда для определения сопротивления постоянному току струй температурно-активированной воды и гетерогенных струй других огнетушащих веществ;

– впервые определены токи утечки по струям температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением.

Практическая значимость работы Чистякова Т.И. определяется

следующими результатами:

- предложен экспериментально-аналитический метод, позволяющий определять токи утечки в струе не только температурно-активированной воды, но и в гетерогенных струях других огнетушащих веществ;

- определены безопасные расстояния подачи температурно-активированной воды для тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики;

- даны рекомендации по безопасному тушению температурно-активированной водой электроустановок под напряжением на объектах энергетики;

- показана возможность применения полученных результатов для дальнейшего развития методик определения токопроводимости струй огнетушащих веществ и модернизации технических средств их подачи.

В качестве **замечаний** по существу научно-квалификационной работы необходимо отметить следующее:

- в работе не исследовано влияние переменного тока высокой частоты на токопроводимость струй. Изучение такого влияния позволило бы определить применимость температурно-активированной воды для тушения фидеров антенн и другого высокочастотного оборудования;

- не дано объяснение отличия токопроводимости струй температурно-активированной воды, получаемой из ствола пика, от остальных пожарных стволов;

- не приведены рекомендации по совершенствованию конструкции технических средств и режимов подачи струй температурно-активированной воды.

Отмеченные недостатки не снижают общую положительную оценку работы, ее научную и практическую значимость. Данные замечания и пожелания носят рекомендательный характер и определяют дальнейшую работу соискателя в этой области исследований.

Заключение.

Работа выполнена на достаточно высоком уровне, изложена четким научным языком, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации имеется 12 научных публикаций, материал неоднократно апробировался на российских и международных конференциях.

Представленная на отзыв диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность», а именно:

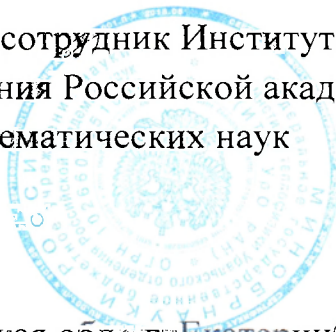
- пункту 6 «Исследование и разработка средств и методов, обеспечивающих снижение пожарной и промышленной опасности

технологических процессов, предупреждения пожаров и аварий, тушения пожаров»;

- пункту 7 «Разработка технических средств защиты людей от пожаров и производственного травматизма».

Таким образом, на основе материалов, представленных в исследовании, можно заключить, что диссертационная работа Чистякова Тимура Игоревича, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика) полностью соответствует критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, утверждённым постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Чистяков Тимур Игоревич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Ведущий научный сотрудник Института теплофизики
Уральского отделения Российской академии наук
доктор физико-математических наук



А.В. Решетников

620016, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Амундсена, д.107а

e-mail: reshav@itp.uran.ru

тел. 8 (343) 267-88-09

« 07 » ноября 2020 г.

Подпись Решетникова Александра Васильевича заверяю:



П.Е. Мезенцев
Учёный секретарь
ФГБУН Института теплофизики УрО РАН, к.т.н.