

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель начальника Академии  
ГПС МЧС России по научной работе  
доктор технических наук, профессор  
М.В. Алешков

« 25 » марта 2020 г.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» (Академия ГПС МЧС России).

Диссертация Чистякова Тимура Игоревича «Применение температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики» выполнена на кафедре пожарной техники (в составе учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники) Академии ГПС МЧС России.

В 1995 году Чистяков Т.И. окончил Таганрогский государственный радиотехнический университет, квалификация – радиоинженер-системотехник, специальность – радиоэлектронные системы.

В 2017 году Чистяков Тимур Игоревич был прикреплен к кафедре пожарной техники (в составе учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники) для подготовки диссертации на соискание учёной степени кандидата технических наук (Приказ Академии ГПС МЧС России о прикреплении от 18.04.2017 №160). Справка об обучении от 03 марта 2020 г. № 02-2020 выдана в Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации соискатель Чистяков Тимур Игоревич работал и по настоящее время работает в ФАУ ДПО Волгодонский учебный центр ФПС на должности преподавателя отделения специальных дисциплин.

Научный руководитель – Роевко Владимир Васильевич, профессор кафедры пожарной техники (в составе учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники), кандидат технических наук, профессор.

Диссертация рассматривалась на расширенном заседании кафедры пожарной техники.

По итогам межкафедрального обсуждения принято следующее заключение:  
*Общая оценка работы*

Диссертация Чистякова Тимура Игоревича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение научной задачи определения параметров безопасного тушения температурно-активированной водой электроустановок под напряжением, что вносит значительный вклад в обеспечение пожарной безопасности объектов энергетики.

Объём диссертации составляет 277 страниц машинописного текста. Работа состоит из введения, 3 глав, заключения, списка литературы из 213 наименований и 5 приложений.

*Актуальность темы исследования*

В работе проведён анализ пожаров на объектах энергетики показал, что для минимизации прямого и сопутствующего ущерба от пожаров, прибывшие к месту вызова подразделения пожарной охраны должны как можно быстрее приступить к тушению, не допуская разрастание площади горения. Однако по причине 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 возможно, так как данные действия могут привести к развитию чрезвычайной ситуации с более тяжёлыми 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.

*Степень разработанности темы исследования*

В работе проанализированы методики исследования различных огнетушащих веществ и технических средств их подачи на применимость для тушения электроустановок под напряжением, разработанные во ВНИИПО (Баранов Е. В., Артюнов С. Н. Навценя Н. В. и др.) и Академии ГПС МЧС России (Алешков М.В., Колбасин А.А., Федяев В.Д., Гусев И.А.). Все эти исследования основаны на применении эмпирической методики, которая не раскрывает суть электрических процессов, протекающих на месте тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики, и в полной мере не объясняет связь физических параметров струй огнетушащих веществ с их электропроводимостью.

Среди всех огнетушащих веществ, вода наиболее распространённое, дешёвое и эффективное средство пожаротушения. При применении в качестве огнетушащего вещества воды, основной проблемой становится её электропроводимость. Авторы исследований в этой области отмечают большую перспективность применения распыленных и тонкораспыленных струй воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики по причине их низкой электропроводимости.

В Академии ГПС МЧС России под руководством профессора Роевко В.В. были разработаны: технология и технические средства подачи температурно-активированной воды. Струи температурно-активированной воды имеют ряд принципиальных отличий от струй тонкораспылённой воды, одним из которых является размер и концентрация капель. Гораздо меньшие по сравнению с

тонкораспылённой водой капли температурно-активированной воды и их объёмная концентрация в струе предполагают и более высокое электрическое сопротивление. Эти отличия температурно-активированной воды позволяют предположить, что её применение для тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики более безопасно.

Однако, вопрос теоретического и экспериментального исследования электрических процессов на месте тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики струями температурно-активированной воды и определения параметров, при которых такое тушение будет безопасным, до настоящего времени не изучен.

*Личный вклад автора в получении научных результатов*

Результаты диссертационных исследований получены автором лично и при его непосредственном участии. Автор разработал: экспериментально-аналитический метод определения токопроводимости гетерогенных струй огнетушащих веществ; экспериментальный стенд для определения сопротивлений постоянному току и углов раскрытия струй температурно-активированной воды; определил минимально-безопасные расстояния тушения электроустановок под напряжением для пожарных стволов автомобиля пожарного многоцелевого, струями температурно-активированной воды на объектах энергетики; принимал участие в обсуждении полученных результатов диссертационных исследований и формулировке выводов.

Опубликованные по результатам исследований научные статьи написаны им лично и в соавторстве, его личный вклад в эти работы не вызывает сомнений.

*Достоверность представленных в диссертации результатов достигалась:*

- использованием в экспериментальных исследованиях стенда, в состав которого входит сертифицированное оборудование, выполняющее основное измерение (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.

*Научная новизна диссертационной работы:*

- разработан экспериментально-аналитический метод для определения токов утечки по гетерогенным двухфазным струям 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;
- определены токи утечки по струям температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением.

*Практическая значимость работы заключается:*

- в разработке экспериментально-аналитического метода позволяющего определить токи утечки по струе не только температурно-активированной воды, но и по гетерогенным струям других огнетушащих веществ;



- в определении безопасных расстояний подачи температурно-активированной воды для тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики;
- в разработке рекомендаций по безопасному тушению температурно-активированной водой электроустановок под напряжением на объектах энергетики;
- в возможности применения полученных результатов для дальнейшего развития методик определения токопроводимости струй огнетушащих веществ и модернизации технических средств их подачи.

*Практическая реализация диссертационной работы заключалась в использовании результатов:*

- при подготовке персонала Ростовской АЭС по тушению электроустановок под напряжением;
- при обучении слушателей ФАУ ДПО Волгодонский учебный центр ФПС тушению электроустановок под напряжением;
- при демонстрации безопасного практического тушения электроцита на территории ГКУ Архангельской области «Центр гражданской защиты»;
- при модернизации конструкции многоцелевого пожарно-спасательного автомобиля с установкой пожаротушения температурно-активированной водой на предприятии ООО «Мытищинский приборостроительный завод», с целью его применения для тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики.

*Рекомендации по использованию результатов диссертации*

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы:

- для обеспечения безопасности участников тушения электроустановок под напряжением на объектах энергетики;
- в дальнейшем развитии методов изучения токопроводимости струй огнетушащих веществ;
- в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных учреждений пожарно-технического профиля.

*Полнота опубликования основных научных результатов, полученных автором*

Все основные научные результаты, полученные автором, достаточно полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференций (12 научных публикаций), в том числе 4 научные статьи в журналах, включённых в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК России.

*Соответствие содержания диссертации паспорту специальности, по которой она рекомендуется к защите*

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика), 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».

Диссертация «Применение температурно-активированной воды при тушении электроустановок под напряжением на объектах энергетики» Чистякова Тимура Игоревича рекомендуется к защите на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Заключение принято на совместном заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, учебно-научного комплекса пожаротушения, научно-образовательного комплекса организационно-управленческих проблем ГПС, кафедры специальной электротехники автоматизированных систем связи, учебно-научного центра проблем пожарной безопасности в строительстве, кафедры общей и специальной химии, кафедры пожарной безопасности технологических процессов Академии ГПС МЧС России.

Присутствовали на заседании 24 чел. Результаты голосования: «за» - 24 чел.; «против» - нет; «воздержавшихся» - нет, протокол № 4 от 11.03.2020 г.

Начальник УНК ПАСТ  
полковник внутренней службы  
кандидат технических наук, доцент



А.В. Рожков