

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 04.2.003.01, СОЗДАННОГО НА
БАЗЕ ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ГПС МЧС РОССИИ»
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета от 12 февраля 2025 года № 30

О присуждении Топилкину Павлу Сергеевичу, гражданину Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Модели оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля» по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) принята к защите 10 декабря 2024 года (протокол заседания № 28) диссертационным советом 04.2.003.01, созданным на базе ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий (МЧС России) (196105, Санкт-Петербург, Московский проспект, дом 149), приказ Минобрнауки России о создании диссертационного совета от 24 октября 2022 года № 1347/нк.

Соискатель, Топилкин Павел Сергеевич, 16 ноября 1989 года рождения.

В 2012 году соискатель окончил ФГБОУ ВПО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России» с присвоением квалификации «Специалист» по специальности «Юриспруденция», специализация «Безопасность в чрезвычайных ситуациях». В 2019 году получил диплом о профессиональной переподготовке «Теория и методика преподавания учебных дисциплин в области пожарной безопасности». Работает в должности старшего преподавателя кафедры криминалистики и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», МЧС России.

Диссертация выполнена на кафедре криминалистики и инженерно-технических экспертиз ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», МЧС России.

Научный руководитель – доктор технических наук, профессор, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации Моторыгин Юрий Дмитриевич, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России», кафедра криминалистики и инженерно-технических экспертиз, профессор.

Официальные оппоненты:

Савельев Анатолий Петрович – доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева, кафедра безопасности жизнедеятельности, профессор;

Мялькин Владимир Александрович – кандидат технических наук, ФГКВОО ВО «Военная академия материально-технического обеспечения им. генерала армии А.В. Хрулева», Военный институт (инженерно-технический), кафедра пожарной безопасности, доцент,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – ФГБОУ ВО «Академия Государственной противопожарной службы МЧС России», город Москва, в своем положительном отзыве, подписанном Двоенко Олегом Викторовичем, кандидатом технических

наук, доцентом, кафедра пожарной техники, начальник, указала, что диссертационная работа Топилкина Павла Сергеевича на тему «Модели оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля» является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научной задачи, заключающейся в создании моделей и, основанной на них, методики оценки пожарной безопасности электросети автомобиля на различных этапах его эксплуатации, направленной на своевременное выявление и устранение пожароопасных ситуаций в электрической сети автомобиля, имеющей существенное значение для развития страны. Диссертационная работа в полной мере соответствует требованиям пп. 9-11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 года № 842 «О порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к диссертации на соискание ученой степени кандидата наук. Топилкин Павел Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Соискатель имеет 30 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 4 работы (в том числе 1 работа опубликована без соавторов).

Недостовверные сведения об опубликованных соискателем работах отсутствуют.

Наиболее значимыми работами являются:

1. Топилкин, П. С. Анализ возникновения и профилактика пожароопасных режимов в электросети автомобиля / П. С. Топилкин, Ю. Д. Моторыгин, И. О. Литовченко // Проблемы управления рисками в техносфере. – 2023. – № 3 (67). – С. 149-157. 0,56/0,30 п.л.

В статье проведено описание этапов создания моделей математической оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств, основанных на Марковских цепях на различных этапах эксплуатации.

2. Топилкин, П. С. Исследование пожарной опасности электрической системы автотранспортного средства / П. С. Топилкин // Проблемы управления рисками в техносфере – 2024. – № 1 (69). – С. 174-181. 0,50 п.л.

В статье опубликована оригинальная методика оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля, позволяющая определять этап его эксплуатации, в соответствии с ним принимать решения по проведению дополнительных инструментальных исследований и профилактических работ для снижения вероятности возникновения аварийных пожароопасных режимов работы электропроводки.

3. Топилкин, П. С., Оценка пожарной безопасности электрической сети автомобиля / П. С. Топилкин, Ю. Д. Моторыгин // Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ RU 2024610270, 09.01.2024. Заявка от 19.12.2023. – 3,2/2,6 Мб.

Создан программный комплекс для эффективного проведения профилактических работ на определенных участках электросети автомобиля.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы из следующих организаций:

1. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», составленный доцентом кафедры безопасности производств, кандидатом технических наук, доцентом Родионовым Владимиром Алексеевичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

в тексте автореферата присутствуют опечатки, плохо читаемые рисунки, допущены незначительные грамматические ошибки, логические повторы;

в представленной спектрограмме результатов ИК спектроскопии на рисунке 10 показан рост интенсивности отражения в образцах изоляции электропроводки в соответствии с увеличением срока эксплуатации с выходом за максимально возможные 100%.

2. ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет», составленный профессором кафедры судебных экспертиз, доктором технических наук, профессором Харченко Валерием Борисовичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

какие профилактические мероприятия предложены по электросети автомобиля;

из текста автореферата не ясно, какой принцип работы программы для оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля.

3. ФГБОУ ВО «Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России», составленный ведущим научным сотрудником научно-исследовательского отделения учебно-научного комплекса обеспечения пожарной безопасности объектов и населённых пунктов, кандидатом химических наук, доцентом Терентьевым Дмитрием Ивановичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

почему на приведенных в автореферате графах состояния электросети присутствует состояние «пожар», но отсутствует состояние «выход электросети из строя без последующего пожара»;

из данных рисунков 6 и 9, оформленных по результатам моделирования, следует, что после нескольких лет эксплуатации вероятность реализации состояния «пожар» увеличивается до значений 0,85 – 0,95. Означает ли это, что автомобили со сроком эксплуатации 8 – 10 лет следует считать гарантированными источниками возгораний и пожаров;

из текста автореферата не ясно чему равны значения величин μ_{ij} , и каким способом они были получены (рассчитаны);

почему исследование пожарной опасности электросети не было распространено на перспективные гибридные автомобили или электромобили.

4. ФГБОУ ВО «Сибирская пожарно-спасательная академия государственной противопожарной службы МЧС России», составленный старшим преподавателем кафедры инженерно-технических экспертиз и криминалистики, кандидатом технических наук Елфимовым Николаем Владимировичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

в автореферате имеются незначительные стилистические ошибки;

в описании причин возникновения пожара при подключении внештатного оборудования, кроме перегрузки можно было бы упомянуть и большое переходное сопротивление.

5. ФГБУ ВНИИ ГОЧС (ФЦ), составленный ведущим научным сотрудником научно-исследовательского отдела, кандидатом технических наук Болдыревым Владиславом Михайловичем.

Отзыв положительный, имеются замечания:

из содержимого автореферата недостаточно раскрыто описание графического отображения результатов математической модели электрической сети автомобиля на первом этапе эксплуатации автомобиля (рис. 6, стр. 10). В описании определено 4 возможных состояния автомобиля, на графике отображены 5 функций;

в автореферате нет описания экспериментальных исследований. Требуются пояснения: какой характер носили экспериментальные исследования, что было выбрано в качестве целевой функции, варьируемых факторов, как в целом осуществлялось планирование эксперимента и обработка полученных результатов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их высокой компетентностью в вопросах, рассматриваемых в рамках исследования, и наличием публикаций в предметной области диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана новая экспериментальная методика и модели оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля на трех этапах эксплуатации (жизненного цикла) автомобиля, методика основана на своевременном профилактическом обслуживании с целью недопущения аварийных пожароопасных ситуаций на транспортных средствах автотранспортных предприятий;

предложены оригинальные инструментальные методы, позволяющие своевременно отслеживать состояние электросети, на основании которых можно проводить оценку вероятности возникновения аварийных пожароопасных ситуаций;

доказана перспективность использования новой методики при исследовании электросети автомобиля с помощью рефлектометрии, измерения падения напряжения, инфракрасной спектроскопии и синхронного термического анализа;

введены новые модели математической оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств, отличающийся от существующей возможности прогнозировать возникновение наиболее вероятных аварийных режимов в электрических элементах автомобиля на различных этапах эксплуатации. Изменены трактовки старых понятий, связанных со старением изоляции, введено новое понятие, коммутационное соединение, в аварийных режимах работы электросети автомобиля.

Научная новизна:

обоснована методика оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля, основанная на полученных математических моделях и включающая, на различных этапах эксплуатации, результаты применения инструментальных методов исследования состояния электросети, с целью оперативного принятия решений по проведению профилактических работ и осуществления мониторинга их выполнения;

разработаны математические модели оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств на разных этапах эксплуатации, отличающиеся от существующих возможностью прогнозировать возникновение наиболее вероятных аварийных режимов в электрических элементах автомобиля на различных этапах эксплуатации;

предложен комплекс инструментальных методов, позволяющий своевременно отслеживать состояние электросети, при получении результатов можно проводить оценку вероятности возникновения аварийных пожароопасных ситуаций на различных этапах эксплуатации автомобилей.

Теоретическая значимость результатов исследования обоснована тем, что:

доказаны положения, методика, вносящие вклад в расширение представлений об оценке пожарной безопасности электросети автомобиля, а именно: применение математических моделей при определении вероятности возникновения пожароопасных аварийных режимов работы электросети автомобилей на различных этапах эксплуатации;

применительно к проблематике диссертации результативно использован метод графов для исследования состояний пожароопасных ситуаций электросети автомобиля на различных этапах эксплуатации;

изложены этапы исследования электросети автомобиля и ее элементов с помощью инструментальных методов, таких как измерение падения напряжения на коммутационных соединениях в сети автомобиля, инфракрасная спектроскопия и синхронный анализ при исследовании старения изоляции;

раскрыты неопределённости в оценке состояний электросети автотранспортного средства, которые применены для создания программного комплекса, позволяющего оптимально организовать мероприятия технической профилактики;

изучены причинно-следственные связи опасных состояний электропроводки автомобиля при помощи инструментальных методов (инфракрасная спектроскопия, термогравиметрия и дифференциальный термический анализ);

проведена модернизация существующих математических моделей, алгоритмов, численных методов, экспериментальной базы, связанной с исследованием пожаров в автомобильном транспорте.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены модели математической оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств, основанные на Марковских цепях, отличающиеся от существующих возможностью прогнозировать возникновение наиболее вероятных аварийных режимов в электрических элементах автомобиля на различных этапах эксплуатации в практическую деятельность «Исследовательского центра экспертизы пожаров» научно-исследовательского института перспективных исследований и инновационных технологий в области безопасности жизнедеятельности при проведении пожарно-технических экспертиз;

методика оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля, позволяющая определять этап его эксплуатации, в соответствии с ним принимать решения по проведению дополнительных инструментальных исследований и

профилактических работ для снижения вероятности возникновения аварийных пожароопасных режимов работы электропроводки, реализованная в виде программного комплекса, будет применяться в практической деятельности Пушкинского отделения Санкт-Петербургского городского отделения Общероссийской общественной организации Всероссийского добровольного пожарного общества.

создана модель, позволяющая оптимально организовать планирование и реализацию профилактических мероприятий, направленных на обеспечение пожарной безопасности транспортных средств автотранспортных предприятий;

представлены предложения по дальнейшему совершенствованию практических рекомендаций для экспертных учреждений МЧС России, а также автомобильных парков Общероссийской общественной организации Всероссийского добровольного пожарного общества.

Оценка достоверности результатов в исследования выявила:

для экспериментальных работ результаты получены с помощью современных методов математического моделирования и примирения поверенных аналитических приборов (инфракрасный спектрометр, прибор синхронного термического анализа) и средств измерения;

теория построена на известных научных положениях теории вероятности, статистических методов обработки информации и результатов экспериментальных данных, согласуется с опубликованными материалами по теме диссертации;

использованы методы системного анализа, математического моделирования, стандартные методы проведения экспериментов и математической обработки результатов измерений, синхронный термический анализ, ИК-спектроскопия;

установлено, что результаты, полученные автором, основаны на корректных исходных данных, обладают непротиворечивостью и согласованностью с результатами других авторов.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии на всех этапах проведения диссертационного исследования: проведены исследования элементов электросети автомобиля, а именно аварийные режимы, которые приводят к возникновению пожара; предложены модели математической оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств; разработана методика оценки пожарной безопасности электрической сети автомобиля. Методика реализована в виде программного комплекса и позволяет оперативно принимать решения по проведению профилактических работ и осуществлять мониторинг их выполнения.

Содержание диссертации соответствует паспорту научной специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) по п.3. «Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования и конструкций» и п.13. «Разработка методов оценки и прогнозирования ресурса безопасной эксплуатации устройств технических систем на объектах защиты и прилегающих к ним территориях».

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие **критические замечания:**

1. В работе не рассмотрены вопросы сравнительной оценки пожарной безопасности электрической сети электроавтомобилей и гибридных автомобилей.

2. В работе уделено внимание только медной электропроводке.

3. При разработке математических моделей оценки пожароопасных аварийных режимов работы электросети автотранспортных средств на разных этапах эксплуатации не была полностью учтена вероятность срабатывания предохранителей в электрической сети.

Соискатель Топилкин П.С. ответил на задаваемые ему в ходе заседания вопросы и привел собственную аргументацию.

На заседании 12 февраля 2025 года диссертационный совет принял **решение:**

за решение актуальной научной задачи, заключающейся в создании моделей и, основанной на них, методики оценки пожарной безопасности электросети автомобиля на различных этапах его эксплуатации, направленной на своевременное выявление и устранение пожароопасных ситуаций в электрической сети автомобиля, имеющей существенное значение для развития страны, присудить Топилкину П.С. ученую степень кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 13 человек, из них 5 докторов наук по специальности рассматриваемой диссертации, участвовавших в заседании, из 17 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за – 13, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель
диссертационного совета



Самигуллин Гафур Халафович

Ученый секретарь
диссертационного совета

Сытдыков Максим Равильевич

13 февраля 2025 года