

Отзыв
официального оппонента

доктора технических наук, доцента заведующей кафедры
Инженерной экологии и охраны труда федерального
государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный исследовательский
университет «МЭИ» Кондратьевой Ольги Евгеньевны
на диссертационную работу «Теория локализации пожаров в
зданиях объектов энергетики», представленную на соискание
ученой степени доктора технических наук по специальности
05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность»
(технические науки, отрасль энергетика)

Актуальность темы исследования. Одна из важнейших стратегических задач в области обеспечения энергетической безопасности Российской Федерации в соответствии с Энергетической стратегией развития до 2030 года - надежное энергоснабжение потребителей, которое является основой функционирования промышленных предприятий и систем жизнеобеспечения населения. Возникновение крупного пожара на отдельном объекте энергетики создает условия для аварийной работы заметной части энергетического сектора в целом и может влиять на устойчивость электроснабжения. В совокупности с другими факторами (погодные условия, пиковые нагрузки, и т.п.) пожар на энергетическом объекте может перерасти в чрезвычайную ситуацию различного масштаба.

Тушение пожаров на объектах энергетики усложнено наличием электроустановок и сопутствующих опасных факторов пожара (опасность поражение электрическим током, взрыв технологического оборудования и т.п.). Данные объективные факторы приводят к вынужденным задержкам при подачи огнетушащих веществ в зону горения, поэтому пожары на объектах энергетики, которые не удалось локализовать в первые минуты развития, перерастают в крупные пожары, требующие остановки процесса производства энергии и перераспределения мощности. Такая ситуация может вызвать дефицит мощности или спровоцировать системную аварию, переходящую в чрезвычайную ситуацию, отражающуюся на жизнеобеспечении населенных пунктов.

Таким образом, исследования направленные на разработку теории локализации пожара, ориентированной на сохранение работоспособности объектов энергетики и развитие теоретических основ жизнеобеспечения

участников тушения пожара в условиях воздействия опасных факторов, имеют особую актуальность.

Анализ содержания диссертации

Работа, представленная Ищенко Андреем Дмитриевичем на тему «Теория локализации пожаров в зданиях объектов энергетики», состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы из 291 наименований и двух приложений. Работа выполнена на 422 страницах текста, содержит 195 рисунков, 39 таблиц.

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

Первая глава. Проведен анализ пожаров на объектах энергетики. Показаны концептуальные современные проблемы на этапе планирования тушения возможных пожаров с учетом наличия сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов и особенностей объектов энергетики. Рассмотрены особенности организации тушения пожара объекта энергетики в зависимости от расположения сил пожарно-спасательного гарнизона. Обосновано, что существующие модели для планирования тушения пожаров на объектах энергетики, основанные только на принципе обеспечения требуемого расхода огнетушащих веществ, не учитывают ограничения по работе пожарных стволов в непригодной для дыхания среде, что непосредственно влияет на обеспечение непрерывного тушения пожара. Сформулирована концепция, цель и задачи исследования.

Вторая глава. Посвящена теоретическим основам локализации пожаров в зданиях объектов энергетики. На основе методов интервальной математики показан способ расчета сил и средств пожарной охраны с учетом соблюдения условия непрерывной подачи огнетушащих средств. Представлена общая методология локализации пожара объекта энергетики.

В третьей главе проведено моделирование способов и совершенствование средств защиты участников тушения пожаров объектов энергетики от опасных факторов пожара. Предложены и обоснованы способы снижения воздействия ОФП на участников тушения пожаров объектов энергетики, представлены результаты исследования возможности улучшения основных параметров средств защиты участников тушения пожаров объектов энергетики.

Четвертая глава посвящена основам локализации пожаров в зданиях объектов энергетики в начальной стадии их развития. Произведено прогнозное моделирование и разработаны основы жизнеобеспечения персонала объекта

энергетики при воздействии ОФП от момента возникновения пожара до начала действий подразделений пожарной охраны, ускорения начала действий подразделений пожарной охраны. Предложены методы обеспечения готовности персонала объектов энергетики и пожарных к действиям в условиях воздействия ОФП.

В пятой главе представлены теоретические основы повышения тактико-технических возможностей пожарных по обеспечению локализации пожаров объектов энергетики. Предложены способы и средства улучшения видимости в дыму, исследована возможность локализации пожаров в помещениях объектов энергетики объемным способом от мобильных средств пожаротушения.

В шестой главе обоснован метод локализации пожара объекта энергетики и предложена методика оценки достаточности сил и средств пожарно-спасательных гарнизонов, на основе которых обоснована концепция противопожарной защиты объектов энергетики с учетом локализации пожаров в зданиях. Представлены на основе анализа статистических данных средние площадные скорости тушения пожарных стволов по различным видам объектов энергетики, что дает возможность прогнозировать общее время тушения пожара, что соответственно позволяет моделировать развитие и тушения пожара в зависимости от имеющихся сил и средств.

В заключении сформулированы основные выводы и рекомендации, полученные в ходе выполнения диссертации.

В приложениях приведены акты внедрения полученных результатов, патенты Российской Федерации, свидетельства о регистрации программ для электронно-вычислительных машин.

Степень достоверности основных результатов, выводов и рекомендаций диссертации обусловлена исследованием применения вероятностных методов к решаемой задаче, а также предпочтительным использованием интервального и полиинтервального методов. Экспериментальные исследования выполнялись с применением измерительного оборудования, прошедшего поверку в аккредитованной лаборатории. Производилось сопоставление экспериментальных и расчетных данных, полученных для идентичных условий. Удовлетворительная сходимость экспериментальных и расчетных данных подтвердила адекватность описания математической моделью исследуемых процессов.

Научная новизна работы заключается в следующем:

1. На основе анализа влияния масштабов пожаров на работоспособность объектов энергетики и моделирования тушения пожара в условиях воздействия опасных факторов на участников тушения пожара определены наиболее уязвимые элементы системы локализации пожаров объектов энергетики.

2. Предложена теория локализации пожаров объектов энергетики,

основанная на моделировании непрерывного тушения пожара объекта энергетики в условиях воздействия опасных факторов на участников тушения пожара, и комплексном тактико-техническом принципе локализации пожара, направленном на сохранение работоспособности объекта энергетики.

3. Разработан, смоделирован и экспериментально подтвержден комплекс мер по снижению воздействия опасных факторов на участников тушения пожаров объектов энергетики, способ увеличения удельного времени защитного действия средств защиты участников тушения пожаров и обоснован прототип комплекса технических средств обеспечения работ в непригодной для дыхания среде при тушении пожаров объектов энергетики.

4. Разработаны и апробированы модели, расширяющие возможности персонала объекта энергетики и подразделений пожарной охраны по ограничению распространения пожара в начальной стадии его развития и повышению уровня готовности участников тушения пожаров объектов энергетики к действиям в условиях влияния на них опасных факторов пожара.

5. Разработана теория, осуществлено моделирование и экспериментально подтверждена возможность повышения тактико-технических возможностей мобильных средств пожаротушения за счет применения водной среды в метастабильном фазовом состоянии для улучшения видимости в дыму с последующей локализацией пожаров объектов энергетики объемным способом.

6. На основе сопоставления моделей развития и тушения пожара разработана методика оценки достаточности сил и средств для локализации пожара, предложен метод локализации пожара объекта энергетики, позволивший сформировать концепцию оптимизации противопожарной защиты, направленную на сохранение работоспособности объекта энергетики при возникновении пожара.

Практическая значимость работы определяется следующими результатами:

1. Обоснована комплектация, механизм эксплуатации и доставки средств защиты оперативного персонала объекта энергетики, позволяющие выполнять действия по предотвращению или минимизации воздействия пожара на процесс выработки энергии до прибытия подразделений пожарной охраны.

2. Разработана методика и средства подготовки оперативного персонала, позволяющие поддерживать достаточный уровень готовности к действиям по предотвращению или минимизации воздействия пожара на объект энергетики.

3. Разработан способ увеличения на 20% удельного времени защитного действия средств индивидуальной защиты органов дыхания и зрения участников тушения пожаров объектов энергетики от непригодной для дыхания среды.

4. Разработан прототип комплекса технических средств обеспечения

работ в непригодной для дыхания среде при тушении развившихся пожаров объектов энергетики, позволяющий осуществлять непрерывную работу на протяжении времени локализации и последующей ликвидации пожара.

5. Обоснованы технические решения и разработаны соответствующие технические средства, позволяющие улучшить более чем в два раза видимость при пожаре объекта энергетики и получены показатели осаждения дыма водной средой в метастабильном фазовом состоянии в объеме помещений.

6. Показана более чем десятикратная эффективность локализации пожаров объемным способом от мобильных средств пожаротушения и получены показатели прекращения горения характерных для объектов энергетики материалов при подаче водной среды в метастабильном фазовом состоянии в зданиях объектов энергетики.

7. Разработана компьютерная программа оценки достаточности сил и средств для локализации пожара объекта энергетики и предложения по составу сил и комплексу средств, способных с учетом дислокации подразделений пожарной охраны осуществить локализацию возникающего пожара на объекте энергетики, с целью сохранения его работоспособности при трех-шестикратном снижении расходов на содержание объектового подразделения пожарной охраны.

Представленная на рассмотрение диссертация по объему затронутых вопросов и их глубокой проработке представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой решена научная задача.

Наряду с отмеченными достоинствами диссертационной работы, имеются некоторые недостатки, к которым относятся следующие:

1. В диссертации приведены примеры различных крупных аварий с пожарами, в основном для гидроэлектростанций и теплоэлектроцентралей, аналогичных сведений для атомных электростанций в работе не представлено.

2. В диссертации не рассмотрены особенности достоверного и своевременного обнаружения пожара на объектах энергетики, алгоритмы принятия решения о пожаре, повышающие достоверность, что, несомненно, является важным фактором при рассмотрении вопросов локализации пожаров и предотвращения перехода небольших пожароопасных инцидентов (первичных аварий) в крупномасштабные пожары, способствующие возникновению ЧС.

3. Автор основное внимание уделяет работе сотрудников пожарной команды и выполнению ими действий по локализации и пожаротушению в помещениях объектов энергетики. При этом не рассматривается вопрос, есть ли какие-то особенности локализации пожаров на наружных установках, в том числе под напряжением.

4. В работе не в полной мере раскрыт вопрос защиты сотрудников пожарного подразделения от опасности поражения электрическим током.

5. Как следует из диссертации ряд действий по борьбе с возгораниями (пожарами на ранней стадии развития) должен выполняться оперативным персоналом объекта, которые должны иметь специальную подготовку. В работе не рассмотрены особенности условий труда такого персонала, особенности средств индивидуальной защиты и т.д.

6. В диссертации не проработан вопрос длительной защиты органов дыхания и зрения оперативного персонала щитов управления атомных электростанций по окончании запаса воздуха в баллонах дыхательных аппаратов, при работе в условиях непригодной для дыхания (задымленной) среде, т.к. необходимое время для перевода реакторной установки в безопасное состояние в зависимости от типа и тяжести аварии, по мнению специалистов, может достигать нескольких часов.

7. Текст диссертации перегружен сокращениями, при этом не все из них представлены в Перечне сокращений.

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

Заключение.

Работа выполнена на высоком уровне, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. В рамках написания диссертации опубликовано 84 научных публикаций, в том числе 45 – в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК России, 2 монографии, 8 патентов на изобретения, 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, материал неоднократно апробировался на российских и международных конференциях.

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

- пункт 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»;

- пункту 11 «Разработка научных основ создания устройств автоматического контроля и управления системами обеспечения промышленной и пожарной безопасности и жизнеобеспечения работников при нештатных ситуациях»;

- пункту 15 «Разработка методологических основ и нормативных положений для создания правил обеспечения пожарной и промышленной

безопасности при строительстве и эксплуатации предприятий и объектов повышенной опасности».

Таким образом, диссертационная работа Ищенко Андрея Дмитриевича, представленная на соискание ученой степени доктора 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 докторским диссертациям, а автор работы заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Заведующий кафедрой Инженерной экологии и охраны труда
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
доктор технических наук, доцент

«30» августа 2021г.

[Подпись]
О.Е. Кондратьева

Подпись
удостоверяю
начальник управления по
работе с персоналом

[Подпись]
Н.Г. Савин

Подпись д.т.н. Кондратьевой О.Е. удостоверяю



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ»
111250, Москва, Красноказарменная ул., д. 14
+7 495 362-72-46, +7 495 673-32-31 (факс)
universe@mpei.ac.ru