

Отзыв официального оппонента

доктора технических наук, старшего научного сотрудника ведущего
научного сотрудника Института проблем безопасного развития
атомной энергетики Российской академии наук Сегалья Михаила
Давыдовича 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. Диссертация А.Д. Ищенко «Теория локализации пожаров в зданиях объектов энергетики» посвящена решению задач по локализации пожаров в тех размерах, при которых на объектах энергетики не будет остановлен основной производственный процесс (выработка энергии). Целью диссертационной работы является разработка теории локализации пожара, направленной на сохранение работоспособности объекта энергетики и развитие теоретических основ жизнеобеспечения участников тушения пожара в условиях воздействия опасных факторов.

Ранее проводимые исследования решали в большей мере частные задачи по выполнению отдельных условий, обеспечивающих тушение пожара без учета их взаимосвязи с особенностями объектов энергетики. В тоже время решаемая задача обеспечения своевременного тушения пожара объектов энергетики требует комплексного решения путем рассмотрения взаимосвязи условий, обеспечивающих своевременную локализацию пожара в зданиях. Поэтому исследования, направленные на разработку теории локализации пожара, направленной на сохранение работоспособности объекта энергетики и развитие теоретических основ жизнеобеспечения участников тушения пожара в условиях воздействия опасных факторов, являются актуальными.

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 Ищенко А.Д. 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 здания объектов энергетики.

На основе полученных А.Д. Ищенко теоретических результатов 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.

Обоснованность и степень достоверности научных положений и выводов. Обоснованность и достоверность результатов исследования обусловлена применением вероятностных методов к решаемой задаче, а также 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.

Рекомендации по использованию результатов диссертации. Результаты диссертационного исследования могут быть использованы как теоретическая база для обеспечения пожарной безопасности удаленных объектов энергетики от крупных пожарно-спасательных гарнизонов.

Краткая характеристика основного содержания работы. Работа, представленная А.Д. Ищенко 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. На основе анализа 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. Выявлено, 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.

Представлены результаты натурных экспериментов в различных помещениях объектов энергетики, подтверждающих высокую эффективность объемного способа тушения пожара, где в качестве огнетушащего вещества используется вода.

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.

В качестве **замечаний** по существу диссертационной работы необходимо отметить следующее:

– в работе представлены результаты натурных экспериментов, подтверждающие эффективность способа тушения пожара паро-капельной средой в метастабильном фазовом состоянии, полученной в результате взрывного вскипания, но не освещен вопрос возможности использования данной среды в качестве ингибитора, хотя есть научные работы в которых зафиксирован эффект ингибирования водяного пара. Учитывая, что на крупных объектах энергетики используется водородное охлаждение турбогенераторов, исследования в направлении снижения опасности взрыва водорода в случае аварии на данных агрегатах являются актуальными и усилили бы диссертационные работы.

– в работе не приведено сравнение эффективности пожаротушения парокапельной средой в метастабильном состоянии и тонкораспыленной водой, например, кабельных сооружений АЭС.

– отсутствуют данные по электропроводности парокапельной струи и

соответственно возможности использования для тушения электрооборудования под напряжением.

– в работе не представлены рекомендации по местам установки приборов подачи паро-капельной среды, способствующие своевременной локализации возникшего пожара в помещениях больших объемов, например, таких как машинные залы АЭС, ТЭЦ в случае возгорания.

Отмеченные недостатки подчеркивают актуальность проблемы, показывают возможность дальнейшего развития выбранного направления и не снижают научной и практической значимости работы.

Заключение. Работа написана четким научным языком, содержание автореферата соответствует содержанию диссертации. По теме диссертации опубликовано 45 научных работ в рецензируемых научных изданиях, включенных в перечень ВАК России, также у соискателя по данному опубликованы монографии, есть патенты на изобретения и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ, материал достаточно апробирован на российских и международных конференциях.

Диссертационная работа соответствует паспорту специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (пунктам 6, 7, 11, 15) и полностью соответствует критериям, установленным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842.

На основании выше сказанного, можно заключить, что соискатель Андрей Дмитриевич Ищенко заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность» (технические науки, отрасль энергетика).

Ведущий научный сотрудник
Института проблем безопасного развития атомной энергетики
Российской академии наук
доктор технических наук,
старший научный сотрудник

«01» сентября 2021г.

М.Д. Сегаль

Подпись д.т.н. Сегалья М. Д. удостоверяю.
Ученый секретарь Института проблем безопасного
развития атомной энергетики РАН,
к.т.н.



В.Е. Калантаров

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт проблем безопасного развития атомной энергетики Российской академии наук
Россия, 115191, г. Москва, Большая Тульская ул., д. 52
+7 495 955-22-86 (телефон), +7 495 958-11-51 (факс)
pbl@ibrae.ac.ru