

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии
ГПС МЧС России по учебной работе
канд. воен. наук, доцент

М. В. Бедило

«28» февраля 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 «Теория локализации пожаров в зданиях объектов энергетики» выполнена на кафедре пожарной тактики и службы (в составе учебно-научного комплекса пожаротушения) Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации соискатель Ищенко Андрей Дмитриевич проходил обучение с 2011 по 2013 в очной докторантуре Академии, с 2013 по 2015 занимал должность начальника кафедры пожарной тактики и службы (в составе учебно-научного комплекса пожаротушения), с 2015 по 2017 – начальника учебно-научного комплекса пожаротушения. В настоящее время является профессором кафедры пожарной тактики и службы (в составе учебно-научного комплекса пожаротушения).

Ученую степень кандидата технических наук получил 29.06.1998г.

Научный консультант – Алешков Михаил Владимирович, Академия ГПС МЧС России, заместитель начальника Академии ГПС МЧС России по научной работе, доктор технических наук, профессор.

По итогам обсуждения принято следующее заключение:

Общая оценка работы

Докторская диссертация Ищенко Андрея Дмитриевича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится *научное решение* социально значимой государственной проблемы – минимизации последствий пожаров объектов энергетики, которые могут привести к возникновению чрезвычайных ситуаций социально-экономического характера, связанных с прекращением подачи энергии населенным пунктам, промышленным объектам и объектам инфраструктуры.

Решение данной проблемы достигается реализацией комплексного тактико-технического принципа обеспечения тушения пожаров, направленного на сохранение работоспособности объектов энергетики, в том числе удаленных от крупных сил пожарно-спасательных гарнизонов.

Диссертация состоит из введения, шести глав, заключения, списка литературы и приложения. Содержание работы изложено на 422 страницах текста, включает в себя 39 таблиц, 195 рисунков и список литературы из 291 наименования.

Актуальность темы исследования.

Возникновение нештатной ситуации на отдельном объекте энергетики может привести к аварийной работе заметной части энергетического сектора в целом, так как последний представляет собой связанную сложную структуру, которая производит различные виды энергии и транспортирует ее до потребителя. Примером может служить крупная авария в энергосистеме центрального региона, произошедшая в 2005 г. из-за пожара на подстанции «Чагино», в результате которой без электроэнергии остались целые районы на территории Москвы, Московской, Тверской, Рязанской и Калужской областей. Данная авария показала, как незначительное событие при совокупности других факторов (износ оборудования, действия персонала, уровень потребления электроэнергии, температура окружающей среды) может нарушить работу части энергосистемы.

Особую опасность представляют атомные электростанции (АЭС). Пожар на АЭС, если он своевременно не локализован, может иметь катастрофические последствия. Такие события известны всему миру: «Чернобыль» и «Фукусима».

Сложность пожаров объектов энергетики характеризуется наличием большого количества электрооборудования под высоким напряжением, а также горючей нагрузки в виде турбинного и трансформаторного масел, изоляции кабелей. Крупные пожары на объектах энергетики чаще происходят в холодное время года, когда они работают с повышенной нагрузкой. Количество пожаров объектов энергетики в нашей стране в целом уменьшается, в тоже время прямой ущерб растет. Общий материальный ущерб на объектах энергетики в значительной мере формируется от последствий крупных пожаров. Следует отметить, что косвенный ущерб, как правило, имеет более значимый размер. В случае пожара приходится останавливать процесс производства энергии и перераспределять мощности на другие производительные силы, что приводит к повышенной нагрузке, и, в свою очередь, в случае недостатка резерва мощности и при сочетании других факторов (уровень потребления, действия персонала и др.), может привести к системной аварии, переходящей в чрезвычайную ситуацию (ЧС). При этом косвенный ущерб, связанный с вынужденным прекращением работы объекта энергетики, может носить и социальный характер, выраженный в нарушении жизнеобеспечения значительной части населения. Анализ статистических данных показывает, что в последние два десятилетия наблюдается увеличение крупных аварий и пожаров на объектах энергетической отрасли, сопровождающихся значительным материальным ущербом.

На территории России расположено порядка пятисот крупных объектов энергетики. Наиболее значимыми являются десять АЭС, 106 гидроэлектростанций (ГЭС), 221 теплоэлектроцентраль (ТЭЦ), 64 главных районных электростанций (ГРЭС), а также другие объекты энергетики, обеспечивающие тепловой и электрической энергией населенные пункты и объекты. Объекты энергетики рассредоточены по всей территории России и имеются в каждом пожарно-спасательном гарнизоне (ПСГ). Закономерно, что объекты энергетики крупнее и их

больше на территории, охраняемой более крупными пожарно-спасательными силами. Но и из этого общего правила имеются исключения, связанные с удалением от крупных населенных пунктов значимых для энергетики страны объектов, таких как АЭС и ГЭС. Характер обеспечения тушения пожаров (ТП) на них отличается от объектов энергетики, расположенных в крупных населенных пунктах, где в течение короткого времени могут быть сосредоточены значительные силы и средства пожарной охраны (СиС ПО). Поэтому сосредоточение СиС для ТП на объекте энергетики следует сопоставлять с той частью СиС ПО, которые потребуются для обеспечения тушения данного пожара в условиях опасности для участников ТП, а также условия сохранения работоспособности объекта, остановка технологического процесса которого может стать потенциальной причиной возникновения ЧС социально-экономического характера.

Пожары и аварии объектов энергетики следует выделить в особую группу, последствия которых отличаются от последствий большинства пожаров и аварий тем, что затрагивают жизнедеятельность населения, как в части обеспечения комфортного проживания, так и в части занятости, что в сумме, оказывает существенное влияние на благополучие целых населенных пунктов. Для того, чтобы не допустить перерастания пожара или аварии на объекте энергетики в ЧС социально-экономического характера в зоне, которую обеспечивает энергией данный объект энергетики наряду с превентивными мерами следует организовать тушение возможного пожара таким образом, чтобы минимизировать влияние пожара на процесс выработки энергии.

Снижения последствий пожара на объекте энергетики можно достигнуть своевременностью ТП. Наряду с минимизацией времени начала ТП основополагающим для успешного выполнения задач по тушению является непрерывность тушения от момента подачи огнетушащих веществ (ОТВ) до ликвидации пожара. Обеспечение непрерывности тушения подразумевает своевременность сосредоточения необходимых СиС ПО в количестве достаточном для локализации пожара в тех размерах, которые он принял к моменту начала тушения. Это известная аксиома, на которой строится система ТП и для объектов энергетики, которая ввиду их особого места в обеспечении благополучия населения, должна соблюдаться в первоочередном порядке.

Непрерывность ТП обеспечивается как бесперебойной подачей ОТВ, так и возможностью пожарных осуществлять ее на протяжении всего времени пожара. Вполне естественно, что это должно быть гармонизировано со своевременностью сосредоточения СиС ПО для ТП, поскольку речь идет об одном общем ресурсе – силах и средствах ПСГ. Система бесперебойной подачи ОТВ складывается из противопожарного водоснабжения, стационарных и мобильных средств пожаротушения, обеспечивающих установленный расход ОТВ на протяжении времени ТП.

Обеспечение подачи ОТВ является основой расчета ТП практически любого вида объектов. Расчетные данные и алгоритм расчетов включены в нормативные документы. Основным подходом к расчетам является огнетушащая способность выбранного ОТВ. И это оправдано, при условии полного использования огнетушащей способности. Однако, в практике ТП, особенно пожаров в

ограждениях, использовать огнетушащую способность полностью не представляется возможным из-за того, что ОФП препятствуют подаче ОТВ в очаг пожара (на горящие поверхности). Это происходит из-за снижения видимости, влияния высокой температуры и теплового излучения в помещении пожара. Сочетание воздействия нескольких ОФП, как правило, обладает синергетическим эффектом, что делает доступ к зоне горения еще более затруднительным. Наиболее частым ответом на это сочетание является увеличение подачи ОТВ в направлении воздействия ОФП (тушение «по дыму»). В таких условиях полнота использования огнетушащей способности сокращается в разы, а, в особо сложных случаях, на порядки.

Следовательно, для своевременного ТП должно быть обеспечено выполнение нескольких условий: наличие ОТВ; техническая возможность их подачи в зону горения; тактическая возможность подачи ОТВ; защита участников ТП от ОФП и сопутствующих проявлений ОФП. Выполнение каждого из этих условий влияет на другие, и на исход тушения пожара в целом. Например, неполное использование огнетушащей способности ОТВ из-за невозможности приблизить к очагу средства подачи, связанные с воздействием ОФП на участников ТП, влияет как на требуемый запас ОТВ, так и на исход тушения пожара. Таким образом, ТП обеспечивается совокупностью подачи ОТВ и созданием условий, обеспечивающих такую их подачу непосредственно на горящие вещества, материалы и изделия, что реализует полноту использования огнетушащей способности.

Решающей силой в реализации совокупности условий, обеспечивающих своевременное ТП объекта энергетики, являются участники ТП (пожарные и персонал объекта), а их жизнеобеспечение в условиях воздействия ОФП – необходимое условие осуществления этого процесса. Особые требования к исходу ТП объекта энергетики, связанные с минимизацией его последствий, требуют комплексного подхода к жизнеобеспечению участников ТП, исходя из рационального использования ресурсов объекта энергетики и сил ПСГ.

Личный вклад автора в получении научных результатов.

Результаты диссертационных исследований получены автором лично и при его непосредственном участии. Опубликованные по результатам диссертационной работы научные статьи написаны им лично и в соавторстве, его личный вклад в эти работы не вызывает сомнений.

Достоверность представленных в диссертации результатов достигалась:

- внутренней непротиворечивостью полученных данных;
- положительными результатами внедрения.

Научная новизна диссертационной работы:

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

2. Предложена методология обеспечения тушения 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 тушения пожара,

направленном на сохранение работоспособности объекта энергетики.

3. Разработан, смоделирован и экспериментально подтвержден комплекс мер снижения 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 опробированы модели, расширяющие возможности персонала объекта энергетики и подразделений пожарной охраны по ограничению распространения пожара в начальной стадии его развития, и по повышению уровня готовности участников тушения пожаров объектов энергетики к действиям в условиях влияния на них опасных факторов пожара.

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

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

Практическая значимость работы.

1. Обоснована комплектация, механизм эксплуатации и доставки средств защиты оперативного персонала объекта энергетики для выполнения действий по предотвращению или минимизации воздействия пожара на процесс выработки энергии.

2. Разработана методика и технические средства подготовки оперативного персонала к действиям по предотвращению или минимизации воздействия пожара на объект энергетики.

3. Разработан способ увеличения 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.

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

6. Показана 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 различные помещения объектов энергетики.

7. Разработана компьютерная программа оценки достаточности сил и средств для обеспечения тушения пожара объекта энергетики и предложения по составу сил и комплексу средств, способных с учетом дислокации подразделений пожарной охраны осуществить ликвидацию возникающего пожара на объекте энергетики, с целью сохранения его работоспособности.

Практическая реализация диссертационной работы заключается в следующем:

– оценке качества эргономических показателей средств защиты органов дыхания с учетом времени защитного действия при помощи персонального компьютера, Главное управление Государственной противопожарной службы (ГУГПС) МВД РФ, г. Москва, 1998 г.;

– обосновании и экспериментальной оценке комбинированного технико-биологического подхода к управлению продолжительностью действий газодымозащитников в условиях перегревания, Испытательная пожарная лаборатория (ИПЛ) Управления Государственной противопожарной службы (УГПС) Смоленской области, 2000 г.;

– разработке опытного образца перспективного дыхательного аппарата со сжатым воздухом ИВА-Р20 с увеличенным временем защитного действия, ОАО «Респиратор», г. Орехово-Зуево, 2005 г.;

– разработке концепции, опытного образца и проведении опытной эксплуатации трансформируемого передвижного огневого тренажера для подготовки газодымозащитников, Главное управление МЧС России по Республике Карелия, г. Петрозаводск, 2005 г.;

– разработке конструкции и проведении полигонных испытаний по экономным способам расходования запаса сжатого воздуха в дыхательных аппаратах, 40 ГосНИИ Минобороны России, г. Ломоносов, 2006 г.;

– планировании, проведении и оценке результатов производственного научно-исследовательского эксперимента «Возможности и целесообразность использования ГенТАС для целей подземного пожаротушения, многоцелевой обработки добычного выработанного пространства для профилактики подземных пожаров и газодинамических явлений в условиях ОАО «Распадская», Управление военизированных горноспасательных частей МЧС России, г. Междуреченск, 2011;

– планировании, проведении и оценке результатов производственного научно-исследовательского эксперимента «Оценка эффективности использования температурно-активированной воды и левитирующей пены для тушения пожаров и ликвидации ЧС, вызванных утечкой или проливом горючих материалов, а также пожарами в кабельных коллекторах», Оренбургский филиал ВНИИПО МЧС России, г. Оренбург, 2011 г.;

– разработке концепции и технического задания на изготовление технического комплекса обеспечения работ по тушению пожара в непригодной для дыхания среде, позволяющего обеспечить непрерывное тушение пожара, Мытищинский приборостроительный завод, г. Мытищи, 2011 г.;

– выполнении научно-исследовательской работы по государственному заданию (П.1.5.Н.02.2013 «СПЧ», п.1.3-30/Б плана НТД в МЧС России на 2013 год)

«Научное обеспечение перспективного развития специализированных пожарных частей по тушению крупных пожаров в части реализации приказа МЧС России от 13.12.2012 г. № 765 «О дополнительных мерах по подготовке специализированных пожарных частей по тушению крупных пожаров федеральной противопожарной службы к проведению аварийно-спасательных работ» НИР «СПЧ», ВНИИПО МЧС России, 2013 г.;

– выполнении научно-исследовательской работы по государственному контракту от 27.11.2014 г. № 280/1020-019 «Научно-методическое обоснование оснащения специализированных пожарно-спасательных частей» (п. 5.4-7/А5 Плана НИОКР МЧС России на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов, утвержденного Приказом МЧС России от 27.03.2014 года №140) НИР «СПСЧ», Академия ГПС МЧС России, 2015 г.;

– выполнении научно-исследовательской работы по государственному контракту от 05.12.2014 г. № 300/1020-019 «Разработка региональной системы оснащения территориальных органов, учреждений и организаций МЧС России с учетом специфики деятельности подразделений и характеристики природных и техногенных опасностей в зоне ответственности Северо-Кавказского регионального центра МЧС России» (5.1-10/А5 Плана НИОКР МЧС России на 2014 год и на плановый период 2015 и 2016 годов, утвержденного Приказом МЧС России от 27.03.2014 года №140) НИР «СКРЦ», Академия ГПС МЧС России, 2015 г.;

– разработке методических рекомендаций МР 1.3.2.09.1026-2015 «Организация тренировок личного состава объектовых подразделений ФПС по охране АЭС и оперативного персонала АЭС, в том числе совместных, на базе огневых учебно-тренировочных комплексов (полигонов), эксплуатируемых на АЭС», АО «Концерн Росэнергоатом», 2015 г.;

– разработке инструкции И 1.3.2.15.1111-2016 «Организация защиты оперативного персонала атомных станций при пожарах (авариях) в условиях непригодной для дыхания среды», АО «Концерн Росэнергоатом», 2016 г.;

– выполнении научно-исследовательской работы по государственному заданию (п.1.2-13/Б1 Плана НИОКР МЧС России на 2016 год, утвержденного приказом МЧС России от 14 апреля 2016 года №188дсп) «Разработка предложений в проект государственной программы вооружения на 2018-2025 годы (ГПВ-2025) в части СПСЧ ФПС МЧС России, научно-методическое и информационное сопровождение ее выполнения» НИР «ГПВ-2025 СПСЧ», АГПС МЧС России, 2016 г.;

– выполнении научно-исследовательской работы по оперативному заданию Министра МЧС России от 5 мая 2015 года «Разработка документа стратегического планирования «Основы государственной политики Российской Федерации в области обеспечения пожарной безопасности на период до 2030 года» НИР «Основы ГП ПБ – 2030», ЦСИ МЧС России, 2016 г.

Рекомендации по использованию результатов диссертации.

Полученные результаты могут быть в дальнейшем использованы:

– при разработке решений и мероприятий по обеспечению пожарной безопасности на объектах энергетики, в том числе удаленных от крупных пожарно-спасательных гарнизонов;

– при разработке планирующих документов в области обеспечения тушения

пожаров на объектах энергетики;

– при расчетах для оценки достаточности сил и средств пожарно-спасательного гарнизона для тушения пожара на объектах энергетики;

– 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, полно опубликованы в научных журналах и материалах научных и научно-практических конференций (84 научных публикации), в том числе 45 в журналах, включенных в перечень ведущих периодических изданий, рекомендованных ВАК России, 2 монографии, 8 патентов Российской Федерации на изобретения и 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

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»;

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».

Диссертация «Теория локализации пожаров в зданиях объектов энергетики» Ищенко Андрея Дмитриевича рекомендуется к защите на соискание ученой степени доктора 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 пожаротушения, учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники, кафедры инженерной теплофизики и гидравлики Академии ГПС МЧС России.

Присутствовали на заседании 20 чел. Результаты голосования: «за» – 20 чел.; «против» – 0; «воздержавшихся» – 0, протокол № 8 от 14.02.2020 г.

Начальник УНК пожаротушения
канд. техн. наук, доцент

С.А. Шкунов