

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника Академии
ГПС МЧС России по научной работе
доктор технических наук, профессор

«26» / 09

М.В. Алешков
2023 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 «Определение параметров поражающих факторов при авариях, сопровождающихся огневыми шарами» выполнена на кафедре процессов горения и экологической безопасности (в составе учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности) Академии ГПС МЧС России.

В период подготовки диссертации соискатель Шангараев Рустам Рашитович являлся адъюнктом очного обучения факультета подготовки научно-педагогических кадров 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» по направлению подготовки 20.07.01 «Техносферная безопасность», с присвоением квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь».

С 2022 г. по настоящее время соискатель работает в должности научного сотрудника научно-исследовательского отдела проблем профилактики объектов защиты учебно-научного комплекса пожарной безопасности объектов защиты.

В 2015 г. окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ивановская пожарно-спасательная академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны,

чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» с присвоением квалификации бакалавр.

В 2018 году окончил федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» по направлению подготовки 20.04.01 «Техносферная безопасность» с присвоением квалификации магистр.

Справка об обучении (периоде обучения) в адъюнктуре выдана в 2022 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Справка о сдаче кандидатского экзамена по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) выдана в 2023 г. федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Академия Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий».

Научный руководитель – Комаров Александр Андреевич, доктор технических наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», руководитель научно-исследовательского центра «Взрывобезопасность» института комплексной безопасности в строительстве.

По результатам рассмотрения диссертации «Определение параметров поражающих факторов при авариях, сопровождающихся огневыми шарами» принято следующее заключение.

Общая оценка работы.

Диссертация Шангараева Рустама Рашитовича представляет собой самостоятельную законченную научно-квалификационную работу, в которой содержится решение актуальной *научной задачи* по усовершенствованию методики прогнозирования параметров поражающих факторов при авариях, сопровождающихся огневыми шарами, с учетом их перемещения в процессе развития аварии.

Объем диссертации составляет 166 страниц машинописного текста. Работа состоит из введения, пяти глав, заключения, списка литературы из 125 наименований и трех приложений.

Актуальность темы исследования.

Аварии с формированием огневых шаров (ОШ) возникают при наличии существенных объемов перегретой жидкости. Как правило, поводом их возникновения служит пожар, который приводит к повышению давления в сосуде и дальнейшему его разрушению. По этой причине моментально формируется большая масса паров, которая зависит от запасенной энергии в перегретой жидкости. Основной опасностью формирования огневого шара (ОШ) являются мощнейшие тепловые нагрузки, которые могут достигать несколько сотен киловатт на квадратный метр.

Формирование ОШ неоднократно происходило при пожарах на территориях с емкостями, содержащими сжиженные углеводородные газы (СУГ), при пожарах, связанных с проливами легко воспламеняющихся жидкостей (ЛВЖ) вблизи емкостей по их хранению и транспортировке и т.д. Например, при нарушении технологического процесса при перекачке СУГ в подземные емкости произошел пожар с последующим взрывом цистерны и формированием ОШ в г. Волгоград в 2020 г. в результате которого погиб 1 человек, пострадали 10 человек, в том числе люди, находящиеся в домах, расположенных поблизости. Или взрыв по аналогичной причине, который произошел в г. Новосибирск при перекачке СУГ в подземные емкости с 35 пострадавшими. А также пожар, который произошел в ЮАР, в результате ДТП в ста метрах от больницы, ставший причиной взрыва цистерны с СУГ и последующим формированием ОШ, который привел к гибели 41 человека, пациенты и сотрудники больницы получили тяжелые ожоги. По этой причине локальные пожары и взрывы, способствующие возникновению крупных пожаров на производственных площадках и местах хранения СУГ и ЛВЖ, являются источником постоянной угрозы возникновения крупной аварии, в частности при значительных объемах энергоносителей.

Кроме того, опасностью ОШ является их перемещение в пространстве за счет подвижности воздушной среды. Поэтому они могут стать причиной воспламенения на всем отрезке передвижения. Учитывая, что подобные аварии характеризуются сложными физическими процессами, схематизация, принятая в имеющихся нормативных документах, не всегда позволяет адекватно прогнозировать их развитие, параметры поражающих факторов и реальные последствия, тема достаточно актуальна и интересна в научном плане.

Таким образом, развитие методики определения параметров поражающих факторов ОШ позволит точнее прогнозировать последствия тепловых нагрузок, действующих на людей и строительные конструкции, вследствие чего разрабатывать требуемые компенсирующие мероприятия, которые необходимо учитывать при расчетах пожарного риска.

Степень разработанности темы исследования.

Вопросами процесса формирования огневого шара, тепловыми и взрывными нагрузками занимались следующие ученые: Г.М. Махвиладзе, А.А. Комаров, С.Е. Якуш, Ю.Н. Шебеко, Д.З. Хуснутдинов, А.В. Мишуев, В.В. Казенов, И.Р. Хайрулин, С.А. Травкин А.Н. Скобелкин, А.А. Шульц, Е.А. Грабовский, и др. так и зарубежные учёные (*H. C. Hardee, D. O. Lee, W. B. Benedick, R.W. Prugh, K. Hasegawa, K. Sato, C.K. Tsao, W.W. Perry и др.*).

Однако, несмотря на значительные достижения в этой области исследований, существующие методы определения параметров поражающих факторов огневого шара не учитывают его движение.

Личный вклад автора в получении научных результатов.

Личное участие соискателя в получении результатов заключается в усовершенствовании математической модели определения тепловых нагрузок при авариях, сопровождающихся огневыми шарами, апробированной на результатах экспериментальных исследований и верифицированной на материалах исследования взрывной аварии. Все основные результаты работы получены автором лично. Опубликованные по результатам диссертации научные статьи написаны им лично и в соавторстве.

Достоверность представленных в диссертации результатов достигается:

- использованием существующих экспериментальных материалов по подъему и смещению ОШ;
- удовлетворительной сходимостью результатов численного моделирования подъема ОШ с последствиями реальных аварий, сопровождавшимися ОШ;
- внутренней непротиворечивостью результатов и их согласованностью с результатами других исследователей.

Научная новизна диссертационной работы.

- на основе существующих экспериментальных данных и расчетных методов разработана математическая модель определения тепловых нагрузок при авариях, сопровождающихся ОШ, с учетом их перемещения в пространстве;

– установлено и подтверждено влияние боковых газодинамических потоков на тепловые нагрузки ОЩ.

Теоретическая и практическая значимость работы заключается в:

– использовании разработанной математической модели определения тепловых нагрузок при авариях, сопровождающихся огневыми шарами для экспертных оценок возможных последствий и прогнозировании тепловых нагрузок ОЩ, которые могут быть использованы для обоснования проектных решений в строительстве;

– разработке рекомендаций по определению параметров поражающих факторов при авариях, сопровождающихся ОЩ, с учетом их движения;

Практическая реализация диссертационной работы заключалась в использовании результатов:

– при разработке проекта редакции приказа МЧС России от 10.07.2009 № 404 «Об утверждении методики определения расчётных величин пожарного риска на производственных объектах». Балашиха: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2023 г.;

– при обосновании проектного решения производственно-логистического комплекса ООО «Курскагротерминал» Маслоэкстракционный завод по переработке масличных культур, расположенный на территории Касторенского района Курской области, 2022 г.;

– при разработке лекций и проведении практических и семинарских занятий по дисциплине «Теоретические основы процессов горения и тушения пожаров». М.: Академия ГПС МЧС России, 2022 г.

Рекомендации по использованию результатов диссертации:

– при проектировании промышленных и общественных зданий;

– при прогнозировании тепловых нагрузок огневого шара, значения которых используются при оценке пожарного риска;

– в научно-исследовательских работах и учебном процессе образовательных организаций пожарно-технического профиля.

Полнота опубликования основных научных результатов, полученных автором.

Основные научные результаты диссертации отражены в 12 научных работах, из них 4 – в рецензируемых научных изданиях, в том числе 2 публикации, входящих в международные реферативные базы данных, а также свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ

Соответствие содержания диссертации паспорту специальности, по которой она рекомендуется.

Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 2.10.1 Пожарная безопасность (технические науки) а именно:

пункту 3. Разработка научных основ, моделей и методов исследования процессов горения, пожаро- и взрывоопасных свойств веществ, материалов, производственного оборудования и конструкций;

пункту 4. Исследование процессов протекания аварий, пожаров и взрывов, условий их каскадного и катастрофического развития, разработка методов оценки различных опасных воздействий на людей, объекты защиты и прилегающие территории, а также способов их снижения.

Диссертация «Определение параметров поражающих факторов при авариях, сопровождающихся огневыми шарами» Шангараева Рустама Рашитовича рекомендуется к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки).

Заключение принято на совместном заседании профессорско-преподавательского состава и научных сотрудников учебно-научного комплекса процессов горения и экологической безопасности.

Присутствовали на заседании 25 человек. Результаты голосования: «за» – 25 чел.; «против» – нет, «воздержавшихся» – нет; протокол №16 от 19.09.2023 г.)

Начальник учебно-научного комплекса
процессов горения и экологической безопасности,
кандидат технических наук,
полковник внутренней службы
26.09.2023



А.В. Мещеряков