

ОТЗЫВ

**на автореферат кандидатской диссертации
Битуева Рашида Борисовича**

**на тему «Параметры тушения пожара пролива сжиженного природного
газа высокочрезмерной пеной» на соискание ученой степени кандидата
технических наук по специальности 2.10.1. «Пожарная безопасность»
(технические науки)**

1. Соответствие темы паспорту специальности

Тема диссертации «Параметры тушения пожара пролива сжиженного природного газа высокочрезмерной пеной» полностью соответствует специальности 2.10.1. «Пожарная безопасность» (технические науки). В работе выполнены «исследования 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». Работа содержит «научное обоснование и разработку технологий тушения пожаров на объектах защиты пожарным оборудованием и мобильными средствами пожаротушения», что соответствует требованиям паспорта специальности пункты 4 и 11.

2. Актуальность избранной темы диссертационного исследования

Актуальность работы связана с высоким уровнем пожарной опасности объектов с оборотом сжиженного природного газа и их уязвимостью для различных средств поражения в случае атаки. В соответствии с пунктом 47 Стратегии национальной безопасности Российской Федерации (утв. Указом Президента РФ от 02.07.2021 г. № 400) достижение целей обеспечения государственной и общественной безопасности осуществляется путем повышения уровня защищенности топливно-энергетических комплексов страны и повышения эффективности мер по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. В связи с этим для ликвидации чрезвычайных ситуаций, связанных с проливом и дальнейшим пламенным горением сжиженного природного газа на объектах защиты требуется разработка эффективных средств тушения таких пожаров.

Одним из наиболее эффективных огнетушащих веществ является воздушно-механическая пена, а применительно к ликвидации пожаров пролива СПГ – высокочрезмерная пена. Особое внимание следует обратить на то, что применение высокочрезмерной пены позволяет радикально уменьшить высоту пламени и снизить интенсивность теплового потока, что невозможно выполнить другими средствами тушения. В связи с этим, именно применение высокочрезмерной пены позволяет предотвратить каскадное развитие аварии: когда атака на один из объектов, провоцирует возникновение аварийных ситуаций на других объектах одного предприятия по принципу «домино». Примером каскадного развития аварии в результате ракетной атаки на объект СПГ

вх № 6/45 от 08.04.2026

является пожар, возникший 18 марта 2026 г. в Катаре на крупнейшем в мире заводе СПГ в городе Рас-Лаффан.

3. Научная новизна полученных результатов

Битуев Рашид Борисович в результате выполненной работы определил основные параметры подачи ВКП для локализации и ликвидации пламенного горения проливов СПГ. Установил, что для локализации пламенного горения пролива СПГ при помощи ВКП требуется создание пенного слоя, позволяющего снизить высоту пламени и интенсивность теплового потока.

5. Практическая значимость работы

Для реализации технологии контролируемого выгорания пролива СПГ рекомендуется подавать пену кратностью 550 ед. и выше без перерывов до полного выгорания пролива СПГ. Пенный слой требуемой толщины формируется при наличии отбортовки пролива, высота которой должна быть не менее 1,4 м. Если для предотвращения каскадного развития аварии предусмотрен сценарий с тушением пролива СПГ, то производится подача высокократной пены до полной ликвидации пламенного горения. При наличии отбортовки высотой 1,4 м и более, для ликвидации пламенного горения пролива производится подача пены кратностью от 250 до 500 ед. При отсутствии отбортовки места пролива СПГ и/или отсутствия возможности контролирования толщины пенного слоя оптимальным вариантом ликвидации пламенного горения является подача пены кратностью 250 ед.

Автор особо отмечает, что при наличии требуемой толщины пенного слоя и отсутствии тушения пролива СПГ в течение 5 мин. допускается произвести дотушивание языков пламени над пенным слоем при помощи порошковых огнетушителей, предназначенных для тушения пожара класса «В». Удельный расход порошка должен составлять не менее 2 кг/м^2 .

К работе имеются следующие замечания:

1. Автор не рассматривает сценарий пожара, который может являться следствием разрушения объекта защиты военными средствами поражения.

2. При обосновании необходимости применения пены высокой кратности соискатель ссылается на расчет, показывающий незначительное изменение интенсивности испарения СПГ после подачи пены. Однако критерий того, что при контакте пены с СПГ не происходит существенного изменения интенсивности испарения, не является главной и очевидной причиной необходимости применения высокократной пены. Исходя из выводов диссертации возможность создания требуемой толщины пенного слоя является ключевой мерой, обосновывающей необходимость применения пены высокой кратности, физические свойства которой позволяют сформировать пенный слой.


Данные замечания носят рекомендательный характер и не снижают общей положительной оценки работы.

Анализ автореферата диссертации Битуева Рашида Борисовича «Параметры тушения пожара пролива сжиженного природного газа высокократной пеной» позволяет сделать вывод о том, что диссертация выполнена на актуальную тему. Основные научные положения, выводы и

предложения разработаны лично автором, обоснованы с применением современных методов математического моделирования и отличаются достаточной научной новизной. Структура диссертации и приведенные автором в автореферате основные положения позволяют заключить, что диссертационная работа Битуева Р.Б. является завершённой научно-квалификационной работой и соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям («Положение о присуждении ученых степеней», утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. «Пожарная безопасность».

Отзыв на автореферат диссертации Битуева Р.Б. на тему «Параметры тушения пожара пролива сжиженного природного газа высокочастотной пеной», рассмотрен и утвержден в Академии гражданской защиты МЧС России на заседании кафедры (пожарной безопасности) 25 марта 2026 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой (пожарной безопасности)
Академии гражданской защиты МЧС России
кандидат военных наук, доцент

 С.М. Ляшенко

31 марта 2026 г.

Подпись Ляшенко Сергея Михайловича подтверждаю

Временно исполняющий обязанности
начальника отдела службы войск (и безопасности)
Академии гражданской защиты МЧС России
полковник



Г.В. Калинин

«01» апреля 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное военное образовательное учреждение высшего образования «Академия гражданской защиты Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени генерал-лейтенанта Д.И.Михайлика» (ФГБВОУ ВО «Академия гражданской защиты МЧС России»).

Адрес: 141435, Московская область, г. Химки, мкр. Новогорск, ул. Соколовская, стр. 1А

Телефон: +7 (498) 699-08-62; Факс: +7 (498) 699-08-62

Адреса электронной почты: agz@agz.50.mchs.gov.ru

Сайт: www.amchs.ru

Контакты рецензента:

тел: +7 (498) 699-07-12; e-mail: s.lyashenko@agz.50.mchs.gov.ru