

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доцента кафедры Комплексной безопасности в строительстве федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», кандидата технических наук, доцента

Парфененко Александра Павловича

на диссертацию Леончука Петра Алексеевича на тему

«Методика определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом»,

представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки)

### Направленность работы

Диссертационная работа Леончука Петра Алексеевича посвящена разработке методики определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом. Главное направление диссертации – разработка подхода, который позволяет расчетным путем определить величину индивидуального и социального пожарных рисков при осуществлении процесса транспортировки железнодорожным и автомобильным транспортом пожароопасных грузов (далее – транспортировке). Для решения поставленной цели соискатель осуществляет аналитический обзор материалов, посвященных вопросам обеспечению пожарной безопасности объектов железнодорожного и автомобильного транспорта, на основании которых выявляет особенности протекания аварий и пожаров при транспортировке. На основании выполненного анализа статистики пожаров автор оценивает частоту пожаров при транспортировке. Кроме того, соискателем проводится экспериментальное определение времени эвакуации людей из пассажирского вагона, его сравнение с результатами численного моделирования. На основании полученных данных разрабатываются методика определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке, а также рекомендации по проведению указанного расчета. Помимо этого, Леончуком П.А. проводятся расчёты пожарного риска перевозки сжиженных углеводородных газов (далее – СУГ) и легковоспламеняющихся жидкостей (далее – ЛВЖ) на участках автомобильных и железных дорог для выявления наиболее опасных сценариев развития пожара, а также оценки эффективности мероприятий по снижению величины потенциального риска.

*Вх N 6/50 от 13.04.2026*

### **Актуальность темы исследования**

Актуальность исследования обусловлена важностью обеспечения безопасности перевозок пожароопасных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом. При этом, ввиду специфики процесса перевозки, осуществляющегося в различных климатических, географических условиях, на протяженных участках дорог, проходящих, зачастую, вблизи от мест массового пребывания людей и других опасных производственных объектов, выработать единый эффективный и экономически оправданный способ обеспечения пожарной безопасности процесса перевозки автомобильным и железнодорожным транспортом пожароопасных грузов различного назначения не представляется возможным. Таким образом, оптимальным представляется применение гибкого нормирования, включающего в себя, согласно современной практики, способы расчетного определения уровня пожарной безопасности объекта защиты.

Одним из расчетных способов, предусмотренных существующим законодательством, является расчет пожарного риска. Вместе с тем, существующие методики определения расчетных величин пожарного риска не распространяются на процесс транспортировки пожароопасных грузов автомобильным и железнодорожным транспортом.

На основании вышесказанного можно сделать вывод, что тема диссертационного исследования, посвященная разработке методики определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом актуальна.

### **Содержание работы.**

*Во введении* обоснована актуальность темы исследования, указана 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.

*В первой главе* соискателем выполнен анализ как отечественных, так и зарубежных литературных источников, на основании которого были выбраны направления проводимых исследований. Им приведен обзор исследований и нормативных документов в области оценки пожарной безопасности, включающих в себя, помимо прочего, возможные мероприятия по защите резервуаров с СУГ и ЛВЖ, экспериментальные и теоретические исследования по оценке их эффективности.

Опираясь на статистические исследования, результаты которых были проведены в главе, были выявлены особенности пожаров на объектах

автомобильного и железнодорожного транспорта, включая «эффект домино», перечислены наиболее опасные сценарии пожаров при аварии железнодорожных и автомобильных цистерн перевозящих СУГ и ЛВЖ, приведены частоты потери герметичности цистерн на предприятии. Опираясь на количество пожаров, зарегистрированных автомобильных транспортных средств, их пробег в зависимости от грузоподъемности, среднегодовые показатели грузовых железнодорожных перевозок, были получены частоты возникновения пожаров при эксплуатации железнодорожного и автомобильного транспорта в расчете на километр пробега.

Описана специфика пожаров на транспорте при перевозке твердой горючей нагрузки, горючих жидкостей, ЛВЖ и СУГ, приведено подробное описание типовых пожаров при транспортировке железнодорожных и автомобильных цистерн СУГ.

*Во второй главе* Леончуком П.А. приводятся общие сведения о нормировании величин пожарного риска, даются основные формулы и положения предлагаемой методики оценки величины пожарного риска при транспортировке, в том числе формулы для оценки удельной частоты разгерметизации, суммарной вероятности поражения при аварии на участке транспортировки, удельной частоты реализации сценария пожара, величины потенциального пожарного риска при транспортировке, включая частный случай для транспортировки твердых горючих грузов, расстояния, которое пройдет жидкость до выгорания, времени экспозиции при нахождении людей в пассажирском вагоне. Приведен перечень сценариев пожара, которые необходимо рассматривать в зависимости от физико-химических свойств транспортируемых материалов, значений неразмывающих скоростей течения в дренажных канавах, условия поражения людей в железнодорожном вагоне, находящемся на отметке ниже места аварии железнодорожной цистерны, а также возможные справочные источники, применение которых целесообразно при проведении расчета.

В главе также описана построенная расчетная модель эвакуации людей из железнодорожного вагона и результаты сравнения полученных расчетных результатов эвакуации с экспериментальными, на основании полученных экспериментально времен эвакуации из купейного железнодорожного вагона через различные выходы. Автором делается вывод, что разработанная модель позволяет корректно оценить время, необходимое на перемещение человека за пределы вагона.

*В главе 3* приводятся рекомендации по определению величин пожарного риска при транспортировке, включающие в себя алгоритм проведения расчетов, порядок оценки частоты реализации пожароопасных ситуаций, предлагаемые частоты возникновения пожаров на грузовом автомобильном и

железнодорожном транспорте, примеры логических деревьев событий, условные вероятности реализации событий, а также предлагаются формулы для оценки величин опасных факторов пожара (взрыва) и социального пожарного риска.

*В заключении* описаны основные полученные научные и практические результаты работы.

*В Приложении А* даны примеры расчетов пожарного риска в соответствии с предложенной соискателем методикой.

*В Приложении Б* представлены акты внедрения результатов диссертационной работы.

**Целью** диссертационного исследования являлась разработка методики определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов, позволяющая учитывать особенности их перевозки автомобильным и железнодорожным транспортом.

Для достижения указанной цели в рамках диссертационного исследования решались следующие **задачи**:

– проводился аналитический обзор материалов по обеспечению пожарной безопасности объектов железнодорожного и автомобильного транспорта, в том числе – анализ статистики пожаров и выявление особенностей протекания аварий и пожаров при транспортировке пожароопасных грузов;

– экспериментальное определялось время эвакуации людей из пассажирского вагона и сравнивалось с результатами численного моделирования;

– разрабатывалась методика определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом, учитывающая, в том числе, влияние уклона путей сообщения и время, необходимое для эвакуации людей из пассажирского вагона;

– разрабатывались рекомендации и проводились расчеты пожарного риска перевозки сжиженных углеводородных газов и легковоспламеняющихся жидкостей на участках автомобильных и железных дорог для выявления наиболее опасных сценариев развития пожара, а также оценки эффективности мероприятий по снижению величины потенциального риска.

**Научная новизна** заключается в следующем:

– по результатам обработки статистических данных установлены частоты аварийных ситуаций на автомобильном и железнодорожном транспорте, сопровождающиеся пожарами (взрывами), построены типовые логические деревья событий и определены их частотные и вероятностные характеристики;

– экспериментально определены времена эвакуации людей из пассажирского вагона и показана их удовлетворительная сходимость с расчетными значениями;

– разработана методика определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом, позволяющая учитывать влияние уклона местности на пожарную опасность объектов транспортной инфраструктуры при транспортировке горючих жидкостей, а также время, необходимое для эвакуации пассажиров из вагонов.

– получены данные по влиянию технических решений по противопожарной защите транспортных средств на величину пожарного риска объектов транспорта и транспортной инфраструктуры.

**Теоретическая и практическая значимость диссертации** заключается в:

– разработке методики определения величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом;

– результатах анализа влияния различных сценариев пожара и взрыва на пожарную безопасность объектов транспорта для оценки эффективности возможных мероприятий по обеспечению их пожарной безопасности;

– получении данных по влиянию уклона путей сообщения на пожарную безопасность объектов транспортной инфраструктуры при транспортировке горючих жидкостей;

– разработке рекомендаций, содержащих алгоритм определения величин пожарного риска при перевозке пожароопасных грузов железнодорожными автомобильным транспортом.

**Степень достоверности** полученных результатов и выводов подтверждается использованием апробированных экспериментальных данных, методик внутренней измерения и обработки непротиворечивостью и воспроизводимостью результатов исследования, положительными результатами внедрения.

Диссертация соответствует паспорту специальности 2.10.1. Пожарная безопасность (технические науки) по следующему пункту:

- п. 14 «Исследование условий, разработка и совершенствование методов оценки и способов снижения пожарных рисков на объектах защиты и прилегающих к ним территориях».

Результаты диссертационной работы использованы:

– в ФГБУ ВНИИПО МЧС России при разработке проекта изменений

«Методики определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах», утвержденной приказом МЧС России № 533 от 26 июня 2024 г, свода правил СП 530.1311500.2023 «Пункты экипировки железнодорожного транспорта, работающего на сжиженном природном газе. Требования пожарной безопасности», проекта свода правил «Эстакады сливноналивные для легковоспламеняющихся, горючих жидкостей и сжиженных углеводородных газов на предприятиях нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Требования пожарной безопасности»;

– в ООО «ГЛ Инжиниринг» при разработке мероприятий по обеспечению пожарной безопасности для объекта «Газоперерабатывающий комплекс в составе Комплекса переработки этансодержащего газа в районе поселка Усть-Луга. Этап 8. Линейные объекты между Газоперерабатывающим заводом, Заводом по производству СПГ и товарно-сырьевой базой»;

– в АГПС МЧС России в учебном процессе, а именно: при чтении лекций, проведении практических и семинарских занятий с обучающимися магистратуры по дисциплине «Пожарный риск на производственных объектах».

### **Автореферат и текст диссертации**

Текст диссертации изложен грамотно, логично и последовательно, выдержан научный стиль. Оформление работы соответствует требованиям ГОСТ Р 7.0.11-2011. Текст автореферата в полной мере отражает содержание диссертационного исследования.

### **Замечания к диссертационной работе.**

1. Экспериментальное определение времени эвакуации проводилось на ограниченном количестве добровольцев (серии по 3 эксперимента), что не позволяет оценить статистическую значимость результатов. Эксперименты проведены с участием 38 человек в купейном вагоне. Однако пассажирские вагоны бывают разных типов (плацкартные, СВ, двухэтажные), с разной планировкой и вместимостью. Экстраполяция выводов, полученных для одного типа вагона, на все типы пассажирских вагонов (как это предполагается в методике) без дополнительных исследований является некорректной.

Кроме того, эксперименты проводились в условиях, когда участники были в бодрствующем состоянии, без багажа и ожидали команду, что не соответствует реальной ситуации внезапного пожара. Таким образом, в разделе не учтены факторы, критически важные для пожарной безопасности:

- эвакуация с багажом (особенно актуальная для дальних поездок), которая значительно снижает скорость потока.

- влияние задымления и паники на поведение людей (эксперименты проводились в комфортных условиях).

- эвакуация маломобильных групп населения (МГН), что является обязательным требованием к расчетам времени эвакуации согласно современным нормативным документам (в работе все люди отнесены к группе мобильности М0, без обоснования).

2. Эксперименты и моделирование проводились для «бодрствующего состояния» людей и «зимней одежды» (п. 2.3). Однако в контексте диссертации, посвященной аварийным ситуациям при транспортировке опасных грузов, вагон может оказаться в зоне поражения в ночное время, когда пассажиры находятся в состоянии сна. Время начала эвакуации ( $t_0$ ) в этом случае не может быть принято равным 0 с (как указано в тексте). Автор ссылается на ГОСТ 33381-2015, где для купейных вагонов  $t_0$  составляет 30 с, а для второго этажа — 60 с. Однако в проведенных экспериментах эти значения не учитывались и не проверялись. Отсутствует обоснование, почему в расчетах (формула 2.14)  $t_0$  принимается по нормативу, а не уточняется на основе экспериментальных данных о психофизиологической реакции спящих людей.

3. В тексте (стр. 87-88) указано, что время спуска по вагонному трапу принято равным 3 с. Однако из описания эксперимента следует, что первые два эвакуирующихся из каждого выхода страховали спускающихся, находясь на грунте. Это означает, что пропускная способность трапа в эксперименте была искусственно увеличена за счет помощи страхующих. В реальной аварийной ситуации (при пожаре, угрозе взрыва) такой организованной страховки может не быть, что приведет к увеличению времени спуска. Данный момент требует либо корректировки значения  $t_{\text{трап}}$ , либо обоснования наличия организованной помощи во всех сценариях.

4. При определении времени эвакуации людей в формуле (2.14) предлагается учитывать время, необходимое для перемещения человека на безопасное расстояние от вагона, в то время как критерий определения указанного безопасного расстояния не приведен.

Отмеченные замечания не снижают значимость полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационной работы

### **Заключение**

Несмотря на указанные замечания, диссертационная работа Леончука Петра Алексеевича на тему «Методика определения расчетных величин пожарного риска при транспортировке пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом» является завершенной научно-квалификационной работой, обладающей научной новизной и практической значимостью и содержащей решение научной задачи оценки

пожарной опасности транспортировки пожароопасных грузов железнодорожным и автомобильным транспортом.

По актуальности темы исследования, достоверности полученных результатов, из новизне, теоретической и практической ценности, диссертационная работ отвечает критериям, предъявляемым к кандидатским диссертациям (пункты 9-11, 13, 14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г.), а ее автор, Леончук Петр Алексеевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1 Пожарная безопасность (технические науки).

Официальный оппонент:

Доцент кафедры комплексной безопасности в строительстве  
ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский  
Московский государственный строительный университет»,  
кандидат технических наук,  
доцент

А.П. Парфененко

«27» марта 2026 г.

Подпись Парфененко Александра Павловича заверяю

« 10 » апреля

2026 года



Начальник отдела  
кадрового делопроиз-  
водства УРП  
А. В. ПИНЕГИН

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ), адрес: 129337, Центральный федеральный округ, г. Москва, Ярославское шоссе, д. 26, телефон +7 (495) 781-80-07, веб сайт: <https://mgsu.ru/>, адрес электронной почты: [kanz@mgsu.ru](mailto:kanz@mgsu.ru)