

### **Отзыв официального оппонента**

кандидата технических наук Пронина Дениса Геннадиевича  
на диссертационную работу Фадеева Виктора Евгеньевича  
на тему: «Предотвращение распространения пожара  
посредством применения экранных стен в пассажирских  
терминалах», представленную на соискание ученой степени  
кандидата технических наук по специальности  
05.26.03 «Пожарная и промышленная безопасность»  
(технические науки, отрасль строительство)

Диссертационная работа Фадеева Виктора Евгеньевича на тему: «Предотвращение распространения пожара посредством применения экранных стен в пассажирских терминалах», представленная для отзыва, состоит из введения, четырех глав, выводов, заключения, списка используемой литературы и приложения. Работа содержит 109 страниц текста, иллюстрированного 42 рисунками, включает в себя 13 таблиц и 118 наименований литературы, а также приложение на 40 страницах.

#### **1. Актуальность диссертационной работы**

В настоящее время в России активно осуществляется строительство, модернизация, реконструкция пассажирских терминалов. Данные объекты уникальны, как по принимаемым техническим решениям, предусматривающим совмещение в едином объеме помещений различных классов функциональной пожарной опасности, так и по их государственной и социальной значимости, для проектирования которых отсутствуют единые типовые требования.

Пожары, происходящие на таких объектах, как в России, так и за рубежом, часто сопровождаются групповой гибелью, травмированием людей, а также значительным материальным ущербом.

Подобное положение дел приводит к необходимости детальной оценки уровня пожарной безопасности зданий, а также принятию неукоснительных мер, направленных на безусловное обеспечение безопасности находящихся в них людей.

Актуальность данной темы очевидна, поскольку строительство таких пассажирских терминалов с массовым пребыванием людей, требуют разработки и внедрения новых технических решений, направленных на обеспечение безопасности людей, а также предотвращение распространения опасных факторов пожара.

В настоящее время в международной практике для предотвращения распространения опасных факторов пожара допускается применение различных мембранных противопожарных конструкций, не имеющих аналогов на территории Российской Федерации. Подобное новое техническое решение способно разрешить многие проблемы, связанные не только с зонированием пассажирских терминалов, но и обеспечением технологических связей, а также предотвращением распространения пожара. Реализация предложенных решений

*вх. № 6/99 от 29.11.2019г.*

позволит значительно снизить материальные затраты на строительство объектов и монтаж отдельных инженерных элементов, а также обеспечит минимизацию возможного ущерба в случае возникновения пожара.

В данной связи совершенствование нормативных положений, а также внедрение предложенных технических решений для повышения уровня пожарной безопасности пассажирских терминалов приобретает еще большую актуальность и значимость.

## **2. Научная новизна**

1. Определены новые закономерности поведения конструктивных элементов экранных стен в условиях высокотемпературного воздействия.

2. Установлены научные подходы к определению технических параметров экранных стен, обеспечивших предотвращение распространения пожара.

3. Впервые предложены расчетно-экспериментальные методы определения предела огнестойкости экранных стен и установлена функциональная зависимость их фактического предела огнестойкости в зависимости от толщины внешней обшивки, а также геометрических параметров экрана от требуемого предела огнестойкости.

**3. Практическая значимость выполненной диссертационной работы** заключается в разработке технических решений по конструкции и материалам заполнения экранных стен.

Кроме того, подготовлены предложения по внесению изменений в Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ «Технический регламент с требованиями пожарной безопасности», межгосударственные стандарты, национальные стандарты и своды правил в части применения экранных стен.

Результаты работы позволяют разрабатывать эффективные противопожарные мероприятия, направленные на предотвращение распространения опасных факторов пожара в зданиях общественного назначения с массовым пребыванием людей.

## **4. Оценка содержания и оформления диссертационной работы**

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, описана научная проблема, сформулированы цель и задачи, объект и предмет исследования, показана научная новизна работы, ее теоретическая и практическая значимость, методы исследования и положения, выносимые на защиту. Представлены сведения о внедрении и апробации работы. Введение выполнено в соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

**В первой главе** автором проведен анализ противопожарного состояния пассажирских терминалов в наиболее крупных городах Российской Федерации и раскрываются их характерные особенности, а также типовые технические решения, применяемые в международной практике для предотвращения распространения пожаров, обозначены основные проблемные вопросы, в части обеспечения пожарной безопасности пассажирских терминалов.

Выполненный аналитический обзор позволил выявить наиболее важные

проблемы предотвращения распространения опасных факторов пожара в пассажирских терминалах, а также установить необходимость применения альтернативных технических решений. По результатам проведенного анализа:

установлено, что нормативные правовые акты и нормативные документы по пожарной безопасности не содержат актуальных требований пожарной безопасности к пассажирским терминалам и требуется переработка всех нормативных положений в части их приведения в соответствие с передовыми достижениями науки и техники, в том числе по внедрению новых технических решений, направленных на предотвращение распространения пожара;

выявлена необходимость изучения закономерностей проявления опасных факторов пожара с учетом специфики объектов защиты (многофункциональность, значительные открытые площади, массовое скопление людей);

установлено, что для зданий пассажирских терминалов необходимо проводить исследования, направленные на установление научно обоснованных требований к новым видам противопожарных преград (экранным стенам), способным эффективно обеспечить ограничение распространения пожара;

научно обоснованные требования к экранным стенам должны основываться на расчетных методах, учитывающих закономерности динамики развития пожаров.

**Во второй главе** проведен выбор методов исследования (расчетных и экспериментальных), подтверждающих эффективность применения экранных стен для предотвращения распространения пожара.

Основой экспериментальных исследований послужили классическая теория тепломассообмена при пожаре, адаптированные методики определения теплового излучения, а также испытания на огнестойкость с учетом предполагаемой области применения экранных стен, а также разработанной конструктивной схемы и ожидаемых пожарно-технических характеристик.

Оценка предела огнестойкости экранной конструкции осуществлена путем решения теплотехнической задачи прогрева строительных конструкций в условиях нестационарного теплового воздействия при стандартном режиме пожара.

Численное моделирование прогрева рассматриваемых строительных конструкций в условиях пожара предусматривается при помощи вычислительного комплекса Ansys Mechanical, позволяющего провести теплотехнический расчет конструкции на основе ее программной модели.

По результатам анализа действующих нормативных положений в области пожарной безопасности были определены наиболее оптимальные и достоверные методики, позволяющие установить пожарно-технические характеристики материала и конструкций экранных стен.

**В третьей главе** проведены экспериментальные исследования пожарно-технических характеристик экранных стен.

В результате эксперимента установлено, что при применении предлагаемого материала падающий тепловой поток не наносит повреждения испытываемому образцу, состояние его обогреваемой поверхности при этом не

изменяется, предлагаемый материал обеспечивает требуемые пожарно-технические характеристики и может быть рекомендован для применения в составе экранных стен.

Также осуществлен выбор конструктивной схемы экранных стен, а также проведены испытания на огнестойкость, подтверждающие обеспечение предлагаемой конструкцией требуемого предела огнестойкости не менее EI 30.

Кроме того, получена функциональная зависимость, позволяющая определять фактический предел огнестойкости в зависимости от толщины листов внешней обшивки, а также геометрические параметры защитного экрана в зависимости от требуемого предела огнестойкости.

Предложено, в целях исключения необходимости проведения крупномасштабных испытаний экранных стен, проведение гармонизации существующих европейских стандартов по расширенному применению результатов испытания на огнестойкость, которые позволят реализовать наиболее эффективные варианты противопожарной защиты с учетом оптимизации материальных затрат на обеспечение пожарной безопасности.

**В четвертой главе** подготовлены рекомендации по снижению распространения опасных факторов пожара за счет применения экранных стен.

В целях установления требований пожарной безопасности к указанным конструкциям, в том числе учитывающим их область применения, требуемые пожарно-технические характеристики, методы испытания, проведен анализ и представлены предложения по дальнейшему совершенствованию нормативных положений.

Утверждение в установленном порядке обозначенных предложений позволит обеспечить повышение уровня пожарной безопасности зданий пассажирских терминалов путем применения новых технических решений (экранных стен), обеспечивающих предотвращение распространения пожара.

Кроме того, внедрение подобных экранных конструкций позволит реализовать систему более гибкого нормирования за счет применение новых вариантов противопожарной защиты, адаптированных к существующим реалиям, основанным на научных исследованиях, позволяющих обеспечить требуемый уровень пожарной безопасности при минимизации финансовых затрат.

**В заключении диссертации** указаны выводы, полученные по результатам диссертационной работы.

**В приложении** приведены акты внедрения результатов диссертации, проект межгосударственного стандарта «Расширенное применение результатов испытания на огнестойкость. Ненесущие стены. Экранные стены», а также расчетное подтверждение эффективности применения подобных экранных конструкций в зданиях пассажирских терминалов.

## **5. Степень обоснованности и достоверности положений, выводов и рекомендаций**

Обоснованность и достоверность основных результатов диссертации подтверждается научно-обоснованным выбором количественных параметров для

разработки предложений и критериев, позволяющих сравнивать теоретические и экспериментальные данные; использованием аттестованной измерительной аппаратуры, апробированных методик измерения и обработки экспериментальных данных; внутренней непротиворечивостью результатов и их согласованностью с данными других исследователей.

#### **6. Замечания по диссертационной работе**

1. Во введении указано, что за рубежом для предотвращения распространения опасных факторов пожара допускается применение экранных конструкций (стен) в аэропортах, однако никаких ссылок на нормативные документы не приводится.

2. В подразделе 1.3 в целях определения необходимого перечня нормативных документов, подлежащих гармонизации и приведению в соответствие с действующими требованиями пожарной безопасности, проведён анализ существующих международных нормативных документов в части установления требований к огнестойкости различных типов строительных конструкций с описанием области их применения. Однако общий вывод о возможности их применения для оценки огнестойкости экранных стен не сделан.

3. В разделе 2.1.1 диссертации указано, что конвективной составляющей теплового потока пренебрегают, так как при пожарах она всегда направлена вверх и не влияет на степень нагрева облучаемого объекта, что верно для проведённых в диссертации оценок. Однако, требует уточнения при дальнейшем внедрении метода расчёта, насколько данное положение и, соответственно, метод расчёта, применимы к горизонтально устраиваемым экранным стенам, предлагаемым в таблице 4.1 диссертации.

4. В таблице 4.1 указано о возможности орошения экранных стен для достижения требуемых пределов огнестойкости. Корректнее было бы говорить о повышении огнестойкости, но не пределов огнестойкости, т.к. пределы огнестойкости строительных конструкций согласно Федеральному закону «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», определяются в условиях стандартных испытаний (которые не содержат возможности испытаний с орошением), а сами пределы огнестойкости строительных конструкций должны обеспечиваться за счет их конструктивных решений, применения соответствующих строительных материалов, а также использования средств огнезащиты (см. п.1 ст.58).

Следует отметить, что указанные замечания существенно не снижают качество диссертационной работы. Замечания и пожелания носят рекомендательный характер и не влияют на ее основные теоретические и практические результаты.

#### **Заключение.**

Рассматриваемая диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, направленной на совершенствование методов, направленных на предотвращение распространения пожара, а также предложены расчетно-экспериментальные методы определения предела огнестойкости экранных стен и установлена

соответствующая функциональная зависимость их предела огнестойкости от конструктивного исполнения.

Результаты работы вносят значительный вклад в обеспечение пожарной и промышленной безопасности зданий и сооружений, что соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Фадеев Виктор Евгеньевич заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (технические науки, отрасль строительство).

**Официальный оппонент:**

Начальник Управления  
технического регулирования  
ФГБУ ЦНИИП Минстроя России,  
кандидат технических наук

«26» 11 2019 г.

ФГБУ «ЦНИИП МИНСТРОЯ России»

Адрес: 119331, город Москва,  
проспект Вернадского, дом 29

Телефоны: +7 (499) 951-95-21, +7 (499) 133-13-61




Д.Г. Пронин

Подпись Пронина Дениса Геннадиевича заверяю:

Начальник отдела кадров

«26» 11 2019 г.



Л.В. Черенок