



А.М. Таарыкин  
2022 г.

## ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий» на диссертационную работу  
Лазарева Александра Александровича  
«Наружные стеновые изделия для дистанционной диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.05 – Строительные материалы и изделия и 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (строительство)

### **Актуальность темы диссертационного исследования**

Актуальность темы диссертации обусловлена необходимостью разработки строительных изделий для дистанционного мониторинга пожарной безопасности малоэтажных зданий, а также отсутствием расчетных методик для разработки указанных изделий.

Особенно это актуально в условиях нарастания субурбанизационных тенденций, которые характеризуются развитием малоэтажного строительства. При этом совершенствование противопожарных свойств строительных материалов способствует повышению уровня защищенности малоэтажных зданий от пожара. Приоритетными задачами являются предотвращение пожара и его диагностирование на ранней стадии развития.

В настоящее время мало изучены механизмы переноса тепла посредством конвекции и теплопроводности, которые учитываются в расчетной оценке либо при оценке огневого воздействия в определении безопасных противопожарных расстояниях между зданиями и сооружениями. Использование термочувствительных элементов в наружных стеновых изделиях для дистанционной диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий в условиях интенсивного теплового воздействия позволит оценить метод раннего обнаружения пожара с помощью технического средства защиты людей от

пожаров. Важно отметить, что отсутствуют исследования вопросов создания строительных изделий для мониторинга пожарной безопасности малоэтажных зданий, которые позволяли бы обнаруживать интенсивное тепловое воздействие, возникающие при пожаре в соседнем здании (сооружении).

Основным вопросом, связанным с решением вышеуказанной проблемы, является разработка строительного изделия, конструкция которого предполагает совмещенный с пожарным извещателем бетонный блок (далее – СПИ ББ), а также последующее исследование высокотемпературного воздействия на него при пожаре. Существующие способы наземного обнаружения пожаров ориентированы для применения в лесных массивах. Имеющиеся методики сложны, требуют больших затрат времени и ручного труда, а также использование специальных приборов.

### **Характеристика и новизна основных научных результатов**

Соискателем Лазаревым А.А. обоснована цель диссертационного исследования, заключающаяся в разработке и исследовании наружных стеновых изделий для дистанционной диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий в условиях интенсивного теплового воздействия, соответствующего стандартному температурному режиму пожара. Для достижения поставленной цели сформулирована научная задача исследования, определены объект и предмет исследования, выбраны способы исследования.

Автор выносит на защиту следующие научные результаты:

1) комплексная методология расчета, позволяющая определить динамику полей температур в составных элементах изделия, учитывающая взаимоотношение граничных условий; методика расчета температуры и времени срабатывания совмещенного с пожарным извещателем бетонного блока;

2) результаты исследования изменения влажности воздуха внутри разработанных наружных стеновых изделий в условиях различных режимов капельного орошения, в том числе и при использовании герметичных материалов;

3) конструкция совмещенного с пожарным извещателем бетонного блока;

4) результаты исследований влияния расстояния между малоэтажными зданиями, места установки, мощности инфракрасного излучения, размера термочувствительного элемента на время срабатывания наружных стеновых изделий для дистанционной диагностики пожарной безопасности этих домов в условиях интенсивного теплового воздействия.

Выдвигаемые автором научные результаты обоснованы и имеют несомненную практическую значимость.

Научная новизна результатов исследования определяется тем, что на основе использования наружных стеновых изделий для дистанционной

диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий, выдвинута гипотеза о возможности разработки метода раннего обнаружения пожара с помощью технического средства защиты людей от пожаров, позволяющего осуществлять оценку стойкости строительных материалов в условиях воздействия внешней среды.

Кроме того, на основании методов теории теплопроводности с комбинированными граничными условиями получена комплексная методология расчета, позволяющая определить динамику полей температур в составных элементах изделия, учитывая взаимоотношение граничных условий; получена методика расчета температуры и времени срабатывания пожарного извещателя, размещенного в бетонном блоке, что позволило научно обосновать целесообразность применения данного изделия для обеспечения пожарной безопасности на объектах малоэтажного строительства.

Достоверность научных результатов исследования обеспечена за счет сопоставимости данных теоретических и экспериментальных исследований с результатами исследований, проводившихся в нашей стране и за рубежом и опубликованных в открытой печати; использования современных физико-химических методов исследования с применением сертифицированного и проверенного оборудования, а также внутренней непротиворечивости полученных данных.

Полученные научные результаты соответствуют области исследования по специальности 05.23.05 – Строительные материалы и изделия в п.п. 4, 8 и 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (строительство) в п.п. 3, 6, 7.

Совокупность полученных основных результатов и их характеристика позволяют сделать вывод о достижении соискателем цели своего диссертационного исследования и решении актуальной научной задачи.

### **Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Теоретическая значимость научных положений, изложенных в диссертационной работе Лазарева А.А., заключается в:

- получении представлений о поведении в условиях интенсивного теплового воздействия и об эксплуатационных характеристиках совмещенного с пожарным извещателем бетонного блока, которые учитывают закономерности процессов теплопереноса, позволяют определять порядок использования данных наружных стеновых изделий;

- разработке предложений по герметизации предлагаемых наружных стеновых изделий, которые способствуют обеспечению требуемых для данных изделий эксплуатационных условий;

- предложенном совмещенном с пожарным извещателем бетонным блоком, который позволяет осуществлять дистанционную диагностику для обеспечения пожарной безопасности малоэтажных зданий в условиях интенсивного теплового воздействия.

Теоретические и экспериментальные исследования позволили подготовить компьютерную программу для проведения расчета технических параметров процесса интенсивного теплового воздействия на разработанное строительное изделие.

Практическая значимость полученных результатов диссертационного исследования заключается в возможности осуществлять обоснованный выбор конструктивных решений наружных стеновых изделий для дистанционной диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий. Результаты исследования успешно внедрены в деятельности СРО Ассоциации «ОСЮСКО», ООО «Эксперт безопасности», ООО «Артель-Строй». Теоретические положения диссертационной работы и результаты проведенных исследований используются в образовательном процессе ФГБОУ ВО ИВГПУ на кафедре естественных наук и техносферной безопасности.

По диссертации опубликованы 23 работы, в том числе 1 статья в издании, включенном в международную базу цитирования Scopus, 1 статья в издании, включенном в международную базу цитирования WoS, 9 статей опубликовано в изданиях, включенных в перечень ВАК РФ, получены патент на полезную модель РФ № 198053 У1 от 16.06.2020 г., свидетельство регистрации ПрЭВМ № 2020663950 от 5.11.2020.

### **Оценка содержания и оформления диссертации**

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, 9 приложений; изложена на 181 странице машинописного текста, содержит 36 рисунков, 37 таблиц. Список литературы из 240 источников. Диссертация изложена хорошим научным языком, соответствует теме исследования, поставленной цели и научной задаче.

Во введении обоснована актуальность и цель работы, изложены результаты исследований и положения, выносимые на защиту, их новизна, теоретическая и практическая значимость, приводится аннотация работы и сведения о публикациях, апробации и реализации результатов исследования.

В первой главе «Состояние вопроса» приведен анализ работ зарубежных и отечественных авторов, посвященные современным представлениям о противопожарном состоянии малоэтажных зданий, способах защиты их от пожаров, видам строительных материалов, применяемых для малоэтажного строительства, их классификации и пожарной опасности, методы испытания пожарных извещателей, а также математические методы определения

теплофизических характеристик. На основании проведенного анализа поставлены задачи исследования.

Во второй главе «Материалы, оборудование и методы экспериментальных исследований» обозначена информация о материалах и изделиях, используемых для проведения экспериментальных исследований воздействия температуры на термочувствительный элемент СПИ ББ. Приведены методики получения экспериментальных данных, подготовки образцов для исследования, а также обработки полученных результатов.

Изложен процесс изучения показателей влажности воздуха внутри образцов и проведения экспериментальных исследований, основанный на определении влажности воздуха по ГОСТ 12.1.005-88. Определения температуры термочувствительного элемента СПИ ББ в результате воздействия инфракрасного излучения был основан на ГОСТ Р 53325-2012.

В третьей главе «Математическое моделирование процесса теплопереноса при интенсивном тепловом воздействии на строительные конструкции малоэтажных зданий» представлен алгоритм работы СПИ ББ, который формирует сигнал «Пожар» на прибор приемно-контрольный. При разработке комплексной методологии расчета изложены три варианта конструкции подвергаемого нагреву диска термочувствительного элемента. Разработанная соискателем комплексная методология расчета для определения динамики полей температур в составных элементах изделия позволяет учитывать взаимоотношение граничных условий. Также соискателем предложена методика расчета температуры и времени срабатывания пожарного извещателя, размещенного в бетонном блоке.

В четвертой главе «Исследование свойств и эксплуатационных характеристик совмещенного с пожарным извещателем бетонного блока» проведены исследования воздействия инфракрасного излучения на термочувствительный элемент в рамках серии стендовых и огневых испытаний, основанных на ГОСТ Р 53325-2012. Стендовые испытания проводились также для определения влажности воздуха внутри изделия.

Для описания зависимости кинетики изменения температуры термочувствительного элемента от времени нагрева и расстояния от источника излучения до совмещенного с пожарным извещателем бетонного блока в период нагрева проведена статистическая обработка.

В пятой главе «Оценка эффективности затрат на обеспечение пожарной безопасности малоэтажного дома» проведена оценка эффективности затрат на обеспечение пожарной безопасности малоэтажного здания при использовании совмещенных с пожарным извещателем бетонных изделий. Указанная оценка проводилась на основе статистических данных Ивановской области.

В заключении обобщены основные результаты и научные выводы исследования, представлены направления их практической реализации.

## **Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации**

Результаты исследования могут быть использованы для создания наружных стеновых изделий, способных включать средства пожарной автоматики для оповещения жильцов, вызова пожарно-спасательного подразделения, подачи огнетушащих средств на защиту определенного объекта. Предлагаемая комплексная методика позволяет определять динамику полей температур в составных элементах изделия с учетом взаимоотношения граничных условий, а также рассчитывать температуру и время срабатывания пожарного извещателя, размещенного в бетонном блоке.

**По диссертационной работе имеются следующие замечания и вопросы:**

1. К сожалению, в работе не представлены результаты оценки, предложенного автором СПИ ББ, после воздействия на него реального пожара.
2. Теплообменный критерий Фурье характеризует подобие неустановившихся полей температур в материале. Требуется разъяснение для чего проведены исследования по определению его значения по толщине образца (рисунок 3.8 диссертации).
3. Предполагается ли в дальнейшем сертификация предложенного автором строительного изделия для дальнейшего применения его в строительстве малоэтажных зданий?
4. Имеется ли практическая целесообразность установки СПИ ББ в ограждающих конструкциях при соблюдении нормативной величины противопожарных разрывов между малоэтажными зданиями согласно требований сводов правил СП 4.13130.2013?

Вместе с тем, указанные замечания не снижают ценности диссертации и не ставят под сомнение научную новизну и достоверность научных результатов, теоретическую и практическую значимость диссертационной работы.

## **Заключение**

Диссертационная работа Лазарева Александра Александровича «Наружные стеновые изделия для дистанционной диагностики пожарной безопасности малоэтажных зданий» написана на хорошем современном научном уровне и является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение поставленной научной задачи по разработке метода раннего обнаружения пожара с помощью технического средства защиты людей от пожаров, позволяющего осуществлять оценку стойкости строительных

материалов в условиях воздействия внешней среды, а также осуществлять контроль качества этого обеспечивающего предупреждение пожара изделия.

Автор отражает основные положения диссертационной работы и включает все требуемые разделы в соответствии с ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Диссертация соответствует требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 года, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.23.05 – Строительные материалы и изделия и 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (строительство).

Отзыв на диссертацию Лазарева Александра Александровича рассмотрен и одобрен на совместном заседании адъюнктуры и кафедры пожарной безопасности в строительстве (в составе учебно-научного комплекса обеспечения пожарной безопасности объектов и населенных пунктов) ФГБОУ ВО Уральского института ГПС МЧС России (протокол № 1 от «20» января 2022 года).

Отзыв подготовил:

Заведующая кафедрой  
пожарной безопасности в строительстве  
(в составе учебно-научного комплекса обеспечения  
пожарной безопасности объектов и населенных пунктов)

Уральского института ГПС МЧС России,  
доктор педагогических наук, доцент,

полковник внутренней службы в отставке  
«20» января 2022 г.

Ольга Анатольевна  
Мокроусова

Подпись Мокроусовой О.А. заверяю:

Заместитель начальника Уральского института

ГПС МЧС России по работе с личным составом

полковник внутренней службы

Дата: 20 января 2022 г.

О.Г. Маслов

**Сведения о ведущей организации:** Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский институт Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий»

Адрес: 620062, Свердловская область, город Екатеринбург, улица Мира, дом 22

Телефон: +7(343)374-07-06; Электронная почта: uigps@ uigps.ru