

## ОТЗЫВ

официального оппонента, доктора технических наук, доцента Корольченко Дмитрия Александровича на диссертационную работу Дмитриева Олега Владимировича «**Разработка научно обоснованных подходов к повышению эффективности огнетушащих порошковых составов**», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность (технические науки)

Диссертационная работа Дмитриева Олега Владимировича посвящена разработке инновационных огнетушащих порошковых составов с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Основным направлением данной работы являлось повышение эффективности огнетушащих порошковых составов.

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

Огнетушащие порошковые составы имеют ряд недостатков, таких как склонность к слеживанию, отсутствие способности препятствовать повторному воспламенению потушенного горючего от нагретых элементов оборудования или строительных конструкций. При этом тушение пожара, особенно в районах с аномально низкими температурами, зачастую возможно только порошковыми средствами пожаротушения.

В связи с этим тема диссертационной работы, посвящена разработке научно обоснованных подходов к повышению эффективности огнетушащих порошковых составов, представляется весьма актуальной.

### **2. Структура диссертационной работы**

Диссертационная работа включает введение, четыре главы, выводы, список литературы из 127 наименований и 9 приложений. Общий объем работы – 214 страниц машинописного текста. В диссертации содержится 70 рисунков и 17 таблиц.

**Во введении** автором обоснована актуальность темы исследования, поставлена цель и задачи работы, приведены степень разработанности темы исследования, научная новизна, теоретическая и практическая значимость, указаны сведения о внедрении и апробации результатов работы.

**В первой главе** проведен анализ литературы, опубликованных результатов исследований по вопросам порошкового пожаротушения. В результате анализа сделаны выводы о имеющихся недостатках, существующих огнетушащих порошковых составов. На основе проведенного анализа и изученных литературных источников сформулированы цель и задачи исследования.

**Во второй главе** представлено описание лабораторной установки и методики проведения лабораторных исследований по оценки огнетушащей способности порошков, позволяющая оценить сравнительную огнетушащую эффективность порошковых составов с применением добавок в сравнении с промышленными порошками. Разработанная лабораторная установка позволяет оценить критическое значение интенсивности подачи порошков в зону горения, минимальное количество порошка необходимого для тушения. Приведенные методы исследования в полной мере позволяют решить поставленные в диссертационной работе задачи.

**В третьей главе** приведены результаты лабораторных исследований и промышленных испытаний огнетушащей способности порошковых составов.

При проведении лабораторных исследований по определению сравнительной огнетушащей эффективности порошкового состава с добавкой микрокапсулированного хладона установлено, что наибольший огнетушащий эффект наблюдался при 15 % концентрации микрокапсулированных добавок. При этом порошковой смеси потребовалось на 39 % меньше, чем при тушении порошком «Волгалит-ABC».

При проведении исследований по определению сравнительной огнетушащей эффективности порошкового состава с добавками сорбентов



установлено, что наибольший огнетушащий эффект наблюдался при определенной процентной концентрации добавок сорбентов.

Проведенные оценки эксплуатационных свойств огнетушащего порошка, гидрофобизированного добавкой ГМД-20 NT в исследованных концентрациях, показали, что введение добавок серии ГМД в качестве антислеживающих, гидрофобизирующих компонентов (1%–2%) позволяет придавать гидрофобные свойства компонентам огнетушащего порошка, тем самым значительно снижать склонность к влагопоглощению (до 0,2%–0,42%) и слеживанию.

Полученные результаты лабораторных исследований, по мнению автора, свидетельствуют о преобладающем ингибирующем воздействии порошков в гомогенной фазе при тушении модельных очагов.

**В четвертой главе** описан эффект «огненной сферы», наблюдаемый в ходе проведения исследований, предложено его теоретическое обоснование и разработаны расчетные соотношения. Предложенная расчетная формула дает результат с удовлетворительной степенью точности.

**В выводах** автором сформулированы полученные в процессе диссертационного исследования научные и практические результаты.

**В приложении** приводятся результаты исследования огнетушащих порошковых составов и добавок к ним, а также патент на изобретение и акты внедрения результатов диссертационной работы.

### **3. Научная новизна** положений, выносимых на защиту, заключается:

- в разработке оригинальной методики исследований порошковых составов, позволяющей оценить их огнетушащую способность при тушении горения жидкости и твердых горючих материалов;

- в обосновании механизма повышения огнетушащей способности огнетушащих порошковых составов при применении гидрофобизирующих, микрокапсулированных добавок и добавок сорбентов;

- в экспериментально установленной минимальной огнетушащей интенсивности подачи порошковых составов с добавками при тушении горючей жидкости;

- в обнаружении эффекта образования «огненной сферы» в момент подачи огнетушащего порошка в зону горения. Разработана расчетное соотношение, позволяющее рассчитать диаметр «огненной сферы» и установить безопасное расстояние от очага пожара для пожарных подразделений и оборудования.

**4. Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций,** сформулированных в диссертации, базируется на фундаментальных положениях, концепциях, гипотезах и подходах к вопросам порошкового пожаротушения. Подбор добавок к огнетушащему порошку обоснован их свойствами. Расчетная формула «огненной сферы», предложенная автором, дает результат с удовлетворительной степенью точности. Сформулированные в диссертации выводы и рекомендации апробированы в производственных условиях. Это подтверждает обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций.

**5. Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций** подтверждается применением фундаментальных законов и уравнений.

В диссертационной работе проведено достаточное количество экспериментальных исследований, применены современные средства измерения и современные методы обработки полученных данных. При решении приведенных в работе уравнений были применены апробированные численные методы, при этом результаты моделирования хорошо согласуются с экспериментальными данными.



## **6. Научная и практическая ценность диссертации**

В диссертации показана научная значимость исследований: получены расчетные соотношения для определения диаметра образующейся «огненной сферы» при подаче огнетушащего порошка в зону горения.

На разработанной автором оригинальной методике проведения исследований огнетушащей способности, которая позволила провести сравнительную оценку огнетушащей способности порошковых составов, проводить исследования по тушению порошками горючих жидкостей и твердых горючих материалов.

## **7. Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Результаты, полученные в работе, имеют значение при разработке новых огнетушащих составов, разработанная методика оценки огнетушащей способности порошков с добавками, позволяет качественно определить огнетушащую эффективность порошковых составов. Описанный эффект «огненной сферы», его теоретическое обоснование, дает возможность получать расчетные данные для практического применения при тушении порошковыми составами.

**Основные результаты работы опубликованы** в 27 работах, 5 из которых в рецензируемых научных изданиях из перечня ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации по соответствующей научной специальности, 1 патент на изобретение. Содержание и количество публикаций свидетельствует о достаточной полноте освещения результатов диссертационной работы.

В качестве **замечаний** следует отметить следующее:

1. В разработанной автором лабораторной методике необходимо было четко указать критерии оценки результата эксперимента, кроме термина «прекращение горения».
2. В предложенной лабораторной методике не совсем ясно, как при помощи данной лабораторной установки возможно с более высокой точностью проводить сравнительную оценку огнетушащей способности различных порошковых составов по сравнению с существующими установками
3. Автором не показаны результаты сравнительного анализа его натуральных опытов по тушению порошками с результатами других авторов, не проводился сравнительный анализ расчетов по действующей и предлагаемой методикам.
4. Соискателю необходимо было бы учесть, что для сравнительной оценки огнетушащей эффективности порошковых составов следовало бы брать критерии: время тушения и удельное количество состава, необходимое для тушения.
5. Автором не обоснован выбор испытанных огнетушащих составов.
6. Утверждение соискателя, что определяющим и превалирующим процессом при тушении порошками является процесс ингибирования в гомогенной фазе, является на сегодняшний момент спорным, и автором в недостаточной степени обоснованным, что доказывается результатами более современных исследований, в отличие от результатов на которые ссылается автор.

Несмотря на указанные замечания, диссертация «Разработка научно обоснованных подходов к повышению эффективности огнетушащих порошковых составов» по актуальности, научному уровню, теоретической и практической значимости соответствует критериям п.п. 9-11, 13, 14 положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г.,



предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Автор диссертации, Дмитриев Олег Владимирович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.18. Охрана труда, пожарная и промышленная безопасность (технические науки).

Официальный оппонент:  
Заведующий кафедрой «Комплексная  
безопасность в строительстве»  
НИУ МГСУ  
доктор технических наук,  
доцент

«02» декабря 2022 г.

Д.А. Корольченко

Подпись Дмитрия Александровича Корольченко заверяю:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (НИУ МГСУ)  
Адрес: 129337, г. Москва, Ярославское шоссе, д.26.  
Телефон: +7(495)781-80-07, факс +7(499)183-44-38  
Адрес электронной почты: kanz@mgsu.ru, mgsu.ru



Перевезенцева