

**Заключение диссертационного совета Д 01.027.01
на базе Государственного бюджетного учреждения
«Научно-исследовательский институт «Респиратор» Министерства по
делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации
последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики»**

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета Д 01.027.01

от «___» _____ 2022 г. протокол № _____

О ПРИСУЖДЕНИИ

Коляде Андрею Юрьевичу

ученой степени кандидата технических наук

Диссертация «Обоснование параметров эффективной локализации подземных пожаров распыленной водой» по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки) принята к защите «30» июня 2022 г., протокол № 3 диссертационным советом Д 01.027.01 на базе ГБУ «НИИ «РЕСПИРАТОР» МЧС ДНР», 283048, г. Донецк, ул. Артема, 157 (приказ о создании диссертационного совета от 17 ноября 2020 г. № 1496, приказ об изменении состава совета от 18 января 2022 г № 32).

Соискатель Коляда Андрей Юрьевич 1980 года рождения в 2002 году окончил физико-металлургический факультет Донецкого национального технического университета. Работает начальником научно-исследовательского отдела пожарной безопасности промышленных объектов Государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт «Респиратор» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий

Донецкой Народной Республики». Диссертация выполнена в Государственном бюджетном учреждении «Научно-исследовательский институт «Респиратор» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики».

Научный руководитель – доктор технических наук, старший научный сотрудник Агеев Владимир Григорьевич, директор Государственного бюджетного учреждения «Научно-исследовательский институт «Респиратор» Министерства по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий Донецкой Народной Республики», г. Донецк.

Официальные оппоненты:

1. Палеев Дмитрий Юрьевич, доктор технических наук, старший научный сотрудник, начальник научно-исследовательского отдела ФГКУ «Национальный аэромобильный спасательный учебно-тренировочный центр подготовки горноспасателей и шахтеров «Национальный горноспасательный центр» МЧС России, г. Новокузнецк, Российская Федерация.

2. Курбацкий Евгений Васильевич, кандидат технических наук, доцент кафедры «Охрана труда и аэрология», ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк, Донецкая Народная Республика.

Официальные оппоненты дали положительные отзывы о диссертации.

Ведущая организация Государственное бюджетное учреждение «Институт физики горных процессов», г. Донецк, Донецкая Народная Республика, в своем положительном заключении, подписанном Стариковым Геннадием Петровичем, доктором технических наук, профессором, директором, указано, что диссертация представляет собой завершенную научно-исследовательскую работу, в которой дано теоретическое обоснование закономерности процесса тепломассообмена пожарных газов и распыленных капель воды, что позволило получить практическое решение актуальной научно-технической задачи по локализации подземных пожаров.

Работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну и практическое значение. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений, они достаточно полно изложены в опубликованных научных статьях.

Работа Коляды А.Ю. «Обоснование параметров эффективной локализации подземных пожаров распыленной водой» выполнена на достаточно высоком научном уровне, соответствует паспорту специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки) и отвечает требованиям к кандидатским диссертациям.

Автор представленной диссертации Коляда Андрей Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований по пожарной и промышленной безопасности, наличием публикаций в соответствующих сферах исследования и способностью определить научную и практическую ценность диссертации.

Основные положения диссертации изложены соискателем в 18 работах, опубликованных в научных изданиях и сборниках докладов научно-практических конференций РФ, Донецкой Народной Республики, Украины, в том числе 13 работ в рецензируемых изданиях.

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Лапин, К.И. Исследование процессов развития подземных пожаров и технические требования к средствам его тушения / К.И. Лапин, **А.Ю. Коляда** // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2007. – Вып. 44. – С. 46 – 53.

2. Ющенко, Ю.Н. Параметры локализации подземных пожаров / Ю.Н. Ющенко, **А.Ю. Коляда** // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2010. – Вып. 47. – С. 89 – 94.

3. Ющенко, Ю.Н. Рациональное расположение распыливающих устройств при локализации пожара в горной выработке / Ю.Н. Ющенко, **А.Ю. Коляда**, Н.В. Бондаренко // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2013. – Вып. 50. – С. 115 – 121.

4. **Коляда, А.Ю.** Процесс распыления жидкости центробежно-струйной форсункой с усеченным конусоидным вкладышем / А.Ю. Коляда // Горноспасательное дело: сб. науч. тр. / НИИГД «Респиратор». – Донецк, 2013. – Вып. 50. – С. 145 – 152.

5. **Коляда, А.Ю.** Методика расчета параметров локализации пожара в горных выработках / А.Ю. Коляда, Ю.Н. Ющенко, И.Ф. Дикенштейн // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: сб. науч. тр. – Донецк, 2015. – Вып. 52. – С. 99 – 111.

6. **Коляда, А.Ю.** Экспериментальное определение параметров локализации подземных пожаров водяными завесами / А.Ю. Коляда // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: сб. науч. тр. – Донецк, 2016. – Вып. №2 (53). – С. 33 – 43.

7. **Коляда, А.Ю.** Локализация подземных пожаров в лавах / А.Ю. Коляда // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: сб. науч. тр. – Донецк, 2018. – Вып. №2 (55). – С. 18 – 26.

8. **Коляда, А.Ю.** Применение водяных завес для противопожарной защиты подземных складов взрывчатых материалов / А.Ю. Коляда // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: сб. науч. тр. – Донецк, 2019. – Вып. №1 (56). – С. 77 – 85.

9. Агеев, В.Г. Параметры локализации подземных пожаров распыленной водой / В.Г. Агеев, **А.Ю. Коляда** // Научный вестник НИИГД «Респиратор»: сб. науч. тр. – Донецк, 2021. – Вып. №3 (58). – С. 50 – 59.

На автореферат диссертации **поступило 13 отзывов** от специалистов ведущих профильных организаций и предприятий из Российской Федерации, Донецкой Народной Республики, Луганской Народной Республики.

В отзывах отмечается актуальность, новизна и достоверность полученных результатов, их значение для науки и практики.

1. Голик Анатолий Степанович, доктор технических наук, профессор, главный научный сотрудник АО «Научно-исследовательский институт горноспасательного дела» (г. Кемерово, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

- необходимо пояснить, что означает коэффициент локализации, поскольку, на наш взгляд, это название не совсем корректно;

- из текста автореферата непонятно, в каких пределах работает формула по определению температуры газового потока после завесы.

2. Тростянский Сергей Николаевич, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Техносферная и пожарная безопасность» ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет» (г. Воронеж, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

- на мой взгляд, недостаточно освещены практические результаты исследований;

- не указан диапазон значений эмпирических величин;

- не приведен принцип, который положен в основу расчета экономического эффекта.

3. Пушенко Сергей Леонардович, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Производственная безопасность» ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет» (г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

- в автореферате приведен годовой экономический эффект от внедрения предлагаемой методики расчета параметров завесы, однако не указана методика его оценки;

- желательно было бы автору выполнить расчет ожидаемой температуры газов при пожаре за завесой на конкретном аварийном участке

шахты и сравнить полученные значения с другими известными методами, включая методику ВГСЧ.

4. Дубов Евгений Дмитриевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник, директор ГБУ «ДОНУГИ» (г. Донецк, Донецкая Народная Республика). Отзыв положительный, с замечаниями:

– на мой взгляд, необходимо произвести сравнительные расчеты параметров завесы по методике автора и по методике, представленной в Уставе ГВГСС;

– что такое мелкораспыленная вода;

– каким образом было изменено критериальное уравнение Пажигалустова.

5. Шидловский Григорий Леонидович, кандидат технических наук, доцент, начальник кафедры «Пожарная безопасность зданий и автоматизированных систем пожаротушения» ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет Государственной противопожарной службы Министерства Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий имени Героя Российской Федерации генерала армии Е.Н. Зиничева» (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация). Отзыв положительный, без замечаний.

6. Царенко Сергей Николаевич, доктор физико-математических наук, доцент, доцент кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО «Камчатский государственный технический университет» (г. Петропавловск-Камчатский, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

– для формулы (1) не указана физическая размерность коэффициента k , если же он является безразмерной величиной, то не будет выдержана размерность расхода Q ;

– в описании зависимости (3) нет комментария к множителю при $T_{гк} - 0.37 \cdot 10^{-3}$, что вызывает вопрос относительно приведения произведения « $0.37 \cdot 10^{-3} \cdot T_{гк}$ » к безразмерной величине.

7. Корнеев Сергей Васильевич, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Горной электромеханики и оборудования» ГОУВО ЛНР «Донбасский государственный технический университет» (г. Алчевск, Луганская Народная Республика) Отзыв положительный, без замечаний.

8. Гомаль Иван Иванович, кандидат технических наук, доцент, ученый секретарь ученого совета ГБУ «Донгипрошахт» (г. Донецк, Донецкая Народная Республика). Отзыв положительный, с замечаниями:

– в тексте автореферата не дано четкого определения коэффициенту локализации пожара;

– не учитываются в тепловом балансе процесса капли, осевшие до своего полного испарения на поверхность выработки. Между тем, оседая на поверхность выработки, они охлаждают горючие материалы, снижая температуру и замедляя их пиролиз, что также способствует локализации пожара.

9. Кременев Олег Григорьевич, кандидат технических наук, старший научный сотрудник отдела охраны труда на шахтах ГУ «МАКНИИ» (г. Макеевка, Донецкая Народная Республика). Отзыв положительный, с замечаниями:

– необходимо более подробно осветить практические результаты исследований, т.е. методику расчета (с блок-схемой) параметров завесы и указанием диапазона значений, используемых эмпирических величин;

– почему при проведении огневых испытаний использовалась только резинокросовые ленты?

– подробнее осветить расчет экономического эффекта, за счет чего он возникает.

10. Кавера Алексей Леонидович, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Охрана труда и аэрология» ГОУВПО «ДОННТУ» (г. Донецк, Донецкая Народная Республика). Отзыв положительный, с замечаниями:

– из текста автореферата не совсем понятно, что представляет собой коэффициент локализации пожара и почему осевшие до своего полного испарения капли выбывают из теплового баланса процесса. На самом деле, оседая на поверхности выработки, они охлаждают горючие материалы, находящиеся в ней и тем самым, также способствуют тушению пожар;

– при обосновании актуальности темы, в качестве одной из проблем использования водяных завес, указано то, что фактическое давление воды в шахтном трубопроводе часто составляет менее 0,6 Мпа. Однако, судя по рисунку 8, автор проводил исследования от 0,8-1,2 Мпа. Не ясно, будет ли положительный эффект от предлагаемой водяной завесы, при давлении воды 0,6 Мпа и менее?

– в формуле (6) в качестве одного из параметров указана «удельная плотность». Принято считать, что удельные величины относятся к единице массы. Не ясно, в чем состоит физический смысл «удельной плотности»?

– на стр. 13 говорится о расположении распылителя в неподвижной системе координат $OXYZ$. Y – координата, учитывающая расположение распылителя по длине горной выработки. Зачем ее учитывать, если отчет ведется от места установки распылителя и поэтому всегда $Y=0$ (см. рис. 2 и 3)? Кроме того, не ясно, точки с координатами $X=0$, расположены на продольной оси выработки или на ее стенке?

– из автореферата следует, что оптимизация расположения распылителей осуществляется только по высоте горной выработки, однако известно, что пожарная нагрузка далеко не всегда симметрична вдоль продольной оси выработки (например, конвейер расположен не по центру, а у стенки выработки). Учитывалась ли асимметричность?

11. Долгов Александр Анатольевич, кандидат физико-математических наук, доцент, ведущий научный сотрудник 13 научно-исследовательского отдела 1 научно-исследовательского центра Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт по проблемам гражданской обороны и чрезвычайных ситуаций» (Федеральный центр науки и высоких технологий) (г. Москва, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

– в уравнении (2) для удельного объемного расхода воды заявляемая размерность – $\text{м}^3/\text{ч}$ не получается. Необходимо проверить правильность написания формулы.

12. Логинов Владимир Иванович, кандидат технических наук, главный научный сотрудник Федерального государственного бюджетного учреждения «Всероссийский ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России» (г. Балашиха, Российская Федерация). Отзыв положительный, без замечаний.

13. Роевко Владимир Васильевич, кандидат технических наук, профессор кафедры пожарной техники (в составе учебно-научного комплекса пожарной и аварийно-спасательной техники) ФГБОУ ВО «Академия государственной противопожарной службы МЧС России» (г. Москва, Российская Федерация). Отзыв положительный, с замечаниями:

– в автореферате указано, что «существующие в настоящий момент установки для создания завес обеспечивают реализацию своих параметров при давлении в противопожарном трубопроводе не менее 0,6 МПа, которое фактически отсутствует в шахтном противопожарном трубопроводе». Логично предположить, что существуют два решения проблемы. Первое решение – обеспечить необходимое давление. Второе – разработка и использование форсунок, обеспечивающих мелкий распыл при фактически существующих давлениях. Почему выбрано второе решение (использование форсунок РВ-10) в автореферате не указано. Тем более, что в автореферате рассмотрен диапазон получения капель форсунки от 0,5 до 1,5 МПа;

– основным критерием эффективности водяной завесы автор совершенно правильно считает температуру газового потока при выходе из зоны орошения, но результаты расчетов и экспериментов по определению этой температуры в автореферате отсутствуют. Приведены данные только по относительной погрешности расчетных и экспериментальных данных.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

– впервые установлена температура пожарных газов после прохождения водяной завесы в процессе локализации пожара, что позволило обосновать необходимое количество распыляемой воды, число распылителей, размеры локализующей пожар водяной завесы;

– впервые обоснованы параметры локализации подземного пожара водяными завесами с учетом взаимодействия потока пожарных газов и капель распыленной воды на участке пожара в зависимости от траектории скорости полета капель воды и времени их испарения;

– впервые обоснованы параметры распылителей воды для создания водяных завес при пожаре в горной выработке путем оптимизации конструкции центробежно-струйного распылителя и использования скорректированного критериального уравнения Пажи-Галустова, учитывающего скорости центрального и тангенциальных потоков воды в распылителе.

Теоретическая значимость исследований обоснована тем, что:

– разработана математическая модель теплообмена пожарных газов и капель воды при их испарении, на основе которой установлена зависимость времени испарения капли и снижения температуры потока пожарных газов при его прохождении через водяную завесу;

– получены зависимости распределения капель воды по сечению горной выработки от их скорости и угла вылета из распылителя;

– рассчитан коэффициент распределения воды в факеле завесы;

– оптимизировано размещение распылителей в сечении горной выработки по критерию максимального значения коэффициента использования воды.

Значимость полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что разработаны: Методика расчета параметров локализации пожара, которая вошла в Правила пожарной безопасности для предприятий угольной промышленности Донецкой Народной Республики, Методические указания по разработке проекта противопожарной защиты угольных шахт и Руководство по определению параметров подземного пожара и выбору эффективных средств его тушения.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

– обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается соответствием полученных зависимостей основным законам тепломассообмена, механики сплошных и дисперсных сред;

– необходимый и достаточный объем экспериментальных исследований;

– согласованность результатов с известными теоретическими и экспериментальными данными других исследователей в данной области.

Личный вклад соискателя состоит в формировании целей и задач исследований, научных положений и выводов; проведении теоретических исследований теплообмена и баллистики капель в потоке пожарных газов; проведении экспериментальных исследований по определению параметров водяной завесы; разработке центробежно-струйного распылителя и установки локализации пожара в горной выработке; обобщении и систематизации результатов; разработке методики локализации подземных пожаров, вошедшей в нормативно-технические документы по пожарной безопасности угольных предприятий Донецкой Народной Республики.

На основании изложенного представленная диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой получено решение актуальной научно-технической задачи по обоснованию параметров

эффективной локализации подземных пожаров завесами с мелкораспыленной водой на базе установленных зависимостей изменения температуры пожарных газов при взаимодействии с каплями воды в процессе теплообмена. Работа соответствует п. 2.2 требований «Положения о присуждении ученых степеней», а его автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).

На заседании от 06 октября 2022 года диссертационный совет Д 01.027.01 принял решение присудить Коляде А.Ю. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.26.03 – Пожарная и промышленная безопасность (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 21 человек, участвовавших в заседании из 15 человек, входящих в состав совета, проголосовали: «ЗА» 15, «ПРОТИВ» нет.

Заместитель председателя

диссертационного совета Д 01.027.01

д-р техн. наук, ст. научн. сотр.



Мамаев

В.В.Мамаев

Учёный секретарь

диссертационного совета Д 01.027.01

канд. техн. наук

Старикова

И.Г. Старикова

06 октября 2022 года