

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации Рыбичева Алексея Алексеевича  
«Повышение пылевзрывобезопасности при подземной разработке  
высокогазоносных угольных пластов, содержащих тяжелые углеводороды»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук  
по специальности 2.10.1 – «Пожарная безопасность»,  
состоявшейся в НИТУ МИСИС 17 апреля 2026 г.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ МИСИС от 09.02.2026 г., протокол № 36.

Научный руководитель – Скопинцева Ольга Васильевна, доктор технических наук, профессор кафедры техносферной безопасности НИТУ МИСИС.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ МИСИС (протокол № 36 от 09 февраля 2026 г.) в составе:

1. Филин Александр Эдуардович, доктор технических наук, профессор кафедры «Техносферная безопасность» НИТУ МИСИС - председатель комиссии;
2. Федоткин Дмитрий Вячеславович, доктор технических наук, профессор кафедры «Техносферная безопасность» НИТУ МИСИС;
3. Кобылкин Сергей Сергеевич, доктор технических наук, профессор кафедры «Безопасность и экология горного производства» НИТУ МИСИС;
4. Зайцев Артем Вячеславович, доктор технических наук, заведующий лабораторией развития горного производства Горного института Уральского отделения Российской академии наук – филиала Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермского федерального исследовательского центра Уральского отделения Российской академии наук;
5. Закоршменный Иосиф Михайлович, доктор технических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории 2.2 «Геотехнологические риски при освоении газоносных угольных и рудных месторождений» Федерального государственного бюджетного учреждения науки «Институт проблем комплексного освоения недр им. академика Н.В. Мельникова Российской академии наук».

В качестве ведущей организации утверждено федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский ордена «Знак



Почета» научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России».

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований получены новые научные результаты:

- выявлена общая закономерность для Кузнецкого и Донецкого угольных бассейнов по содержанию тяжелых углеводородов в остаточных газах угольных пластов: максимальное содержание остаточных углеводородов в обоих бассейнах установлены в углях марок Ж и КЖ. При изменении степени преобразования угля содержание остаточных углеводородов в угле снижается. Анализ долевого состава индивидуальных углеводородов к их сумме показывает, что в обоих угольных бассейнах в углях марки Ж количество пропана и бутана превышает содержание остальных газов в 3-7 раз;

- установлено в результате хроматографических исследований повышенное содержание углеводородов, извлеченных из угольной пыли пластов средней стадии метаморфизма, по сравнению с углеводородами, извлеченными из исходного угля. Содержание бутана, пентана и гексана в угольной пыли соответственно в 2,1, 18,9 и 7,9 раз больше, чем в исходном угле, что определяется условиями физической адсорбции тяжелых углеводородов пылью и соизмеримостью размеров микропор в угольной пыли и диаметров молекул сорбируемых газов;

- обоснован метод повышения уровня пылевзрывобезопасности угольных шахт на основе применения технологии нейтрализации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма при обработке угольного массива газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ с использованием рациональных значений концентрации смачивателя и давления газонаполненного раствора ПАВ;

- разработана методика нейтрализации остаточных газов угля путем обработки угольного массива газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ, применение которой позволяет увеличить содержание балластных газов, приводящих к увеличению нижних концентрационных пределов взрываемости остаточных газов угольного пласта и обеспечению пожаровзрывобезопасности угольных шахт.

Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

- обоснован метод повышения пожаровзрывобезопасности угольных шахт, учитывающий повышенное содержание тяжелых углеводородов в остаточных газах угольных пластов средней стадии метаморфизма;

- получены новые знания о повышенной сорбционной способности угольной пыли по отношению к бутану, пентану и гексану для угольных пластов средней стадии метаморфизма, определяющейся условиями физической адсорбции тяжелых углеводородов пылью и соизмеримостью размеров микропор в угольной пыли и диаметров молекул сорбируемых газов.

Практическое значение полученных соискателем результатов исследования заключается в том, что:

- метод флегматизации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма и применение разработанной на его основе технологии обработки угольного массива газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ с использованием рациональных значений концентрации смачивателя и давления газонаполненного раствора ПАВ позволяют повысить уровень пылевзрывобезопасности угольных шахт, разрабатывающих высокогазоносные угольные пласты, опасные по взрывам угольной пыли;

- разработана методика нейтрализации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма при их обработке газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ, применение которой позволит увеличить содержание балластных газов в высокогазоносных угольных пластах, приводящего к увеличению нижних концентрационных пределов взрываемости остаточных газов в угольном пласте и повышению пожаровзрывобезопасности высокопроизводительных угольных шахт.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- удовлетворительную сходимость результатов исследований других авторов о содержании сорбированных тяжелых углеводородов в метаморфическом ряду углей с результатами лабораторных экспериментов по термодегазации и термогравиметрии углей и угольной пыли, полученными диссертантом (расхождение не превышает 15%);

- корректность, надежность и объективность полученных выводов и рекомендаций обусловлена достаточным объемом данных, полученных на сертифицированном оборудовании в результате лабораторных исследований структуры угольных частиц на сканирующих электронных микроскопах

высокого разрешения (увеличение до 50 000 раз), а также в результате лазерного анализа дисперсного состава пыли (число частиц в определенном объеме составляет  $10^9$ - $10^{12}$  единиц), выполненных по апробированным методикам.

Личный вклад соискателя состоит в: обосновании актуальности темы и выборе методов проведения исследований; в сопоставлении остаточных газов Кузбасса и Донбасса и выявлении общей закономерности для обоих бассейнов, заключающейся в том, что максимальное содержание остаточных углеводородов в обоих бассейнах установлены в углях марок Ж и КЖ, а с уменьшением и увеличением степени преобразования угля содержание остаточных углеводородов в угле снижается; в установлении повышенной сорбционной способности угольной пыли по отношению к бутану, пентану и гексану для угольных пластов средней стадии метаморфизма, определяющейся условиями протекания физической адсорбции тяжелых углеводородов пылью и соизмеримостью размеров микропор в угольной пыли и диаметров молекул сорбируемого газа; в установлении механизма взаимодействия межмолекулярных, гравитационных сил и сил электростатического отталкивания для микроскопических частиц пыли, отличающихся повышенной пылевзрывоопасностью; в разработке метода флегматизации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма и разработке на его основе технологии обработки угольного массива газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ; в разработке методики нейтрализации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма при их обработке газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ, применение которой позволит увеличить содержание балластных газов в высокогазоносных угольных пластах, приводящего к увеличению концентрационных пределов взрываемости остаточных газов в угольном пласте и повышению пожаровзрывобезопасности высокопроизводительных угольных шахт; подготовке к изданию научных публикаций, отражающих основные результаты диссертационной работы и их апробации.

Соискатель представил 7 печатных работ, из которых 2 работы - в изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, рекомендованных по научной



специальности 2.10.1 «Пожарная безопасность», в том числе 7 – в изданиях, индексируемых в базах Scopus.

Пункт 2.6 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Рыбичева Алексея Алексеевича соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ МИСИС, так как в ней на основании выполненных автором аналитических и экспериментальных исследований предложены новые научно обоснованные технологические решения, относящиеся к нейтрализации остаточных газов угольных пластов средней стадии метаморфизма путем обработки угольного массива газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ с использованием рациональных значений концентрации смачивателя и давления газонаполненного раствора поверхностно-активных веществ, позволяющей повысить уровень пылевзрывобезопасности угольных шахт, разрабатывающих высокогазоносные угольные пласты, опасные по взрывам угольной пыли.

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения Рыбичеву Алексею Алексеевичу ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1 – «Пожарная безопасность» (соответствие паспорту научной специальности по пп. 18 и 19).

Результаты голосования: при проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве **4** человек, участвовавших в заседании, из **5** человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за **4** против **0**, недействительных бюллетеней **0**.

Председатель Экспертной комиссии  
доктор технических наук, профессор



Филин А.Э.

17.04.2026