

## ОТЗЫВ

на диссертационную работу  
Рыбичева Алексея Алексеевича на тему:

### **«ПОВЫШЕНИЕ ПЫЛЕВЗРЫВОБЕЗОПАСНОСТИ ПРИ ПОДЗЕМНОЙ РАЗРАБОТКЕ ВЫСОКОГАЗОНОСНЫХ УГОЛЬНЫХ ПЛАСТОВ, СОДЕРЖАЩИХ ТЯЖЕЛЫЕ УГЛЕВОДОРОДЫ»**

по специальности 2.10.1 – «Пожарная безопасность»

Интенсификация производственных процессов при подземной добыче угля в условиях постоянного увеличения глубины горных работ сопровождается учащением проявлений природных опасностей в шахтах, среди которых особое место по катастрофичности последствий занимают газовая и пылевая опасности, внезапные выбросы угля и газа. Масштабные катастрофы в угольных шахтах за последние годы в результате взрывов метановоздушных смесей показали несовершенство существующей концепции обеспечения взрывобезопасности горных работ на высокогазоносных угольных пластах и потребовали фундаментальных исследований для ее усовершенствования.

Тема диссертационной работы Рыбичева А.А., посвященная разработке технологии флегматизации остаточных газов углей средней стадии метаморфизма газонаполненными растворами поверхностно-активных веществ, направленная на увеличение содержания балластных газов, приводящих к повышению концентрационных пределов взрываемости остаточных газов в угольном пласте и обеспечению пожаровзрывобезопасности при разработке высокогазоносных угольных пластов, опасных по взрывам пыли, является оригинальной и актуальной.

Научные положения, разработанные лично соискателем:

1. Остаточные газы угольных пластов средней стадии метаморфизма в основной своей массе содержат глубокосорбированные тяжелые углеводороды, выделяющиеся при разрушении угля в соответствии с их сорбционными свойствами, что отражает общую закономерность для разных угольных бассейнов. Наибольшее количество тяжелых углеводородов содержится в марках углей Ж, КЖ, К и снижается по отношению к углям низкой и высокой степени метаморфизма.

2. Количество углеводородов, извлеченных из угольной пыли пластов средней стадии метаморфизма, на 23% больше, чем количество углеводородов, извлеченных 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 простирающейся физической адсорбции тяжелых углеводородов пылью и соизмеримостью размеров микропор в угольной пыли и диаметров молекул сорбируемого газа.

3. Для микроскопических частиц пыли взаимодействие сил аутогезии, гравитации и электростатического отталкивания обуславливаются размерами

пылевых частиц: для частиц радиусом до 1 мкм силы аутогезии в сотни раз превышают силы гравитации; в диапазоне радиусов частиц от 1 мкм до 13–17 мкм силы отталкивания в основном превышают силы притяжения, для частиц, радиусом более 17 мкм проявляются только силы отталкивания.

4. Повышение уровня пылевзрывобезопасности угольных шахт при разработке пластов, содержащих тяжелые углеводороды, может быть обеспечено нейтрализацией остаточных глубокосорбированных углеводородов путем увеличения содержания балластных газов в угле при его обработке газонаполненными растворами ПАВ.

Ключевые параметры для обеспечения эффективности метода — это рациональные значения концентрации смачивателя и давления подаваемого газонаполненного раствора ПАВ. Цель такой обработки — увеличить содержание балластных газов в угольном пласте. Такое воздействие способствует расширению границ взрывоопасных концентраций остаточных газов непосредственно в угольном пласте. Это обстоятельство имеет решающее значение для обеспечения пожаровзрывной безопасности при разработке высокогазоносных угольных пластов, где существует повышенный риск пылевых взрывов.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждаются достаточным объемом данных, полученных в результате теоретических и лабораторных исследований, выполненных по апробированным методикам, а также данными, полученными другими авторами.

Достоинством данной работы является использование высокоточных методов исследования, таких как сканирующая электронная микроскопия, термогравиметрия, применение лазерного анализатора частиц ANALYSETTE 22.

Рыбичевым А.А. установлены закономерности повышенного содержания тяжелых углеводородов в угольных пластах средней стадии метаморфизма. Методом термогравиметрии подтверждено наличие тяжелых углеводородов в марках угля Ж, ГЖ. Установлено повышенное содержание остаточных газов в пыли по сравнению с исходным углем. Пыль, транспортируемая по конвейеру, имеет бимодальный характер. Важным дополнением к склонности пыли к агрегации являются установленные автором соотношения сил молекулярного взаимодействия, гравитации и сил электростатического отталкивания. Полученные результаты легли в основу разработки технологии нейтрализации остаточных газов угольных пластов, применение которой повышает метанопылевзрывобезопасность при разработке угольных пластов.

На основании вышеизложенного, считаю, что соискатель подготовлен к самостоятельной углубленной научной деятельности. За решение актуальной для угольной отрасли проблемы — разработки технологии нейтрализации остаточных газов угольных пластов Рыбичев А.А. вправе претендовать на

присуждение ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.1 – «Пожарная безопасность».

Руководитель: д.т.н., профессор  
кафедры «Техносферная безопасность»



Скопинцева О.В.  
11 января 2026 г.

