

УТВЕРЖДАЮ

Начальник Федерального государственного
казенного учреждения дополнительного
профессионального образования
«Национальный аэромобильный
спасательный учебно-тренировочный центр
подготовки горноспасателей и шахтеров»

Петров С.А.

«04»

2023 год

О Т З Ы В

ведущей организации на диссертацию Сина Сергея Александровича «Совершенствование технологии инертизации азотом выработанных пространств для профилактики и подавления самовозгорания угля в шахтах», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.3 «Безопасность труда» (технические науки)

1. Актуальность работы

Программой развития угольной отрасли, утвержденной правительством России, предусматривается дальнейшее увеличение объема добываемого угля в России и рост производительности труда. Однако серьезным сдерживающим фактором при разработке угольных месторождений является риск возникновения аварий, особенно при подземной добыче угля. Анализ аварийности показывает, что наиболее распространенной аварией на угольных шахтах являются пожары, возникновение которых приводит к выделению в атмосферу действующих горных выработок токсичных газов, нарушению вентиляционных режимов. Появившиеся очаги пожара могут инициировать взрывы скоплений горючих газов и угольной пыли. Особенно большой урон угольным предприятиям наносят эндогенные пожары, возникающие при развитии процесса самовозгорания в скоплениях угля и углесодержащих пород.

Вероятность появления эндогенных пожаров в шахтах, опасные и вредные факторы которых негативно воздействуют на шахтеров, существенно возрастает при отработке склонных к самовозгоранию угольных пластов. Поэтому для решения задачи повышения уровня безопасности горных работ необходимо

разработать более эффективные методы предупреждения и подавления процессов самовозгорания угля, а также контроля состояния очагов самовозгорания, что является весьма актуальной научно-технической задачей.

Диссертация состоит из введения, 5 разделов, заключения и содержит 146 страниц текста, 48 рисунков, 18 таблиц и список литературы из 119 наименований.

2. Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций

Новизна исследований и полученных результатов, выводов и рекомендаций заключается в следующем:

1. Установлено активирующее влияние обработки азотом на сорбционную активность угля и антипирогенное воздействие после насыщения азота влагой.

2. Найдены зависимости выделения пожарных газов из нагреваемого угля и угольной пыли при повышении температуры и от изменения содержания примеси кислорода в азоте.

3. Получены зависимости экстремальных значений примеси кислорода в азоте, обеспечивающих стабилизацию на уровне ниже температуры возгорания, от фракционного состава угля и скорости фильтрации газа.

3. Обоснованность и достоверность научных положений выводов и рекомендаций

- большим объемом статистических данных об эндогенных пожарах в Кузбассе (в течение периода 1984-2020 гг.);

- применением в экспериментальных исследованиях нормативных методик и приборов для оценки термостабилизации гетерогенной системы «уголь-азот»;

- положительными результатами внедрения инертизации выработанных пространств азотом с использованием предложенных решений.

4. Научное и практическое значение результатов исследований

Научное значение работы состоит в установлении особенностей влияния газообразного азота на константу скорости сорбции кислорода углем и необходимости увлажнения газа для профилактики самовозгорания угля, а также выявлении закономерностей выделения индикаторных пожарных газов из нагреваемого угля и угольной пыли при повышении температуры в условиях недостатка кислорода.

Практическая значимость работы заключается в разработке и внедрении технологических схем профилактики и подавления самовозгорания угля способом инертизации выработанных пространств в условиях применения

комбинированной схемы проветривания очистных забоев, а также способа контроля состояния очагов самовозгорания в выработанном пространстве при подаче азота.

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации. Оформление диссертации и автореферата соответствует действующим требованиям ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации».

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Основные научные и практические результаты диссертации целесообразно использовать при разработке мероприятий по предотвращению развития эндогенных пожаров в шахтах и подавления очагов самовозгорания подачей газообразного азота. Предложенное отношение концентраций оксида углерода к водороду необходимо внедрить на шахтах России для контроля состояния очагов самовозгорания угля, возникших в выработанном пространстве, при подаче азота. Реализация разработанных рекомендаций подачи азота повысит безопасность горных работ за счет снижения вероятности возникновения эндогенных пожаров в шахтах и уменьшения риска взрыва горючих газов и угольной пыли. Разработанные схемы подачи азота в выработанное пространство следует использовать на шахтах Кузбасса, отрабатывающих склонные к самовозгоранию пласты угля.

Научные и практические результаты работы целесообразно применять при выполнении научно-исследовательских работ по федеральным и межрегиональным научно-техническим программам, а также включить в учебно-методические материалы для студентов, обучающихся по специальности «Горное дело».

6. Замечания к работе

1. Учитывая широкий диапазон размеров кусков угля в скоплениях, теряемых в выработанном пространстве шахт, следовало бы исследовать сорбционную активность проб угля с размером частиц более 1 мм.

2. Исследование влияния азота на очаг самовозгорания, проводимое на установке с подогревом пробы угля от внешнего источника, могло снизить достоверность полученных результатов.

3. Из результатов исследования выделения индикаторных пожарных газов непонятно, почему не совпадает зависимость влияния температуры на соотношение оксида углерода и водорода для угля и угольной пыли.

4. Математическое моделирование процесса самовозгорания проводилось при скорости фильтрации газа от 0,001 м/с и более, хотя в известной литературе моделирование проводят при меньших скоростях фильтрации газа.

5. В работе не уделено должного внимания движению подаваемого азота в выработанном пространстве шахты.

7. Заключение по работе

Оценивая диссертацию в целом, следует отметить, что она является законченной научно-квалификационной работой, имеющей научную новизну и представляющую практическую ценность.

Диссертация Сина Сергея Александровича «Совершенствование технологии инертизации азотом выработанных пространств для профилактики и подавления самовозгорания угля в шахтах», выполненная под руководством доктора технических наук, профессора Портола В.А., по своему содержанию соответствует квалификационным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ «МИСиС» и требованиям паспорта специальности 2.10.3 «Безопасность труда».

Представленная диссертация является законченным научным исследованием, полностью соответствует квалификационным требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней НИТУ «МИСиС», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, СИН Сергей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.10.3 «Безопасность труда».

Отзыв заслушан на заседании научно-технического совета ФГКУ «Национальный горноспасательный центр» (протокол № 13 от 04.11.2023).

Начальник научно-исследовательского
отдела, к.т.н.

ВЕРНОВ
НАЧАЛЬНИК ОУ

Е.В. КАЗМИРЧУК

04.12.2023

Ю.М. Говорухин

Федеральное государственное казенное учреждение дополнительного профессионального образования «Национальный аэромобильный спасательный учебно-тренировочный центр подготовки горноспасателей и шахтеров» (ФГКУ «Национальный горноспасательный центр»)

Адрес .юридический: 654028, г. Новокузнецк, ул. Горноспасательная, д. 5

Адрес .почтовый: 654027, г. Новокузнецк, пр-т. Пионерский, д. 8

Телефон: +7 (3843) 74-01-08

e-mail: ngc@ngc.42.mchs.gov.ru