

«Утверждаю»

Проректор по научной работе
и стратегическому развитию
Кузбасского государственного
технического университета
им. Т.Ф. Горбачева
проф., д.т.н. О.В. Тайлаков



2015 г.

Отзыв

ведущей организации на диссертацию Хаутиева Адама Магомет-Башировичана
тему «Обоснование и разработка метода дегазации угольного пласта на основе
циклического газодинамического воздействия», представленную на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.20
«Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и
горная теплофизика» и 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность»
(в горной промышленности)

Актуальность темы диссертации. Согласно программе развития угольной отрасли до 2030 г., утвержденной правительством РФ, предусматривается увеличение добычи угля в России до 430 млн. т в год и рост производительности труда в пять раз. Однако серьезным сдерживающим фактором при разработке газоносных угольных пластов является низкая эффективность традиционных методов дегазации, особенно на больших глубинах. Поэтому для решения задачи повышения уровня безопасности необходимо разработать более эффективные методы дегазации, что является весьма актуальной научно-технической задачей.

Структура и содержание работы. Диссертация изложена в пяти главах, представлена на 143 страницах, иллюстрирована рисунками, таблицами и приложением.

В первой главе представлено состояние проблемы дегазации угольных пластов, дан обзор методов интенсификации и зарубежный опыт дегазации и извлечения метана из угольных пластов. Отмечено, что решение проблемы безопасной разработки газоносных угольных пластов должно базироваться на создании экономически эффективных технологий извлечения угольного и шахтного метана, базирующихся на современных научных достижениях в области теории и практики массопереноса метана в угольных пластах.

Во второй главе представлены исследования влияния газокинетических, сорбционных параметров и фильтрационных свойств угольных пластов на состояние породного массива. Отмечается, что газопроницаемость угольного пласта зависит от величины горного давления и существенно меняется при изменении напряженно-деформированного состояния. Для повышения эффективности дегазации угольного пласта целесообразно разработать технические решения, направленные на увеличение газопроницаемости угля путем целенаправленного управления процессами сорбционных деформаций, способными сформировать в породном массиве дополнительные зоны повышенной трещиноватости.

В третьей главе выполнено обоснование физической модели деформаций газоносного угольного пласта в процессах сорбции и десорбции. Представлены теоретические зависимости, отражающие связь между напряжениями и деформациями при совместном проявлении механических и сорбционных деформаций. На базе компьютерного моделирования решена оригинальная совместная задача геомеханики и массопереноса газа, описывающая дебиты метана из дегазационных скважин. Представлены результаты моделирования процесса пластовой дегазации в случае циклического воздействия с учетом эффекта геомеханического гистерезиса. Показано, что при циклическом воздействии наличие остаточных сорбционных деформаций приводит к увеличению газопроницаемости угля и нарастанию дебита метана. По результатам компьютерного моделирования прогнозируется увеличение дебита метана в несколько раз. Как свидетельствуют результаты экспериментов,

выполненных на шахте им. С.М. Кирова, дебиты метана возрастают почти в пять раз, что подтверждает теоретические прогнозы.

В четвертой главе представлен комплекс шахтных испытаний разработанного метода воздействия на угольный пласт через дегазационные скважины и результаты испытаний. В шахтных условиях произведена апробация, отработаны режимы и технические средства. Представлены исследования притоков метана из пластовых дегазационных скважин в зависимости от притока воды. Диссертантом апробированы различные технологические варианты герметизации и обустройства устья дегазационных скважин, лично выполнены измерения и получены результаты, имеющие практическое значение.

Диссертантом разработана сопутствующее новое техническое решение, признанное изобретением РФ, в соответствии с которым разработана методика определения объема и длины дегазационных скважин, основанная на измерении параметров нарастания давления газа и темпа его истечения из скважины. Разработка служит для повышения качества экспертизы выемочного столба, подготовленного к дегазации. Данная методика также испытана на шахте им. С.М. Кирова ОАО «СУЭК-Кузбасс» и получен удовлетворительный результат.

В пятой главе проведена оценка технико-экономической эффективности мероприятий по исследованию характеристик угольного пласта и проведению интенсификации дегазации угольного пласта путем циклического газодинамического воздействия. Методика проиллюстрирована примером расчета в условиях шахты им. С.М. Кирова. Экономическая отдача от предложенных технических решений заключается в повышении нагрузки на очистной забой, повышения безопасности горных работ, использовании метана, снижении выбросов парниковых газов в окружающую среду.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы, отражающие исследования по номеру специальности 25.00.20 (п.1,3,4 10,11): в областях напряженно-деформированное состояние массивов горных

пород, направленного изменения свойств углей воздействием механических и сорбционных деформаций, разработке средств управления поведением массивов горных пород с предотвращением проявлений опасных горно-геологических явлений. Задачи решены путем управления фильтрацией газов в зонах естественной или искусственно созданной проницаемости при добыче полезных ископаемых. Отражен также способ повышения безопасности производственного оборудования в области подземной разработки месторождений по номеру специальности 05.26.03 (п.12).

Научная новизна заключается в том, что установлен механизм гистерезиса механических и сорбционных деформаций при периодическом изменении напряженно-деформированного состояния, обеспечивающий повышения газопроницаемости угля в процессе пластовой дегазации путем циклического изменения давления метана в угольном пласте.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации подтверждается корректным использованием фундаментальных физических законов, аналитическими и экспериментальными исследованиями, результатами компьютерного моделирования процессов массопереноса метана и напряженно-деформированного состояния углепородного массива. Данные теории и практики находятся в удовлетворительном соответствии.

Практическая ценность результатов. Разработан метод повышения дебита метана из пластовых дегазационных скважин путем циклических газодинамических воздействий, разработан способ оперативного определения объема и длины дегазационных скважин, предложены технические средства обустройства устья дегазационных скважин для реализации воздействий и измерения дебитов и давления метана.

Диссертация написана грамотным, профессиональным научно-техническим языком, хорошо проиллюстрирована и представляет собой логически завершённый труд.

По диссертации имеются следующие замечания:

1. Диссертация выиграла, если бы автор при решении совместной задачи геомеханики и массопереноса метана рассмотрел реальный слоистый породный массив, характерный для горно-геологических условий шахты им. С.М. Кирова.

2. Недостаточно, на наш взгляд, исследован фактор проявления опасных горно-геологических явлений и повышения безопасности за счет предлагаемого метода дегазации.

3. Нет сравнительной оценки эффективности отработки в зоне активных воздействий путем предлагаемого в диссертации метода дегазации и зон сравнения по базовой технологии дегазации.

4. Не совсем понятно, насколько существенными являются дополнительные затраты на герметизацию устья скважин в предлагаемом методе дегазации.

5. Следовало бы конкретизировать условия и возможности применения разработанного метода дегазации путем циклического газодинамического воздействия в процессах подготовки или непосредственно при отработке выемочного столба.

Несмотря на отмеченные в отзыве замечания, работа в целом является законченным самостоятельным исследованием, содержит научную новизну, теоретическую и практическую значимость, соответствует требованиям ВАК РФ.

По существу, диссертация в полном объеме соответствует профилю специальностям 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности).

Автореферат достаточно полно отражает содержание диссертации, сущность научных положений. Автор имеет достаточное количество публикаций, в которых отражены основные результаты защищаемой работы.

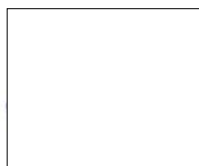
Значимость результатов для науки и производства. Научно обоснован механизм повышения газопроницаемости угольного пласта за счет реализации

эффекта гистерезиса геомеханических деформаций и разработан новый метод интенсификации дегазации угольного пласта на основе циклического газодинамического воздействия, позволяющий снизить газоносность разрабатываемого угольного пласта и обеспечить высокие и безопасные по газу нагрузки на очистной забой.

Практические результаты диссертационной работы рекомендуются к использованию при разработке газоносных угольных пластов на месторождениях Кузнецкого и Печорского угольных бассейнов, в том числе на шахтах ОАО "СУЭК-Кузбасс", ОАО «ОУК «Южкузбассуголь», УК «Прокопьевскуголь», ОАО «Распадская», ОАО «Воркутауголь».

Вывод: диссертационное исследование Хаутиева Адама Магомет-Башировича на тему «Обоснование и разработка метода дегазации угольного пласта на основе циклического газодинамического воздействия» выполнено на высоком уровне, является законченной научно-квалификационной работой, выполненной под руководством доктора технических наук, профессора Каркашадзе Г.Г., содержащей новое решение актуальной научной задачи – безопасной подземной разработки газоносных угольных пластов с высокими нагрузками на очистной забой, имеющей существенное значение, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 25.00.20 «Геомеханика, разрушение горных пород, рудничная аэрогазодинамика и горная теплофизика» и 05.26.03 – «Пожарная и промышленная безопасность» (в горной промышленности).

Диссертация и отзыв рассмотрены, а отзыв обсужден на заседании кафедры «Аэрологии, охраны труда и природы» от «29» декабря 2015 г., протокол заседания № 6



Заведующий кафедрой,
проф. д.т.н. Шевченко Л.А.