

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горный факультет
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ

кафедры разработки месторождений полезных ископаемых

№2 (2016)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

**по материалам республиканской научно-практической
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов**

г. Донецк, 25-26 мая 2016 г.

Донецк
2016

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 2. / редкол.: Н. Н. Касьян [и др.]. – Донецк, 2016. – 313 с.

В сборнике представлены материалы научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на Республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых». Материалы сборника предназначены для научных работников, инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Конференция проведена на базе Донецкого национального технического университета (г. Донецк) 25-26 мая 2016 г. Организатор конференции – кафедра разработки месторождений полезных ископаемых горного факультета ДонНТУ.

Редакционная коллегия:

Касьян Н.Н., д. т. н., проф., зав. кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Петренко Ю.А., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Новиков А.О., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Стрельников В. И., к. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Соловьёв Г.И., к. т. н., доц., доцент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Касьяненко А.Л., ассистент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Компьютерная верстка: Моисеенко Л. Н., ведущий инженер кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Контактный адрес:

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 58, ДонНТУ, 9-й учебный корпус, каф. «Разработка месторождений полезных ископаемых» к. 9.505., тел. (062) 301-09-29, 300-01-46, E-mail: rpm@mine.dgtu.donetsk.ua

УДК 622.333

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЭКСПЕРИМЕНТА ПО РАЗРАБОТКЕ И ВНЕДРЕНИЮ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СХЕМЫ БЕЗЛЮДНОЙ ВЫЕМКИ УГЛЯ

Быков В.С., Капуста В.И., студенты гр. РПМ-14*
(ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)

Приведена методика проведения эксперимента по разработке и внедрению технологической схемы безлюдной выемки угля с использованием энергии внезапных выбросов угля и газа для участков угольных пластов с повышенной степенью выбросоопасности.

Актуальность. Добыча угля в современных условиях усложняется в связи с увеличением глубины разработки. Существующие методы вскрытия пластов опасных по внезапным выбросам угля и газа не обеспечивают высокую степень безопасности. Выход энергии, которая при этом выделяется, необъясним. По энергетическим затратам выбросы характеризуются величиной освобождаемой энергии и совершаемой при этом работой, так и этими параметрами относительно длительности протекания выброса, «мощность» которого, может достигать 1млн. кВт [1]. Внезапные выбросы угля и газа сопровождаются выделением энергии только на 2 порядка меньше, чем энергия ядерного взрыва мощностью 1 кВт [1]. Горные работы по вскрытию выбросоопасных пластов в сложных горно-геологических условиях всегда сопровождались опасностью внезапных выбросов угля и газа. На этапе разработки нетрадиционных способов угледобычи следует рассмотреть вскрытие участков угольных пластов с повышенной степенью выбросоопасности (забалансовых) как технологическую схему безлюдной выемки угля с использованием энергии внезапных выбросов угля и газа

Цель исследования. Разработать методику проведения эксперимента принципиально совершенной технологии безлюдной выемки с использованием энергии газодинамических явлений. Установление испытательной схемы для внедрения технологии безлюдной выемки угля, на пластах опасных по внезапным выбросам угля и газа.

Основная часть. Необходимость доступа к полезному ископаемому по данной технологии предусматривает вскрытие пластов на крутом падении этажными квершлагами. Для проведения эксперимента по разработке и внедрению технологических схем безлюдной выемки с использованием

* Научный руководитель – ст. преподаватель Фомичев В.И.

энергии газодинамических явлений. На действующей шахте выполняются работы по выбору и подготовке опытного участка, сооружению оградительных конструкций и вентиляционных устройств осуществляется доставка оборудования и материалов транспортными средствами и т.д. Во время подготовки шахтных испытаний не изменяется режим работы предприятия. Все работы осуществляются по разрешению технического директора производственного объединения. Сложность и новизна эксперимента требуют постановки основных задач и всесторонней их методической обоснованности с целью получения максимально возможного объема информации, которая в результате проведенного эксперимента является качественно новой и представляет значительный интерес для горной практики и науки.

В ходе эксперимента требуется решить следующие основные задачи:

1. Определить влияние близости расположения подготовительной выработки на напряженное состояние пласта.

2. Проверить проектные решения по ограничению интенсивности внезапных выбросов с использованием ограждающих перемычек.

3. Установить параметры и разработать технологию выемки угля с использованием газодинамических явлений, а также разработать и описать методику проведения эксперимента.

На выбранном опытном участке в почве или кровле выбросоопасного пласта на расстоянии 12 м от него проводится полевой штрек, из которого пробуриваются в пласт разведочные скважины и производится прогноз степени выбросоопасности пласта. Из полевого штрека к пласту проходится выемочный квершлаг. На расстоянии 2 м от пласта забой оставливают, из него бурятся на пласт шпурсы, заряжаются усиленными зарядами ВВ и производится вскрытие пласта в режиме сотрясательного взрывания с целью инициирования внезапного выброса угля в зоне с высокой степенью выбросоопасности. Выброшенный уголь аккумулируется в полевом штреке, где устанавливаются специальной конструкции оградительные перемычки для предотвращения выноса угля за пределы полевого штрека.

Таким образом, установка оградительных перемычек на определенном расстоянии от места выноса обеспечивается регулирование его максимальной интенсивности.

После искусственно произведенного выброса осуществляется проветривание участка и производится уборка выброшенного угля. По окончании уборки в выемочном квершлаге возводится изоляционная перемычка для предупреждения возгорания угля в полости выброса вскрываемого пласта. Затем проходится новый выемочный квершлаг, и операции повто-

ряют в той же последовательности. Ориентировочное расстояние между выемочными квершлагами 10...15 м, максимально возможное до 25 м, что подлежит уточнению в процессе эксперимента.

Расстояние от полевого штрека до вскрываемого пласта является одним из основных параметров новой технологии безлюдной выемки. От этого расстояния зависит длина выемочных квершлагов, которые окажут существенное влияние на технико-экономические показатели технологии безлюдной выемки.

При проведении эксперимента необходимо проверить влияние расстояния от полевого штрека до пласта, т.е. определить минимальную зону разгрузки выработки, которая не исключает возможность возникновения выброса при вскрытии пласта. Эту величину можно определить по изменению газового давления в пласте. По результатам замеров газового давления строится график зависимости $P=f(l)$, из которого делается обобщенный анализ. Установление степени выбросоопасности пласта на отдельных его участках позволит установить для предлагаемой технологии исходные параметры. Прогноз выбросоопасности угольного пласта перед вскрытием промквершлагом проводится по комплексу признаков в соответствии с пп. 66-69 «Инструкции по безопасному ведению горных работ на пластах, склонных к внезапным выбросам угля, породы и газа». Известно, что площадь поперечного сечения вскрывающих выработок влияет на интенсивность выброса и в первом приближении описывается уравнением

$$I = 50 \cdot S + 165.$$

Полученная расчетным путем интенсивность, сравнивается с фактической, путем замера количества выброшенного угля в выработке. Сила удара продуктов внезапного выброса измеряется механическими датчиками, состоящими из стального шарика, расположенного между двумя медными пластинами. Сила удара будет измерена по величине вдавливания шарика в пластины. Такие датчики следует устанавливать в выемочном квершлагае, полевом штреке и на ограждающих перемычках.

Общее количество угля, выброшенного в выработку, устанавливается непосредственно замером объема выработки. Количество выделяющегося метана в процессе протекания выброса определяется по его скорости движения в выработке и процентному содержанию газа в набранных пробах. После прекращения выноса угля и до герметизаций перемычки в выемочном квершлагае производится газовоздушная съемка с периодичностью отбора проб – 15 мин. Для сравнения результатов определения природной газоносности пласта до и после выброса отбираются пробы угля в колбы и определяется газоносность. Давление газа изменяется в процессе

определения выбросоопасности вскрываемого участка пласта. После выброса производится повторное измерение газового давления через пробуренные скважины. Для установления влияния площади сечения вскрываемой выработки на интенсивность внезапного выброса вскрытие пласта осуществляется квершлагами различного сечения. Вскрытие пласта следует производить дважды квершлагами одного сечения.

Проведение экспериментальных работ на участке осуществляется в строгом соответствии с ПБ, ЕПБ и письма Д-40. Согласно разработанной технологии ведения работ выемочный квершлаг не доводят до пласта на расстояние 2 м, после чего бурят серию шпуров, заряжают их усиленными зарядами и в режиме сотрясательного взрывания производят вскрытие пласта с целью инициирования выброса. Вскрытие пласта в режиме сотрясательного взрывания предшествует выполнению следующих мероприятий:

- закрытие дверей у оградительных перемычек;
- проверка состояния водяных заслонок;
- остановка всех подземных работ и вывод людей на поверхность;
- снятие напряжения на всех шахтных кабелях питающих добычные и подготовительные участки;

Библиографический список

1. Софийский К.К., Калфакчян А.П., Воробьёв В.А. Нетрадиционные способы предотвращения выбросов и добычи угля. – Москва : Недра, 1994. – 192с.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азарков А.В. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i> Способ продольно-балочного усиления арочной крепи конвейерного штрека на шахте им. М.И. Калинина.....	5
<i>Бабак Б.Н. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Об основных требованиях к технологии ведения горных работ на пластах угля, склонных к самовозгоранию.....	9
<i>Быков В.С., Капуста В.И. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i> Методика проведения эксперимента по разработке и внедрению технологической схемы безлюдной выемки угля.....	12
<i>Васильев Г.М. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Опыт внедрения анкерной крепи на шахте «Добропольская» шахтоуправления «Добропольское» ООО ДТЭК «Добропольеуголь».....	16
<i>Вячалов А.В., Белоусов В.А. (научн. рук. Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i> Основные требования к информации проектирования угольных шахт....	20
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследование механизма деформирования породного массива, армированного пространственными анкерными системами.....	24
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследования деформирования породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением.....	27
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Об особенностях деформирования подготовительных выработок на шахте «Степная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь».....	29
<i>Гармаш А.В.</i> Проблемы вентиляции глубоких горизонтов шахт восточного Донбасса на примере филиала «Шахта «Комсомольская» ГУП «Антрацит».....	35
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> Об оптимальной величине податливости крепи магистрального штрека.....	43
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> О подготовке выемочных участков при погоризонтной подготовке выбросоопасных пластов.....	48

<i>Гнидаш М.Е. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Применение продольно-балочной крепи усиления в условиях шахты им. А.А.Скочинского	55
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
Методика определения метаноносности угольных пластов	60
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
О деформировании породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением	70
<i>Гонтаренко О.И. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)</i>	
Совершенствование технологии ведения монтажно-демонтажных работ в очистных забоях пласта l_3 шахты "Ждановская"	76
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование влияния угла залегания пород и глубины анкерования на устойчивость выработок с анкерным креплением	86
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование особенностей деформирования пород на контуре подготовительных выработок, закрепленных анкерной крепью	89
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О деформировании кровли в монтажных печах с анкерным креплением	91
<i>Должиков П.Н., Рыжикова О.А., Пронский Д.В., Шмырко Е.О.</i>	
Исследования консолидации грунтов нарушенного сложения вязкопластичным раствором	95
<i>Дрох В.В., Марюшенков А.В., (научн. рук. Ворхлик И.Г., Выговская Д.Д.)</i>	
Мероприятия по уменьшению величин смещения пород в подготовительных выработках	101
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Анализ существующих решений, направленных на повышение устойчивости крепи в подготовительных выработках	108
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Опыт поддержания подготовительных выработок рамными конструкциями крепи и перспективы их развития	113
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О своевременности применения способов охраны горных выработок	121
<i>Золотухин Д.Е. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i>	
Перспективы разработки подземной газификации угля	127

- Зябрев Ю.Г. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Влияние формы выработки на интенсивность пучения пород почвы 133
- Иванюгин А.А. (научный руководитель Касьяненко)*
Использование шахтного метана на горнодобывающих предприятиях донецкого бассейна в качестве топливно-энергетического ресурса 138
- Иващенко Д.С. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)*
О динамике развития зоны разрушенных пород вокруг горных выработок 144
- Иващенко Д.С. (научн. рук. Соловьев Г.И., Голембиевский П.П.)*
Особенности охраны подготовительных выработок глубоких шахт породными полосами 150
- Квич А.В. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Обоснование параметров нового способа закрепления анкера 156
- Козлитин А.А., Лебедева В.В., Непочатых И.Н.*
Цементно-минеральная смесь для возведения несущих околоштрековых полос гидромеханическим способом 160
- Кудрянов С.И. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Перспективы использования охранных сооружений выемочных выработок, возводимых из рядовой породы 168
- Мошин Д.Н., Гончар М.Ю. (научн. рук. Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)*
Подходы и методы по выбору рациональной технологии ведения очистных работ 171
- Муляр Р.С. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Обеспечение устойчивости подготовительных выработок продольно-балочным усилением комплектов основной крепи на шахте «Южнодонецкая №3» 179
- Палейчук Н.Н., Рыжикова О.А., Шмырко Е.О.,*
Об адаптации шахтных крепей к асимметричным нагрузкам со стороны пород кровли 183
- Пождаев С.В., Шмырко Е.О.*
О возможности внедрения бурошнековой технологии при отработке пластов антрацитов в зонах развития русловых размывов 189
- Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)*
Анализ условий отработки пластов на шахтах Донецко-Макеевского района Донбасса с целью обоснования области возможного применения анкерного крепления в подготовительных выработках 198

<i>Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Обоснование схем размещения анкеров при наличии вокруг выработки зоны разрушенных пород.....	201
<i>Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Об особенностях деформирования пород в монтажных ходках, поддерживаемых комбинированными крепями	204
<i>Пометун А.А., Русаков В.О., (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Обеспечение устойчивости конвейерных штреков симметричным расположением замков основной крепи относительно напластования пород	209
<i>Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Совершенствование методики расчета нагрузки на арочную податливую крепь	214
<i>Резник А.В., Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Способы повышения устойчивости выработок, закрепленных арочной податливой крепью.....	216
<i>Сергеенко М. Ю. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i>	
Маркетинговое управление горными предприятиями.....	221
<i>Сибилева Н.А., Адамян К.К., Семенцова Т.С. (научн. рук. Стрельников В.И.)</i>	
Использование компьютерных программ при курсовом проектировании ..	230
<i>Сивоконь М. А. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i>	
Перспективы применения технологии безлюдной выемки угля на шахтах Донбасса	234
<i>Резник А.В., Скачек А.В., (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Исследования влияния угла залегания пород на работоспособность арочной крепи.....	240
<i>Скачек А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Новый способ поддержания горных выработок.....	245
<i>Смага И.А. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i>	
Изучение мирового опыта, технических особенностей и характеристик анкерных крепей.....	247
<i>Степаненко Д.Ю. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Применение комбинированной крепи усиления в условиях шахты им. Е.Т. Абакумова	258
<i>Сылка И.В. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)</i>	
О подготовке и порядке отработки пластов на новом горизонте 1080 м шахты им. Ленина ПО «Артемуголь».....	263

-
-
- Христофоров И.Н. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)*
Исследования влияния усиления рамной крепи анкерами на процесс формирования вокруг выработки зоны разрушенных пород 275
- Резник А.В., Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Обоснование длины разгрузочной щели для улучшения работы узлов арочной крепи 283
- Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Сооружение и поддержание горных выработок в зонах влияния геологических нарушений 288
- Юрченко Р.А., Бабак Б.Н. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Обеспечение устойчивости вентиляционных штреков при сплошной системе разработки 290
- Якубовский С.С. (научный руководитель Соловьев Г.И., Касьяненко А.Л.)*
Особенности механизма выдавливания прочной почвы конвейерного штрека в условиях шахты им. М.И. Калинина 297

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых

Сборник научных трудов кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУВПО «ДонНТУ»

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов

Подписано к печати 24.05.2016 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 19,63. Печать лазерная. Заказ № 489. Тираж 300 экз.

Отпечатано в «Цифровой типографии» (ФЛП Артамонов Д.А)
г. Донецк. Тел.: (050) 886-53-63

Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 № 51150 от 9 февраля 2015 г.