

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»**

**НАУКА И МОЛОДЕЖЬ:
ПРОБЛЕМЫ, ПОИСКИ, РЕШЕНИЯ**

ЕСТЕСТВЕННЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

ЧАСТЬ I

*Труды Всероссийской научной конференции
студентов, аспирантов и молодых ученых
19 – 21 мая 2020 г.*

выпуск 24

Под общей редакцией профессора М. В. Темлянцева

**Новокузнецк
2020**

ББК 74.580.268
Н 340

Редакционная коллегия:

д-р техн. наук, профессор Темлянец М.В.,
д-р физ.-мат. наук, профессор Громов В.Е.,
д-р геол.-минерал. наук, профессор Гутак Я.М.,
д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.,
канд. техн. наук, доцент Чаплыгин В.В.,
д-р техн. наук, профессор Галевский Г.В.,
д-р техн. наук, доцент Фастыковский А.Р.,
д-р техн. наук, профессор Козырев Н.А.,
канд. техн. наук, доцент Коротков С.Г.

Н 340 Наука и молодежь: проблемы, поиски, решения : труды
Всероссийской научной конференции студентов,
аспирантов и молодых ученых / Министерство науки и выс-
шего образования РФ, Сиб. гос. индустр. ун-т ; под общ. ред.
М.В. Темлянцева. – Новокузнецк : Издательский центр
СибГИУ, 2020. – Вып. 24. – Ч. I. Естественные и технические
науки. – 480 с., ил. – 164 , таб. – 88.

Представлены труды Всероссийской научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых по результатам научно-исследовательских работ. Первая часть сборника посвящена актуальным вопросам в области естественных наук, перспективных технологий разработки месторождений полезных ископаемых, металлургических процессов, технологий, материалов и оборудования, экологии, безопасности, рационального использования ресурсов.

Материалы сборника представляют интерес для научных и научно-технических работников, преподавателей, аспирантов и студентов вузов.

ISSN 2500-3364

© Сибирский государственный
индустриальный университет, 2020

Козлова О.А.	106
СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОДГОТОВКИ ВЫЕМОЧНЫХ УЧАСТКОВ ЗА СЧЕТ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ ДИЗЪЮНКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ	
Кузнецов А.А.	111
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПУТЁМ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕННЫХ БАРЬЕРОВ	
Моисеев А.А.	115
ОБОСНОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА ТЕХНИКО - ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОЙ ОТРАБОТКИ ЗАЛЕЖЕЙ, СКЛОННЫХ К ГОРНЫМ УДАРАМ НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ	
Ушаков М.Ю., Тельнов Ю.В.	120
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ПРОВЕТРИВАНИЯ И ГАЗОУПРАВЛЕНИЯ ПРИ ОТРАБОТКЕ МОЩНЫХ ПЛАСТОВ КОРОТКИМИ ЗАБОЯМИ	
Фролов Ю.С.	124
РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ПЕРЕХОДУ КОМПЛЕКСНО-МЕХАНИЗИРОВАННОГО ЗАБОЯ ПЕРЕДОВЫХ ВЫРАБОТОК БЕЗ СНИЖЕНИЯ НАГРУЗКИ НА ОЧИСТНОЙ ЗАБОЙ	
Шамсудинов В.Н., Ногин А.А.	129
АНАЛИЗ ПРИЧИН ВОЗНИКНОВЕНИЯ И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ И ТУШЕНИЮ ЭНДОГЕННЫХ ПОЖАРОВ НА ШАХТАХ ЮГА КУЗБАССА	
Моисеев А.А., Никитина А.М., Риб С.В.	133
ВЕНТИЛЯЦИЯ ГЛУБОКИХ КАРЬЕРОВ В УСЛОВИЯХ КРАЙНЕГО СЕВЕРА	
Павздерин К.А., Герлинская С.Д.	138
ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ГОРНО-ШАХТНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ	
Садов Д.В., Дубина Е.М.	143
ПРОБЛЕМЫ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СЕТЕЙ УГОЛЬНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	
Курдюков М.О.	149
ОСОБЕННОСТИ ТЕХНОЛОГИИ ВСКРЫТИЯ УЧАСТКА «ЕРУНАКОВСКИЙ БЕРЕГОВОЙ»	
Буткевич А.А., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	151
ВЫБОР И ОБОСНОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО НАРУШЕНИЯ УГОЛЬНОГО ПЛАСТА	
Шарков Н.А.	154
АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ДЕЛ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ В ЧАСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ	
Мартыненко С.Е., Матвеев А.В., Лобанова О.О.	159
ПРОБЛЕМЫ ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ГОРНЫХ РАБОТ	
Шарков Н.А., Лобанова О.О.	162

**СОКРАЩЕНИЕ СРОКОВ ПОДГОТОВКИ ВЫЕМОЧНЫХ
УЧАСТКОВ ЗА СЧЕТ РЕМОНТА И ВОССТАНОВЛЕНИЯ
ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК В ЗОНАХ ВЛИЯНИЯ
ДИЗЬЮНКТИВНЫХ НАРУШЕНИЙ**

Кузнецов А.А.

Научный руководитель: канд. техн. наук, доцент Волошин В.А.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: @rambler.ru*

В данной статье представлены мероприятия по сокращению сроков восстановления горных выработок в условиях геологических нарушений угольных шахт.

Ключевые слова: горная выработка, восстановление крепи, водоотлив, дизъюнктивные нарушения, сроки восстановления выработок.

В условиях подземной разработке угольных месторождений для повышения безопасности работ, увеличения производительности труда важное значение имеет безремонтное поддержание подготовительных горных выработок. Предавальныйное состояние подготовительных выработок и выполнение в них ремонтных работ негативно влияют на работу транспорта, очистных забоев и ухудшают условия проветривания. Неудовлетворительное состояние выемочных штреков позади очистного забоя является следствием повышенных концентраций напряжений и деформаций [1]. Во многих выработках за время эксплуатации преобладают: вертикальная и горизонтальная конвергенция, пучение пород почвы различной интенсивности, что является причиной уменьшения сечения выработки до неудовлетворительного состояния, особенно в сложных горно-геологических условиях [2-4]. В современных условиях актуальной задачей является разработка технологических решений по повышению эффективности проведения, поддержания и ремонта подготовительных выработок в зонах влияния дизъюнктивных нарушений.

На шахтах Кузбасса, широко используется система разработки длинными столбами по простиранию с охраной подготовительных выработок целиками. Схема подготовки выемочных столбов осуществляется двумя спаренными штреками: конвейерным и вентиляционным. Между ними оставляются угольные целики. При отработке выемочного столба верхний конвейерный штрек погашается за первым очистным забоем, а нижний вентиляционный штрек используется повторно для нижележащей лавы. При такой схеме вентиляционный штрек при отработке вышележащего столба испытывает влияние опорного горного давления, а после его отработки – установившегося опорного давления. Чтобы обеспечить вентиляционный штрек в

рабочем состоянии он должен охраняться целиками угля значительной ширины (от 40 до 60 м при мощности пласта до 1,2 м и глубине разработки 400-500 м).

Перед производителями стоит остро выбор между увеличением затрат на безремонтное поддержание выработок после отработки смежного выемочного участка или разработать эффективные мероприятия по восстановлению выработок. На рисунке 1 представлено фото возведения канатных анкеров для усиления крепления выработки по пласту 29а шахты «Большевик».

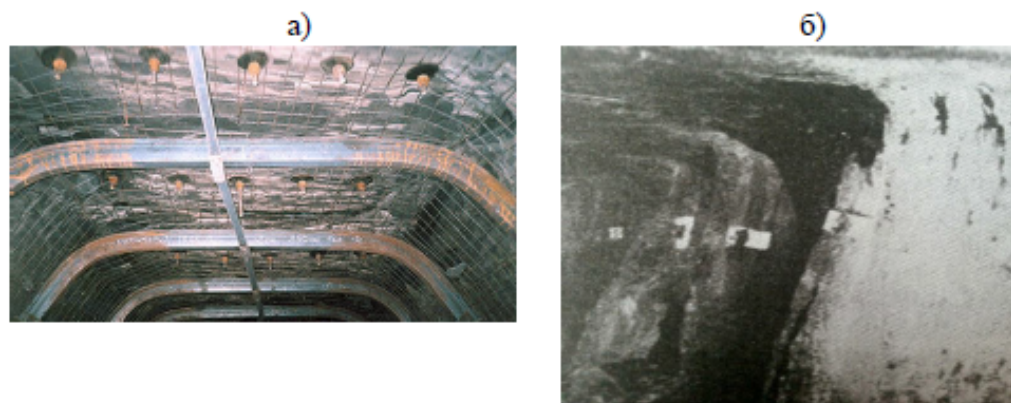


Рисунок 1 – Усиление крепления выработок в зоне влияния дизъюнктивного геологического нарушения; а) канатными анкерами по кровле; б) полимерными анкерами в боках выработки [5]

В горных выработках подверженных высоким напряжениям в краевых частях угольного целика и вмещающих пород кровли часто возникают нарушения крепления, такие как смятие деформация сталеполимерных анкеров, в результате чего происходит отжим угля с боков и обрушение пород кровли. На шахтах Кузбасса большое распространение получили металлические решетки и сетки, но такой вид ограждающих конструкций имеет ряд недостатков: коррозия, большая масса увеличивающая трудоемкость монтажа, повышенная травмоопасность из-за острых краев сетки и т.д. [6].

Основным направлением уменьшения конвергенции подготовительных выработок, попавших в зону влияния очистных работ, является снижение воздействия на выработку повышенного горного давления.

Наиболее существенные изменения в технологиях анкерного крепления связаны с внедрением канатных анкеров и успешным решением задач поддержания и сохранения подземных горных выработок в различных горно-геологических и горнотехнических условиях. Однако, в зонах влияния дизъюнктивных нарушений не удастся сохранить рабочее сечение и выработка нуждается в проведении ремонтных работ. Сроки проведения ремонтных работ напрямую зависят от организации работ и подбора оборудования.

Для ведения восстановительных работ рекомендуется на шахте

«Большевик» воспользоваться опытом зарубежных стран.

Важнейшим фактором современного развития технологий зарубежных угольных шахт стала безопасность труда операторов машин и обслуживающего персонала. Сегодня предлагается широкий спектр оборудования для восстановления выработок после продолжительного подтопления. Проходческие комбайны как узкоспециализированные, так и универсальные производства в европейских странах широко применяются для восстановления выработок [7]. Особенность технологической схемы заключается в использовании WTE (рисунок 2).

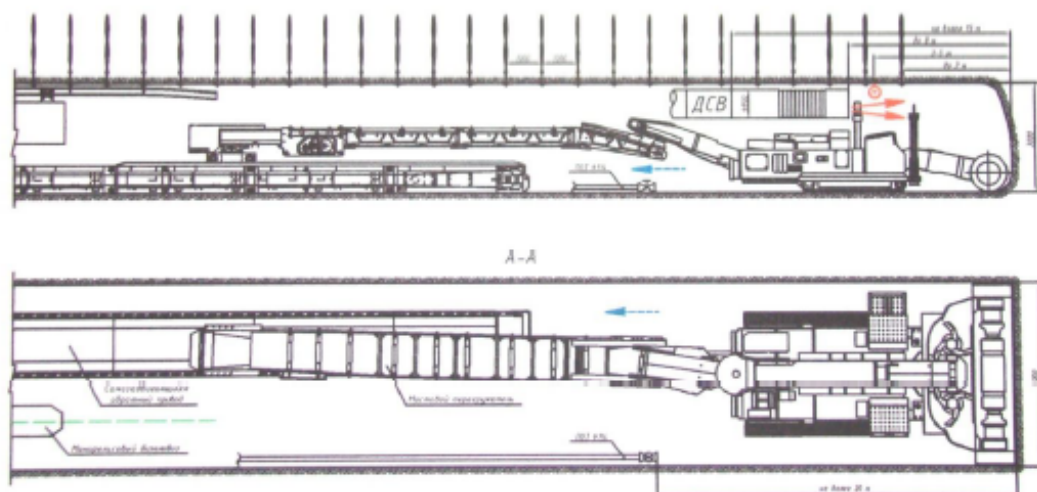


Рисунок 2 – Восстановление выработки комбайном непрерывного действия с использованием ленточного перегружателя и самозадвигающегося привода

Использование данной ТС позволяет осуществлять зачистку горизонтальных выработок высокими темпами, например на шахте в Австралии за месяц (28 дней) было восстановлено 2100 м с усилением крепления тремя полимерными анкерами с шагом 1м [8].

Изучив характеристики условий отработки угольных пласта 29а на шахте «Большевик» можно предложить внедрение следующих технических решений:

1. В связи с высокой трещиноватостью углепородного массива на шахте «Большевик», обеспечить соответствующий паспорт крепи для сохранности и устойчивости выработок.
2. Заблаговременно планировать временную консервацию выработок и вносить в специальный раздел ПРГР на период до одного года.
3. Производить отгрузку горной массы в самоходные вагоны и транспортировать до перегруза на быстромонтируемые ленточные конвейера ЛТ-80. Если в ходе разведки планируемых объемов восстановительных работ

фактических «непроходных» перевалов общей протяженностью более 30 %, требуется разработать мероприятия по безопасному проведению параллельной выработки.

4. Рекомендовать к внедрению комбайны непрерывного действия с широкозахватным барабанным рабочим органом с навесными буровыми установками для зачистки и перекрепки выработок.

5. Расштыбовку уклонных выработок рекомендовано производить с использованием бурошнековых установок.

Рекомендуемые к применению на шахте «Большевик» технологические схемы восстановления горных выработок и технические средства позволят сократить сроки ремонта выработок и обеспечивают ввод в эксплуатацию выемочных участков в запланированные сроки.

Время, отведённое на восстановительные работы становится прогнозируемым, что снижает риски, связанные со срывом сроков выполнения намеченных работ по запуску выемочных участков в эксплуатацию.

Применение принципа своевременной консервации и восстановления горных выработок позволит снизить затраты на проветривание и поддержание шахтного фонда на 15-20 %, сократит расходы по участку аэрологии на шахте «Большевик» до 30 %.

Своевременный ввод в эксплуатацию выемочных участков снижает незапланированные расходы предприятия и повышает конкурентоспособность на рынке угля в условиях кризиса.

Библиографический список

1. Таразанов И.Г. Итоги работы угольной промышленности России за 2018 год / И.Г. Таразанов // Уголь. – 2019. - №3. - С. 59-68.

2. Исследование влияния дизъюнктивных нарушений на состояние массива горных пород в окрестности подготовительной выработки / С.В. Риб, В.В. Басов, А.М. Никитина // Вестник Сибирского государственного индустриального университета. – 2016. – № 1 (15). – С. 17–20.

3. Адаптация методов оценки риска обрушения подземных горных выработок к условиям шахт юга Кузбасса [Текст] / А.Н. Домрачев, С.В. Риб, А.М. Никитина // Известия Тульского государственного университета. Науки о земле. – 2016. – № 4. – С. 81–90.

4. Применение инновационных технических средств для корректировки существующей методики выбора параметров анкерной крепи горных выработок / Борzych Д.М., С.В. Риб, В.Н. Фрянов, А.Г. Зиганшин, А.С. Петров, А.М. Никитина // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2015. – № 3. – С. 354–359.

5. Горнотехническая документация шахты «Большевик».

6. Инструкция по расчету и применению анкерной крепи на угольных шахтах (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 17.12.2013 г., №610, зарегистрирована в Ми-

нюсте РФ 19.02.2014 г., № 31354).

7. Прусек С. Современное состояние технологии крепления штреков в угольной промышленности Польши / С. Прусек, В. Мазни // Глюкауф. – 2015. - №2. - С. 48-52.

8. Расширение области применения анкерной крепи // У. Руппель, Д. Виттенберг, Виттхаус Хольгер / Глюкауф, 2000г., май, №1, с. 15–21.

УДК 622.831

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ ПО ОГРАНИЧЕНИЮ ДВИЖЕНИЯ ВОЗДУХА В ВЫРАБОТАННОМ ПРОСТРАНСТВЕ ПУТЁМ ВОЗВЕДЕНИЯ ПЕННЫХ БАРЬЕРОВ

Моисеев А.А.

Научный руководитель: д-р техн. наук, профессор Фрянов В.Н.

*Сибирский государственный индустриальный университет,
г. Новокузнецк, e-mail: n939tu@yandex.ru*

В данной статье рассмотрены возможные меры ограничение препятствующих продвижению утечек воздуха в выработанное пространство в угольных шахтах. Разработаны мероприятия ограничение движения воздуха в выработанном пространстве путём возведения пенных барьеров.

Ключевые слова: эндогенные пожары, утечки воздуха, выработанное пространство, пеногенератор, пена, угольная шахта.

Эндогенные пожары в угольных шахтах – один из значительных факторов негативного влияния хозяйственной деятельности на экосистему как на микроуровне, так и на макроуровне. Несовершенство применяемых технологических схем, способов управления газовыделением приводит к формированию очагов самонагревания и дальнейшего самовозгорания угля [1-4] и развитию эндогенных пожаров [5,6]. Эндогенные пожары – основной источник выбросов из угольных шахт в атмосферу оксида углерода (СО – угарного газа) и газообразных непредельных углеводородов (этилен, пропилен и т.д.); значительный источник выбросов диоксида углерода (СО₂ – углекислого газа). Весьма опасный факт – эндогенные пожары повышают выделение радиоактивных изотопов радона как в газообразном состоянии, так и в состоянии водных растворов [7]. Кроме того, температурные воздействия на уголь активизирует метановыделение, окисление соединений содержащейся в угле серы с высвобождением газообразных кислотообразующих оксидов (преимущественно диоксида серы SO₂).

За десятилетний период 1993-2002гг в зоне обслуживания Новокузнецкого ВГСО (Юг Кузбасса, включая города Новокузнецк, Междуреченск, Осинники) произошло 8 эндогенных пожаров и очагов самонагревания, за