

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
№3 (2017)
(Электронное издание)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

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

г. Донецк, 24-25 мая 2017 г.

Донецк
2017

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 3 / редкол.: Н. Н. Касьян [и др.]. – Донецк, ДонНТУ: 2017. – 305 с.

Представлены материалы научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на межвузовской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов в рамках проведения третьего международного научного форума ДНР «Инновационные перспективы Донбасса».

Сборник предназначен для научных и инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Статьи публикуются в авторской редакции, ответственность за научное качество материала возлагается на авторов.

Конференция проведена на базе ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк) 24-25 мая 2017 г.

Организатор конференции – кафедра разработки месторождений полезных ископаемых Горного факультета ГОУВПО «ДонНТУ».

Организационный комитет:

Касьян Николай Николаевич – председатель конференции, д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой РМПИ;

Новиков Александр Олегович – зам. председателя конференции, д-р техн. наук, профессор кафедры РМПИ;

Касьяненко Андрей Леонидович – секретарь конференции, ассистент кафедры РМПИ.

Члены организационного комитета:

Петренко Юрий Анатольевич д-р техн. наук, профессор, профессор кафедры РМПИ;

Кольчик Евгений Иванович – д-р техн. наук, профессор профессор кафедры РМПИ;

Шестопалов Иван Николаевич – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедры РМПИ.

УДК 622.261.2.044.67

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ШАХТ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Агарков А.В., студент гр. РПМ-12а, **Муляр Р.С.**, студент гр. РПМ-12а
(ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)*

Составлена путем компиляции и структурирования данных научных исследований в области современных технологий ремонта горных выработок. Приведены основные достоинства и недостатки существующих технологий ведения ремонтных работ и предложены перспективные направления по данному вопросу. Даны системные предложения и экспериментально обоснованы новые технологии перекрепления выработок.

Как показывает анализ состояния выработок, на многих шахтах Донбасса более 15% из объема поддерживаемых выработок не соответствуют эксплуатационным требованиям из-за потери сечения, деформирования элементов крепи и отсутствия необходимых зазоров между крепью и движущимися транспортными агрегатами.

Проведение разовых ремонтных работ не всегда обеспечивает сохранность эксплуатационного состояния выработки на оставшийся срок ее эксплуатации. Во многих случаях эти работы проводятся повторно.

Несмотря на важность проблемы за последние 20 лет крайне мало выполнено работ, посвященных вопросам разработки новых и модернизации известных технологических схем выполнения ремонтных работ.

Известные на сегодняшний день способы и технологии ведения ремонтных работ, обеспечивающие эксплуатационное состояние поддерживаемых выработок по характеру влияния на окружающий породный массив можно условно разделить на несколько групп. К первой группе можно отнести так называемую «традиционную» технологию ведения ремонтных работ. Ее реализация сопряжена с выполнением следующих основных процессов: подготовка, разрезка выработки, разработка (выпуск) породы, установка новой рамы крепи.

Подготовительные операции: производится подноска инструмента и приспособлений к месту работы, устанавливаются световые сигналы, устанавливается прибор непрерывного измерения метана, устанавливается усиливаю-

* *Научные руководители* – д.т.н., проф. Новиков А.О., к.т.н., доц. Шестопа-лов И.Н.

шая крепь, снимаются кабели с подвесок, укладываются на почву и накрываются настилом, накрывается водоотливная канавка.

Разрезка выработки производится на величину (глубину), позволяющую установить раму новой крепи. Она производится оборником, обушком, отбойным молотком или ВР. При необходимости сместить продольную ось выработки, разрезка может производиться в одной или с двух сторон. Разборку (вырубку) затяжки производят участками в сыпучих породах не более 2 шт., в породах средней устойчивости – не более 3–4 шт., в устойчивых породах – не более 5 шт. Разработку породы начинают с кровли выработки и производят в направлении сверху вниз, а с боков – снизу вверх. Выпуск породы из кровли производится или на почву, или непосредственно в вагонетку, которая обязательно крепится к рельсам.

Производится разработка породы заходками до необходимых размеров, по мере разборки породы обнаженное пространство перекрывается затяжками (рис. 1), порода грузится в вагонетки, готовятся лунки для установки новой рамы.

Установка рамы новой крепи производится по известной технологии.

Недостатками традиционной технологии ведения ремонтных работ являются низкие темпы работ и во многих случаях невозможность предотвращения неконтролируемого выпуска породы (вывала), что вызывает необходимость закладки образующихся пустот за устанавливаемой новой крепью.

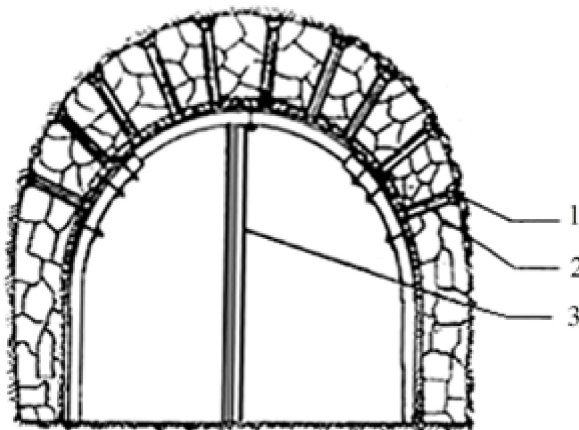


Рис. 1 – Технология расширения выработки: 1 – брус; 2 – стойки временной крепи (устанавливаются через 0,3-0,5); 3 – стойка усиления

Ко второй группе можно отнести способ ремонта выработок с использованием временной крепи, возводимой в выработке до производства ремонтных работ. Суть его заключается в том, что с целью предотвращения обрушений пород при расширении ремонтируемой выработки из старой выработки в межрамном пространстве до проектного контура новой выработки бурится серия скважин (рис. 2), в которые устанавливаются закрепные стойки.

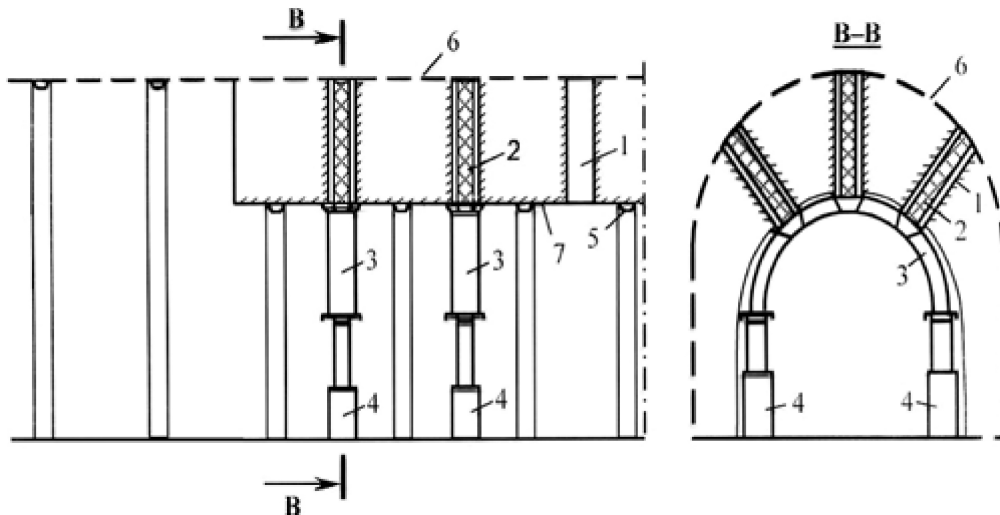


Рис. 2 – Способ перекрепления выработки: 1 – скважины; 2 – опорные элементы (закрепные стойки); 3 – арочный сегмент; 4 – стойки усиления; 5 – крепь выработки; 6 – проектный контур выработки; 7 – контур ремонтируемой выработки

Под их концы подводится металлический арочный сегмент, через который осуществляется нагружение закрепных стоек с помощью гидродомкратов, устанавливаемых в боках выработки.

Нагруженные закрепные стойки предотвращают возможность неконтролируемого выпуска породы. Это позволяет повысить темпы ремонтных работ и устойчивость выработки в послеремонтный период за счет ограничения расслоения пород кровли в период выполнения ремонтных работ.

К третьей группе можно отнести способы ремонта выработок с использованием временной опережающей забивной крепи в виде металлических или деревянных шильев. Такая крепь применяется при весьма разрушенных породах в пределах свода их естественного равновесия в окрестности ремонтируемой выработки, а также при восстановлении выработки при завале (рис. 3).

В слабых породах применяются деревянные шилья, в более крепких – металлические шилья. Шилья забиваются из-под вновь возведенной крепи за пределы будущего контура расширяемой выработки на глубину, позволяющую установить не менее 1 рамы крепи с опережением до 1 м. Одна сторона шила опирается на массив и «старую» крепь, а вторая сторона – не менее чем на две рамы вновь установленной крепи. При невозможности забивки шильев на достаточную глубину в разрушенных породах в необходимых местах бурят короткие (0,3–0,4 м) шпурсы, в которые забивают шилья. Элементы забивной крепи, как правило, используются в качестве постоянной затяжки, перекрывающей межрамные пролеты.

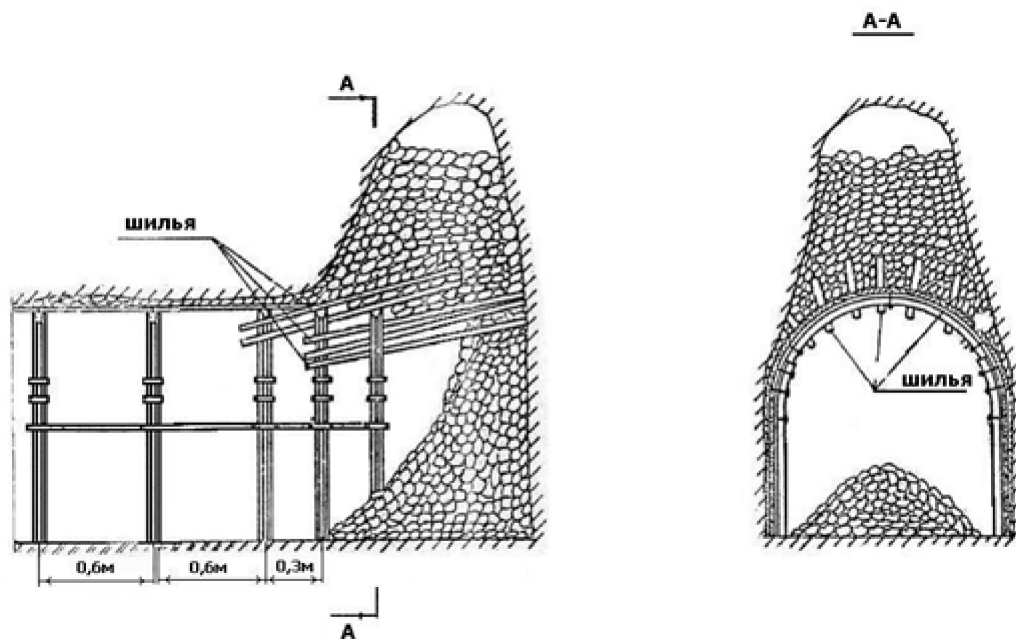


Рис. 3 – Ремонт выработки с использованием опережающих забивных шильев

К четвертой группе можно отнести ряд технологических схем ремонта выработок, в которых предусматривается предварительное создание укрепленной породной оболочки за проектным породным контуром новой выработки. В одном из вариантов для предупреждения обрушений пород в ремонтируемой выработке предусматривается предварительное механическое укрепление пород с помощью анкерной крепи. Суть его заключается в том, что до начала ремонтных работ в перекрепляемой выработке в кровлю бурят скважины, в которые устанавливаются взрыво-распорные трубчатые анкеры (рис. 4).

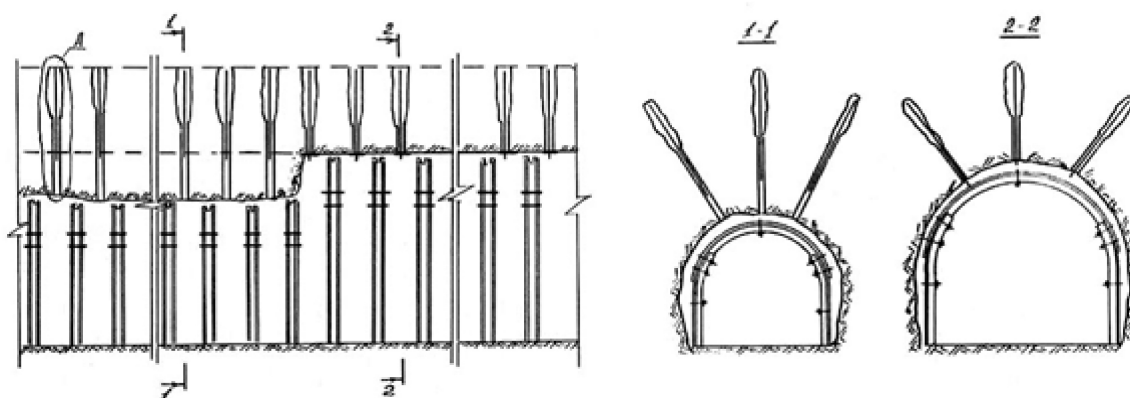


Рис. 4 – Технология ремонта выработки с использованием анкерной крепи

Анкеры, длиной 1,5 м, устанавливаются в скважины таким образом, чтобы после расширения выработки до проектного сечения, оставалась концевая часть анкера с резьбой, на которую устанавливается опорная плита. Зарядание трубчатого анкера осуществляется одним патроном ВВ. Расстояние между анкерами выбирается из условия не более 1 анкера на 1 м² обнажения.

Анализ рассматриваемой технологической схемы ремонта выработок показывает, что эффективная работа анкерной крепи, устанавливаемой до ремонта выработки, будет производиться только после установки опорной плиты. В момент перекрепления выработки (разделки породы) она не может существенно препятствовать возможности обрушения пород. Сейсмическое действие ВВ при расклинивании анкера будет способствовать увеличению расслоения пород в старой выработке. Затруднено применение данной технологии на сильно газовых шахтах. В других вариантах технологических схем ремонта выработок предусматривается предварительное создание укрепленной породной оболочки за проектным породным контуром новой выработки за счет применения инъекционного упрочнения пород. Сущность данных технологических схем заключается в создании вокруг ремонтируемой выработки оболочки из упрочненных пород, толщиной 1,0–1,5 м, внутренним контуром которой является проектный контур выработки. Под защитой создаваемой оболочки производится выпуск разрушенной породы, которая заключена между проектным и существующим контурами выработки, и устанавливается новая крепь (рис. 5). Первоначально по периметру ремонтируемой выработки бурят скважины 5, в которые устанавливают специальные инъекторы со специальными распорно-изолирующими устройствами 4, которые фиксируются в скважине на уровне проектного контура новой выработки 3. За счет нагнетания цементного раствора образуется породоцементная оболочка 2, под защитой которой происходит выпуск породы 1 и установка крепи.

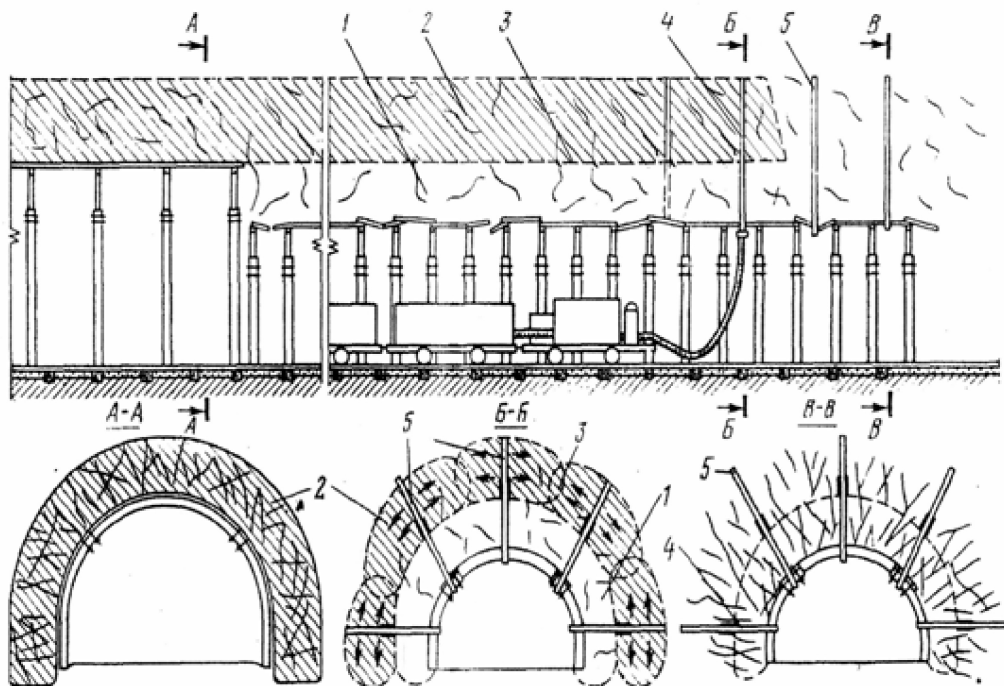


Рис. 5 – Параллельная технологическая схема перекрепления выработок с использованием инъекционного упрочнения пород: 1 – выпускаемый породный массив; 2 – укрепленная породная оболочка; 3 – проектный контур выработки; 4 – распорно-изолирующее устройство; 5 – инъекторы

В случае значительной потери сечения выработки авторами рекомендуется последовательная схема инъекционного укрепления пород (рис. 6). Сущность ее заключается в том, что создание породоцементной оболочки производят через шпуры, пробуренные под определенным углом из отремонтированной части выработки в сторону производства ремонтных работ.

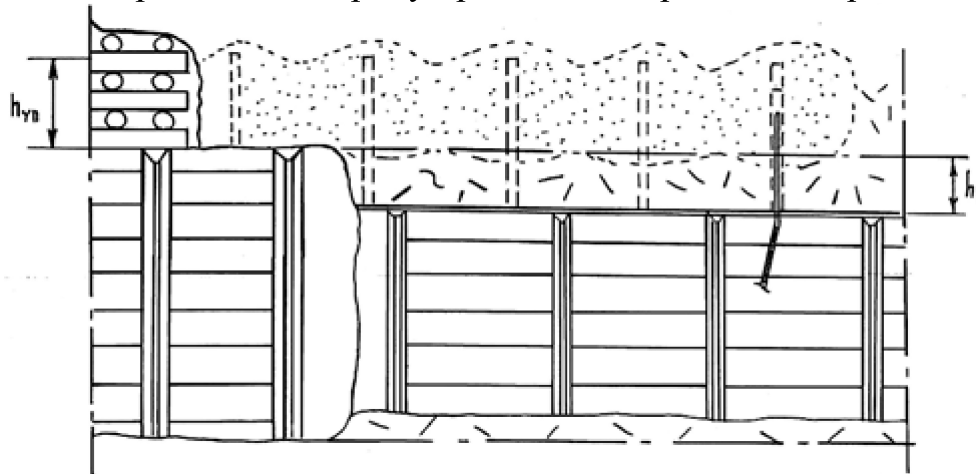


Рис. 6 – Параллельная технологическая схема перекрепления выработки с использованием инъекционного укрепления

Рассмотренные технологические схемы создают безопасные условия при производстве ремонтных работ и обеспечивают повышение устойчивости выработки в послеремонтный период. Вместе с тем эти схемы имеют ряд недостатков. Во-первых, использование высоко напорных схем нагнетания песчано-цементного раствора приводит к упрочнению не только запроектированного объема пород в виде оболочки вокруг новой выработки, но и, учитывая максимальную трещиноватость пород на контуре ремонтируемой выработки, массива пород, подлежащих выпуску. Снижает темпы выполнения работ и необходимость ожидания времени набора прочности образуемого цементного камня. Применение в качестве связующего разрушенных пород полимерных смол (на основе полиуретана) приводит к существенному повышению стоимости работ. Данные технологические схемы проведения ремонтных работ не получили широкого распространения. На наш взгляд, их применение возможно на отдельных участках перекрепления выработок со значительным сроком службы (например, в зонах геологических нарушений), с определенной модернизацией. Так для уменьшения расхода дорогостоящих связующих составов необходимо использовать новые способы их нагнетания в породный массив с использованием эффекта вакуумирования. Сущность их заключается в том, что при низконапорном нагнетании скрепляющего раствора в одни скважины, одновременно из других производят отсос воздуха вакуум-насосом (рис. 7). При этом создается направленный фильтрационный поток, позволяющий производить упрочнение пород в заданных объемах.

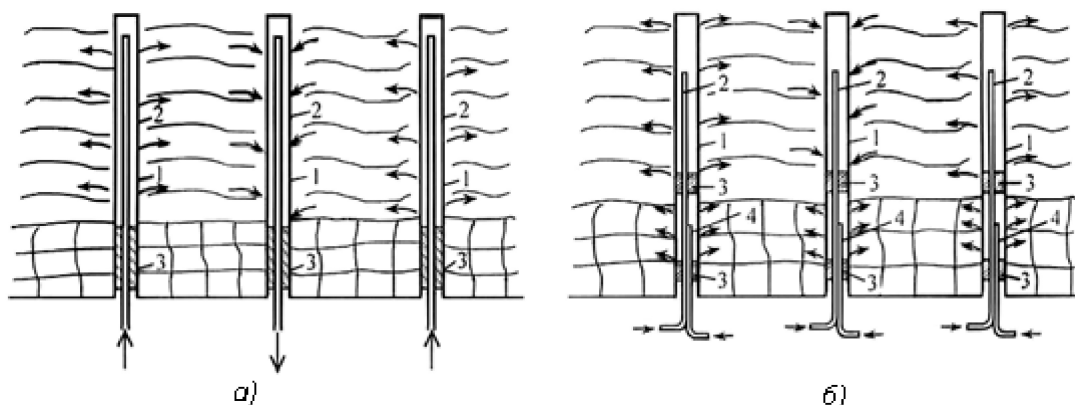


Рис. 7 – Технология предупреждения излишнего выпуска породы при перекреплении с использованием процесса вакуумирования (а) и воздушной «опалубки» (б): 1 – скважина; 2 – иньектор; 3 – распорно-изолирующее устройство; 4 – трубка подачи сжатого воздуха

Выполненный анализ показывает, что широко применяемая в настоящее время «традиционная» технология перекрепления горных выработок не предупреждает излишний выпуск породы и не обеспечивает безопасные условия труда при производстве работ. Разработанные же технологии перекрепления выработок с использованием предварительного укрепления вяжущими вмещающих пород или механического подпора, а также технологии заполнения образовавшихся при ремонте пустот в закрепном пространстве, не нашли широкого применения из-за нетехнологичности, многооперационности, высокой стоимости и трудоемкости. Следует также отметить, что за последние 20 лет исследования в данном направлении не проводились.

В связи с этим разработка высокоэффективной и мало затратной технологии перекрепления выработок без излишнего выпуска породы и обоснование ее параметров является весьма актуальной задачей для угольной промышленности Донбасса.

Библиографический список

1. **Якоби, О.** Практика управления горным давлением ; пер. с нем. / О. Якоби – М. : Недра, 1987. – 566 с.
2. **Широков, А. П.** Анкерная крепь: справочник / А. П. Широков. – М.: Недра, 1990. – 295 с.
3. **Широков, А. П.** Теория и практика применения анкерной крепи / А. П. Широков – М. : Недра, 1981. – 381 с.
4. **Фармер, Я.** Выработки угольных шахт / Я. Фармер ; пер. с англ. Е. А. Мельников. – М. : Недра, 1990. – 269 с.
5. **Виноградов, В. В.** Геомеханика, мониторинг и основы технологии опорного крепления горных выработок / В. В. Виноградов / Уголь Украины. – 2000. – №9. – С. 7–12.

6. **Бабиюк, Г. В.** Способ создания армо-породных грузонесущих конструкций в кровле подготовительных выработок / Г. В. Бабиюк, А. А. Леонов // Строительство шахт, механика и разрушение горных пород : сб. науч. тр., Донбасский горно-металлургический институт. – Алчевск : ДГМИ, 1996. – С. 136–144.

7. **Клюев, А. П.** Перспективные способы управления состоянием разрушенного массива вокруг выработки на больших глубинах / А. П. Клюев, Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко // Известия Донецкого горного института. – Донецк, 1998. – №2. – С. 21–25.

8. **Касьян, Н. Н.** Влияние анкерной крепи на геомеханические процессы в массиве пород вокруг поддерживаемых выработок / Н. Н. Касьян, А. П. Клюев, В. И. Лысенко // Известия Донецкого горного института. – Донецк, 1996. – №1(3). – С. 57–60.

9. **Новиков, А. О.** Метод расчета параметров анкерных породо-армирующих систем для крепления горных выработок / А. О. Новиков // Научно-технический сборник «Разработка рудных месторождений» / Криворожский технический университет. – Кривой Рог, 2010. – №93. – С. 260–264.

10. **Новиков, А. О.** Лабораторные исследования влияния схем анкерования массива на устойчивость выработок / А. О. Новиков, Ю. А. Петренко // Горный информационно-аналитический бюллетень / Московский государственный горный университет. – Москва, 2009. – №7. – С.15–18.

11. **Новиков, А. О.** Оценка предельного состояния породного массива, вмещающего выработки с анкерным креплением / А. О. Новиков // Проблеми гірничої технології : матеріали регіональної науково-практичної конференції / Красноармійський індустріальний інститут. – ДонНТУ, 28 листопада. – 2008. – С. 33–37.

12. **Касьян, Н. Н.** О перспективах применения анкерной крепи на угольных шахтах Донбасса / Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко, А. О. Новиков // Наукові праці Донецького національного технічного університету : серія «Гірничо-геологічна» : редкол.: Башков Є. О. (голова) та інші. – Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – випуск 10(151). – С. 109–115.

13. **Новиков, А. О.** Исследование механизма взаимодействия анкерной крепи с вмещающим массивом для обоснования методики расчета ее параметров / Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко, А. О. Новиков // Известия Тульского государственного университета / Тульский государственный университет. – Тула : Гриф и К, 2009. – Вып. 4: Естественные науки. Серия "Науки о Земле". – С. 104–109.

14. **Новиков, А. О.** Исследование особенностей деформирования породного массива, вмещающего выработку, закрепленную анкерной крепью / А. О. Новиков, И. Г. Сахно // Известия Донецкого горного института / Донецкий национальный технический университет. – Донецк, 2007. – №1. – С. 82–88.

Оглавление

<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Обоснование технологии перекрепления горных выработок с исключением излишнего выпуска породы	4
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Основные направления и перспективы применения анкерных крепей для обеспечения устойчивости выработок глубоких шахт	11
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Общий анализ состояния и технологических схем ремонта горных выработок шахт ГП «ДУЭК»	20
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Об изучении деформирования массива горных пород в подготовительных выработках с применением анкерного крепления	25
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Основные особенности деформирования породного контура подготовительных выработок с анкерным креплением	28
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Обоснование своевременности применения эффективных способов охраны горных выработок	30
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Состояние и перспективы развития применения рамных конструкций для крепления подготовительных выработок угольных шахт	35
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Обоснование области применения анкерной крепи в подготовительных выработках глубоких шахт Донецко-Макеевского района	42
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Установление характера деформирования породного массива и аспекты применения пространственно-анкерных систем	45
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Современные технологии ремонта горных выработок глубоких шахт и перспективы развития данного направления	48

<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Комбинированные геотехнологии как перспективный метод комплексного освоения недр	56
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Возможность комплексного освоения подземного пространства и использования подземных выработок во вторичных целях	59
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научные руководители – Соловьев Г.И., Касьяненко А.Л., Нефедов В.Е.)</i>	
О полевой подготовке конвейерного штрека в условиях шахты им. Е. Т. Абакумова	62
<i>Агарков А.В., Муляр Р.С. (научный руководитель – Костюк И.С.)</i>	
Роль управления производственными процессами при выборе способа охраны горных выработок угольных шахт	67
<i>Бабак Б.Н. (научный руководитель – Костюк И.С.)</i>	
Изучение и обобщение основных понятий процесса ресурсобеспечения горных предприятий и выявление взаимосвязи между ними.....	73
<i>Белюсов В.А. (научные руководители – Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i>	
Исходная информация к проектированию угольных шахт	81
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)</i>	
Комбинированный способ охраны конвейерного штрека в условиях ПАО «Шахтоуправление «Покровское».....	85
<i>Гармаш А.В., Шмырко Е.О. (АФГТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. Даля»)</i>	
Эффективные методы экономии электроэнергии на угольных шахтах	95
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель – Стрельников В.И.)</i>	
Экономико-математическое моделирование технологии разработки выемочной ступени.....	101
<i>Гнидаш М.Е. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)</i>	
О продольно-жестком усилении основной крепи подготовительных выработок глубоких шахт	113
<i>Гончар М.Ю., Мошин Д.Н. (научные руководители – Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)</i>	
Подходы к выбору рациональной технологии ведения очистных работ	119
<i>Донских В.В. (научный руководитель – Касьяненко А.Л.)</i>	
Анализ состава пород почвы горных выработок на шахтах Донецкого бассейна	124

<i>Дрох В.В., Марюшенков А.В. (научные руководители – Ворхлик И.Г., Выговский Д.Д.)</i>	
Меры по уменьшению величин смещения боковых пород в участковых подготовительных выработках	130
<i>Елистратов В.А. (научный руководитель – Гомаль И.И.)</i>	
Опыт использования шахтных вод.....	137
<i>Золотухин Д.Е. (научный руководитель – Гомаль И.И.)</i>	
Способы утилизации шахтного метана	147
<i>Иващенко Д.С. (научные руководители – Соловьев Г.И., Голембиевский П.П., Нефедов В.Е.)</i>	
Особенности охраны подготовительных выработок глубоких шахт породными полосами	160
<i>Капуста В.И. (научные руководители – Костюк И.С., Фомичев В.И.)</i>	
Совершенствование технологии крепления вентиляционной и углеспускной печей при выемке угля щитовыми агрегатами	167
<i>Капуста В.И. (научный руководитель – Фомичев В.И.)</i>	
Локальные способы предотвращения выбросов угля и газа	175
<i>Квич А.В. (научный руководитель – Фомичев В.И.)</i>	
Опыт применения щитовых агрегатов на шахтах центрального района Донбасса ..	180
<i>Лежава Д.И. (научный руководитель – Дрипан П.С.)</i>	
Исследование способа закрепления анкера.....	185
<i>Лиманский А.В. (научный руководитель – Дрипан П.С.)</i>	
Лабораторные испытания ресурсосберегающего способа закрепления анкера	187
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Исследование влияния излишнего выпуска породы при ремонте выработки на ее последующую устойчивость	190
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Повышение устойчивости пород почвы горных выработок глубоких шахт на примере шахты имени В.М. Бажанова ГП «Макеевуголь»	199
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Механизм потери устойчивости горных выработок	202

<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Способы управления состоянием массива горных пород, вмещающих выработки шахт Донбасса.....	207
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Комплекс эффективных мероприятий по повышению устойчивости подготовительных выработок и особенности их деформирования на шахте «Степная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь»	217
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Контроль и изучение деформационных процессов кровли монтажных камер, закрепленных анкерной крепью	224
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Исследование существующих технологических решений, которые направлены на повышение устойчивости крепи в подготовительных выработках угольных шахт ...	228
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Контроль и изучение деформирования породного контура монтажных ходков, закрепленных комбинированной крепью	234
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)</i>	
Определение схемы позиционирования анкеров в зоне неупругих деформаций	239
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Особенности влияния угла залегания пород и глубины заложения анкеров на устойчивость горных выработок шахт Донбасса.....	242
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Перспективы внедрения технологий извлечения метана из угольных пластов и его последующее использование.....	245
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)</i>	
Повышение эффективности альтернативного использования подземного пространства закрываемых шахт центрального района Донбасса, отработывающих крутопадающие пласты.....	248
<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)</i>	
Особенности поддержания конвейерных штреков при сплошной системе разработки в условиях шахты «Коммунарская».....	250

<i>Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Костюк И.С.)</i>	
Управление внедрением нового способа охраны горных выработок угольных шахт с помощью методики Swim lane	257
<i>Нескреба Д.А., Поляков П.И. (ГУ «ИФГП» г. Донецк)</i>	
Экспериментальная наработка разрушения слоистой структуры горного массива с использованием эквивалентных материалов	264
<i>Панин Ф.В. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)</i>	
Особенности поддержания конвейерных штреков при сплошной системе разработки на шахте им А. А. Скочинского.....	266
<i>Посохов Е.В. («ВТС Ровенькиантрацит» г. Ровеньки, ЛНР)</i>	
Определение и локализация вредных факторов, влияющих на состояние выемочных выработок, охраняемых угольными целиками.....	271
<i>Рыжикова О.А. (АФГТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. Даля»), Должикова Л.П. (ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»)</i>	
Ликвидация прорыва грунтовой дамбы хвостохранилищ	283
<i>Степаненко Д.Ю. (научный руководитель – Дрипан П.С.)</i>	
Исследование результатов лабораторных исследований способа закрепления анкера методом прессовой посадки	287
<i>Хащеватская Н.В., Шатохин С.В., Вишняков А.В., Ожегова Л.Д., Вишняк Ю.Ю. (ГУ «ИФГП», г. Донецк)</i>	
Диффузионные процессы водородосодержащих компонентов в угле в условиях импульсного нагружения и высокоскоростной разгрузки.....	290
<i>Шаповал В.А. (научный руководитель – Дрипан П.С.)</i>	
Значение своевременного обнаружения пожара в подземных горных выработках	296
<i>Якубовский С.С. (научный руководитель – Дрипан П.С.)</i>	
Предупреждение самовозгорания угля с помощью применения антипирогенов	298

Сборник научных трудов
кафедры разработки месторождений
полезных ископаемых

«Инновационные технологии разработки
месторождений полезных ископаемых»

№ 3 (2017)

(Электронное издание)

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов