

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 553.1:622.012.2

СПОСОБЫ УПРАВЛЕНИЯ СОСТОЯНИЕМ МАССИВА ГОРНЫХ ПОРОД, ВМЕЩАЮЩИХ ВЫРАБОТКИ ШАХТ ДОНБАССА

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

Представлены способы управления состоянием массива горных пород, основанные на идеях разгрузки от повышенных напряжений и их укрепления, которые позволяют в максимальной степени использовать несущую способность массива.

В ДонНТУ за последние 30 лет был разработан и апробирован целый ряд локальных способов охраны выработок. Указанные способы базируются на идеях разгрузки пород от повышенных напряжений и их укрепления и позволяют в максимальной степени использовать несущую способность массива. Так, для направленного, локального повышения прочности пород разработаны и запатентованы способы укрепления с использованием эффекта вакуумирования (рис. 1).

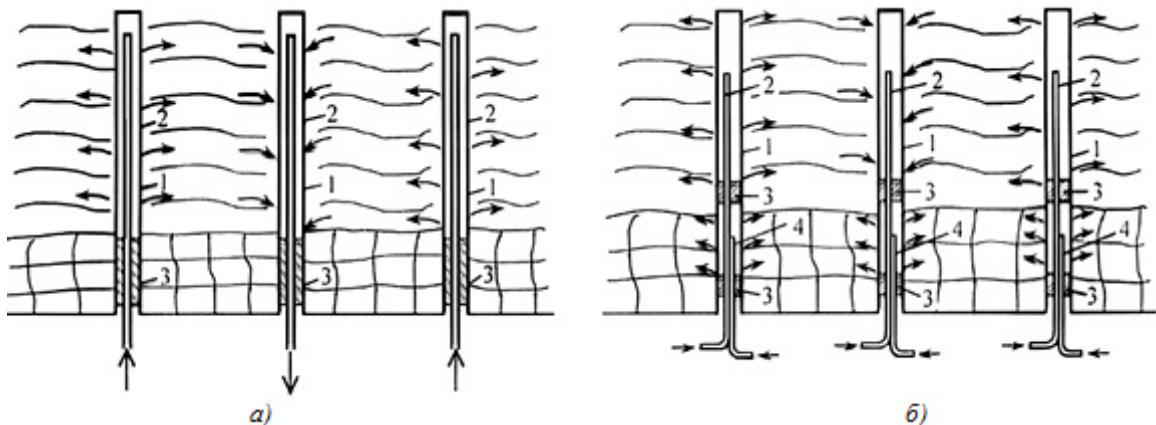


Рис. 1 – Способы направленного укрепления пород с использованием эффекта вакуумирования (А.С. СССР №973852) (а) и воздушной «опалубки» (А.С. СССР №1747708) (б): 1 – скважина; 2 – иньектор; 3 – распорно-изолирующее устройство; 4 – трубка подачи сжатого воздуха

Сущность предлагаемых способов заключается в следующем. В кровлю или бока выработки, в пределах участка породного обнажения на котором по расчетам необходимо повысить прочность пород бурят скважины. После этого

* Научный руководитель – д.т.н., проф. Новиков А.О.

в них устанавливают герметизирующие устройства. Затем, одновременно с нагнетанием укрепляющих растворов в одни скважины производят отсос воздуха из других скважин (рис. 1, а). Этим обеспечивается направленное движение укрепляющих растворов в заданных областях. С целью предупреждения протекания нагнетаемого укрепляющего раствора через наиболее нарушенный слой приконтурных пород в полость выработки, в усовершенствованном способе (рис. 1, б), в скважины для укрепления подают на участке нарушенных пород между герметизирующими устройствами (за пределами укрепляемого участка) сжатый воздух.

Для повышения устойчивости приконтурных пород (в том числе и локального) разработаны и запатентованы следующие способы повышения устойчивости на основе применения анкерного крепления.

Усовершенствованный способ опорно-анкерного крепления [1] позволяет обеспечить устойчивость пород на контуре выработки при величине коэффициента бокового распора (λ) меньше единицы. Суть способа состоит в создании начального натяжения в анкерах (P_H), устанавливаемых в боках выработки в 2–6 раз выше (в зависимости от величины коэффициента бокового распора), чем в анкерах, устанавливаемых в кровлю (рис. 2). При этом снижаются напряжения, действующие в кровле выработки, предупреждается образование зон разрушения пород на ее контуре.

С целью предупреждения развития разрушений в массиве (на отдельных его участках) предложен способ установки анкера [2]. Для этого анкерная штанга в импульсном режиме впрессовывается в заранее пробуренный шпур с меньшим, чем у нее диаметром. При вдавливании анкера происходит упруго-вязкое деформирование пород по его контакту со стенками шпура, при этом, создаваемое давление на торец анкера (до 200 МПа) передается на прилегающий массив как в продольном, так и в поперечном направлении. Способ позволяет повысить устойчивость поддерживаемой выработки путем изменения вида и параметров напряженного состояния укрепляемых пород, так как в результате увеличения коэффициента бокового распора у них возрастет предел прочности и угол внутреннего трения.

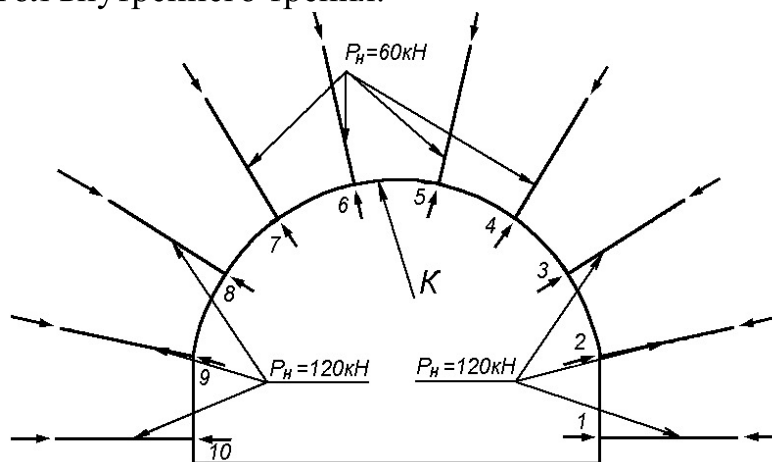


Рис. 2 – Усовершенствованный способ опорно-анкерного крепления

Для устранения концентраций напряжений вокруг мест установки анкерных штанг, с целью расширения области использования анкерного крепления, локального повышения устойчивости горной выработки, проводимой в породах любой категории устойчивости, запатентован способ крепления горной выработки анкерной крепью [3]. Сущность способа заключается в выборе такого материала анкерной штанги и ее диаметра, расстояния между соседними анкерными штангами, угла наклона анкерных штанг к поверхности породного обнажения, чтобы отношение приведенного модуля упругости создаваемой породно-анкерной конструкции $E_{пр}$ к модулю упругости анкеруемой породы $E_{п}$, находилось в пределах от 1 до 1,25, при этом приведенный модуль упругости породно-анкерной конструкции $E_{пр}$ рассчитывают по формуле:

$$E_{пр} = \frac{2 \cdot E_a \cdot d_a \cdot \sin \alpha + (t - d_a) \cdot E_{п}}{t},$$

где E_a – модуль упругости материала, из которого изготовлена анкерная штанга, МПа; d_a – диаметр анкерной штанги, м; α – угол наклона анкерной штанги к поверхности породного обнажения, град; t – расстояние между соседними анкерными штангами, м; $E_{п}$ – модуль упругости скрепляемых анкерами пород, МПа.

Способ пространственного анкерования [4] позволяет создать вокруг выработки (отдельного участка ее контура) породно-анкерную оболочку (конструкцию) с высокой остаточной несущей способностью, которая дает возможность породам на контуре деформироваться в значительных пределах (рис. 3). Сущность способа заключается в том, что закрепляемая поверхность породного обнажения по длине выработки или ее участка условно разбивается на четные и нечетные полосы. В пределах каждой полосы размечаются квадраты. Квадраты в четных полосах смещены вдоль оси выработки относительно квадратов нечетных полос на половину стороны своего основания. Анкеры устанавливаются в вершинах квадратов, при этом направление установки анкеров совпадает с большими диагоналями кубов, боковыми гранями которых являются указанные квадраты.

Анкеры устанавливаются с наклоном к забою выработки. В четных и нечетных рядах анкеры направлены в противоположные стороны относительно продольной оси выработки.

Для выработок, поддерживаемых в сложных горно-геологических условиях, разработан способ комбинированного крепления выработки анкерной крепью [5].

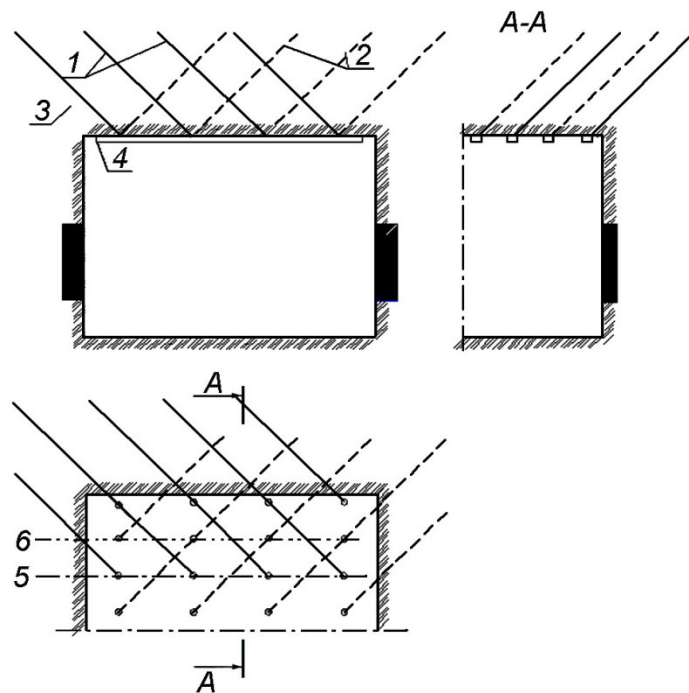


Рис. 3 – Пространственная схема расположения анкеров с их ориентацией по смещенным диагоналям куба: 1 – анкера четного ряда; 2 – анкера нечетного ряда; 3 – кровля выработки; 4 – анкерный подхват, 5 – четные полосы; 6 – нечетные полосы

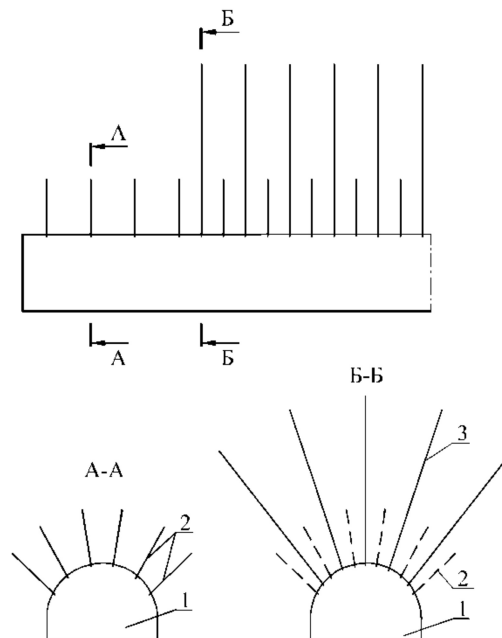


Рис. 4 – Схема комбинированного способа крепления выработки анкерной крепью: 1 – забой выработки; 2 – жесткая анкерная крепь; 3 – податливая анкерная крепь

Он позволяет создавать вокруг выработок породно-анкерные конструкции с высокой несущей способностью, работающие в ограниченно-податливом режиме и допускающие их деформирование до максимальных значений

остаточных деформаций. Для этого (рис. 4) в забое выработки 1 возводят в кровлю и бока жесткую анкерную крепь 2, при этом вокруг выработки образуется породно-анкерная оболочка с высокой несущей способностью выполняющая роль крепи. С отставанием от забоя возводят податливую анкерную крепь 3 на глубину, больше расчетного размера формирующейся вокруг выработки зоны разрушенных пород. При удалении забоя, разрушение пород в пределах породно-анкерной оболочки не происходит. Процессы деформирования и разрушения начинаются в глубине массива за ее пределами. Возводимая с отставанием от забоя податливая анкерная крепь позволяет перемещаться жесткой породно-анкерной оболочке в полость выработки, не разрушаясь, при этом, максимально используется ее несущая способность, что способствует скорейшему установлению в массиве равновесного состояния и стабилизации смещений пород. Многократно увеличивается работоспособность крепи, повышается устойчивость выработки, снижаются материальные и трудовые затраты на поддержание.

С целью обеспечения длительной устойчивости выработок, снижения затрат на их поддержание и упрощения технологии крепления была разработана рамно-анкерная крепь [6], общий вид которой показан на рис. 5.

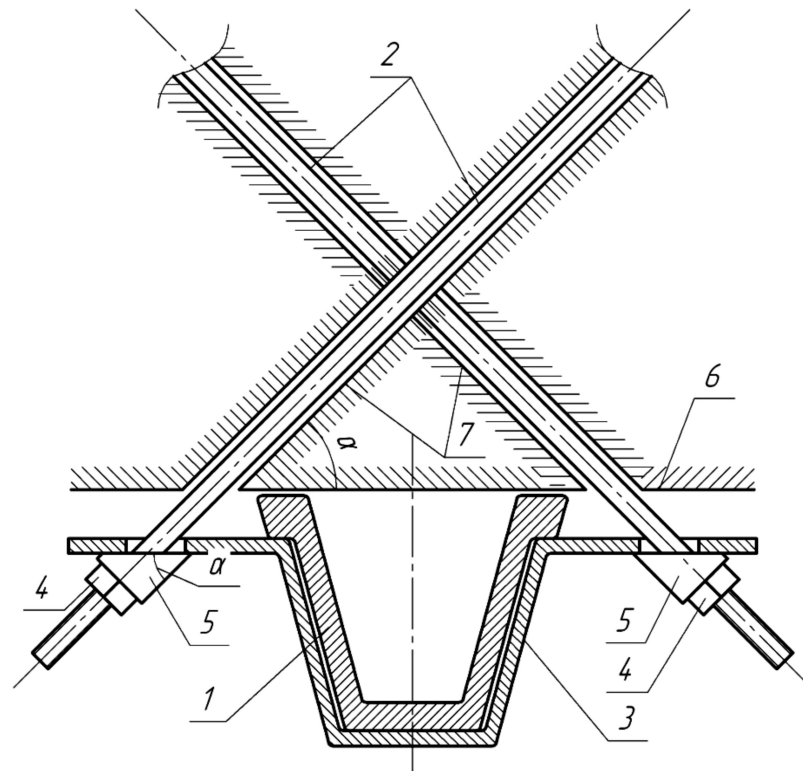


Рис. 5 – Общий вид рамно-анкерной крепи: 1 – рама податливой крепи; 2 – жесткие анкер; 3 – планка; 4 – гайки; 5 – фигурные шайбы; 6 – закрепляемая поверхность; 7 – шпур для установки анкерных штанг; α – угол установки анкерных штанг

Она состоит из податливой рамы 1, жестких анкеров 2, связанных с рамой посредством планки 3, гаек 4 и фигурной шайбы 5. Для установки анкеров в закрепляемую поверхность 6 бурятся шпуры 7 под углом $\alpha=40-70$.

Устанавливаемая в забое проводимой выработки рамная крепь, обеспечивает необходимый подпор породам на контуре выработки и препятствует развитию разрушений вглубь массива до момента установки анкерной крепи. После установки анкерной крепи в приконтурном ненарушенном массиве создается жесткая породно-анкерная конструкция, в которой за счет скрещивающегося расположения анкеров, обеспечивается дополнительный подпор породам на контуре выработки и достигается положительный технический эффект. Благодаря своему пространственному расположению анкерные вовлекаются в совместную работу с рамной крепью. При этом происходит не только объединение усилий рамной и анкерной крепи по восприятию горного давления, но и обеспечивается их жесткий и согласованный режим работы за счет соединения их в единую конструкцию планкой, фигурными шайбами и гайками.

Для сохранения устойчивости выработок, в которых она потеряна, по второй схеме разработаны способ поддержания «крепь-охрана» (рис. 6), комбинированный способ охраны (рис. 7) и способы борьбы с пучением (взрывоцелевая разгрузка (рис. 8) и образования компенсационной полости в почве выработки (рис. 9), позволяющие управлять напряженно-деформированным состоянием вмещающего массива.

В геомеханических условиях, когда применение традиционной конструкции анкеров не позволяет существенно влиять на величину действующих на контуре выработки напряжений, предложен способ поддержания выработок «крепь-охрана» [4]. Идея способа состоит в совмещении процессов разгрузки вмещающего выработку массива от повышенных напряжений и его крепления. Это достигается путем взрывного раскрепления трубчатых анкеров специальной конструкции, устанавливаемых по периметру выработки на определенном расстоянии. При раскреплении анкеров, часть энергии взрыва расходуется на образование зоны разгрузки на заданном от контура выработки удалении, а остальная – на развальцовывание анкеров в шпурах. При этом вокруг выработки искусственно образуется область из нарушенных пород, а образованная породно-анкерная оболочка выполняет роль крепи (рис. 6).

Комбинированный способ охраны предназначен для снижения напряженного состояния вмещающего выработку пород и рекомендуется для применения с целью улучшения условий поддержания выработок. Сущность способа (рис. 7) заключается в проведении передовой выработки с разгрузкой массива от повышенных напряжений и образованием вокруг неё ЗНД необходимых размеров. В дальнейшем выработку расширяют до проектных размеров и возводят облегченную крепь. К основным параметрам способа относят: площадь поперечного сечения передовой выработки, выбираемую в зависимости

от проектного сечения; отставание забоя выработки проектного сечения от забоя передовой выработки; параметры взрывной разгрузки в передовой выработке. Применение способа позволяет на 30–40 % снизить материальные трудовые затраты на поддержание выработки.

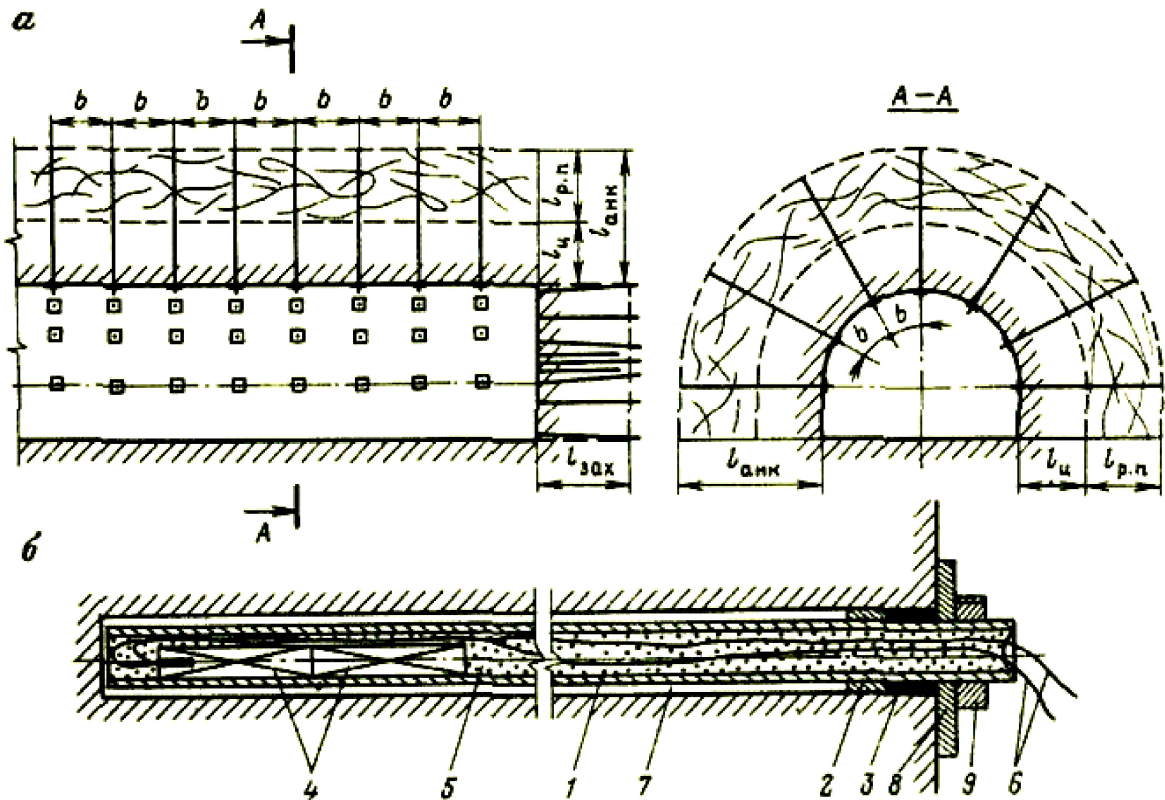


Рис. 6 – Схема проведения выработки с использованием способа «крепь-охрана» (а) и конструкция заряда ВВ (б): 1 – трубчатый анкер; 2 – гайка стопора пакера; 3 – пакер; 4 – патроны ВВ; 5 – песчано-глинистая забойка; 6 – провода электродетонаторов; 7 – шпур; 8 – опорная плита; 9 – натяжная гайка

Способ взрыво-щелевой разгрузки (рис. 8) предназначен для предупреждения пучения пород почвы в выработках, проводимых буровзрывным способом, сооружаемых в породах с прочностью не менее 40 МПа. Он реализуется путем взрывания заряда взрывчатого вещества (ВВ) в шпурах глубиной до 2,5 м, пробуренных через бока выработки в почву. Способ хорошо вписывается в технологический цикл работ по проведению выработки и не снижает скорость ее проведения. Схема расположения разгрузочных шпуров является составной частью паспорта проведения выработки. Способ предупреждает выдавливание пород почвы за счет искусственного образования в приконтурном массиве локальных областей пониженных напряжений, наличие которых позволяет перенести действующие повышенные напряжения вглубь массива. При этом в почве выработки образуется зона разгрузки с минимальными деформациями, что обеспечивает использование несущей способности разгруженного

от напряжений массива для предупреждения пучения. К основным параметрам способа относят: длину разгрузочных шпуров, углы наклона их к горизонту в сторону почвы и относительно продольной оси в сторону забоя, расстояние между разгрузочными шпурами и величину заряда ВВ в них.

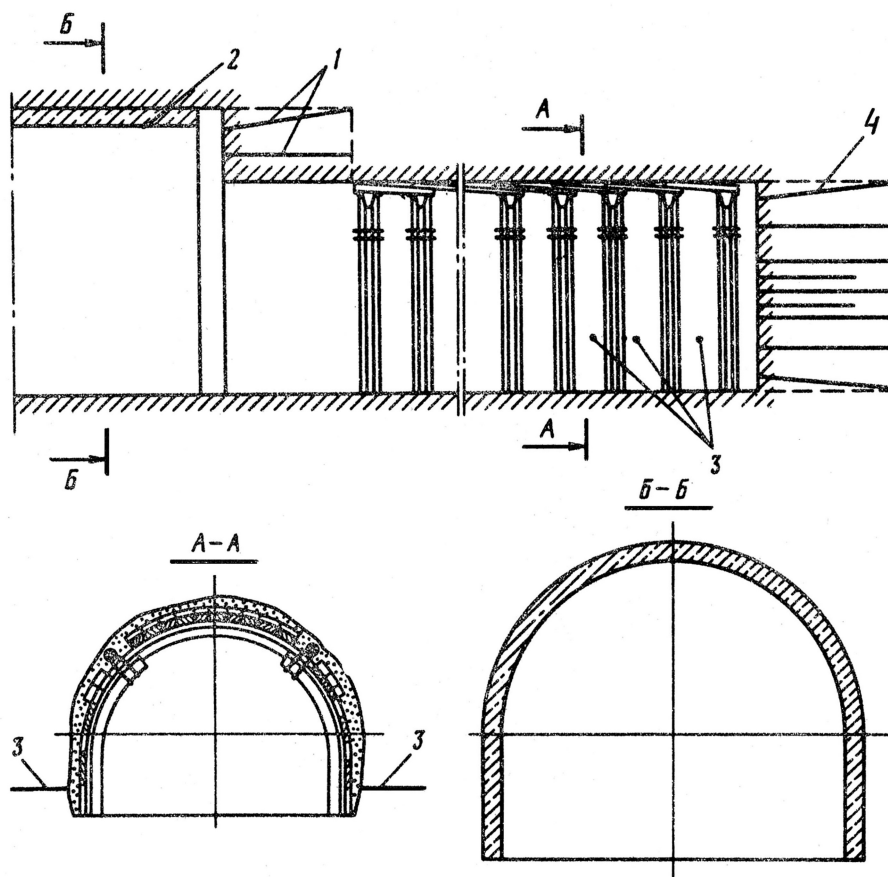


Рис. 7 – Комбинированный способ охраны капитальных выработок: 1 – шпуры для расширения передовой выработки до проектных размеров; 2 – выработка проектного сечения; 3 – разгрузочные шпуры; 4 – шпуры для проведения передовой выработки.

Способ борьбы с пучением путем образования компенсационной полости в почве выработки (рис. 9) предназначен для предупреждения выдавливания пород почвы в выработках, носящего характер складкообразования. Способ может применяться как при сооружении, так и при эксплуатации выработок. Сущность способа заключается в предотвращении эффекта складкообразования пород непосредственной почвы выработки путем искусственного создания компенсирующей полости на пути смещения слоев почвы по плоскостям напластования. Для этого в почву выработки в направлении перпендикулярном напластованию бурят шпуры, в которые помещаются камуфлетные заряды ВВ, взрывающиеся за один прием с различными сериями замедления. Работы по созданию компенсационных полостей могут осуществляться как в за-

бойной части выработки при ее сооружении, так и при эксплуатации выработки в случае начала интенсивного выдавливания пород, а также одновременно с ведением работ по поддирке. К параметрам способа относят: глубину разгрузочных шпуров, расстояние между ними, величину заряда ВВ в шпуре.

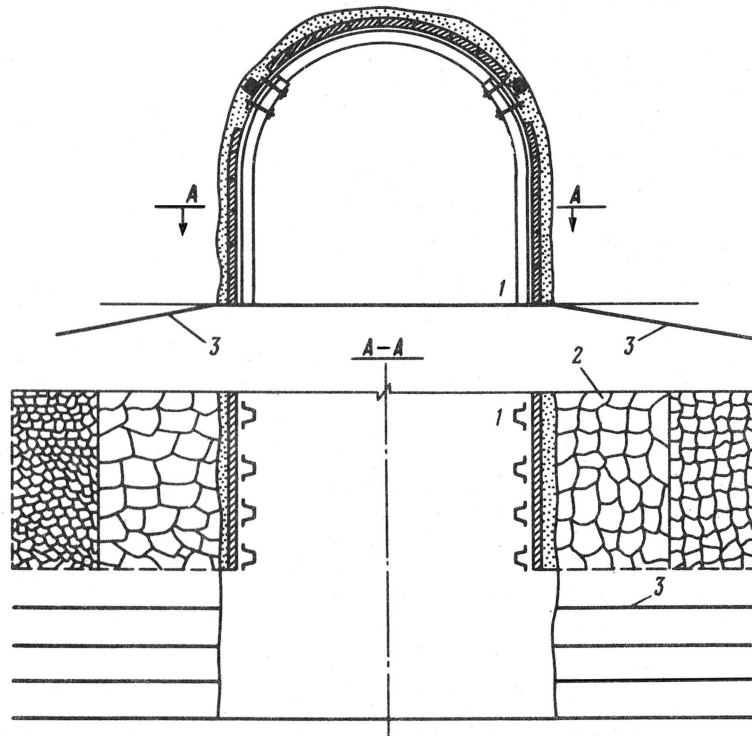


Рис. 8 – Способ взрывощелевой разгрузки: 1 – горная выработка; 2 – зона разгруженных от напряжений пород; 3 – разгрузочные шпуров.

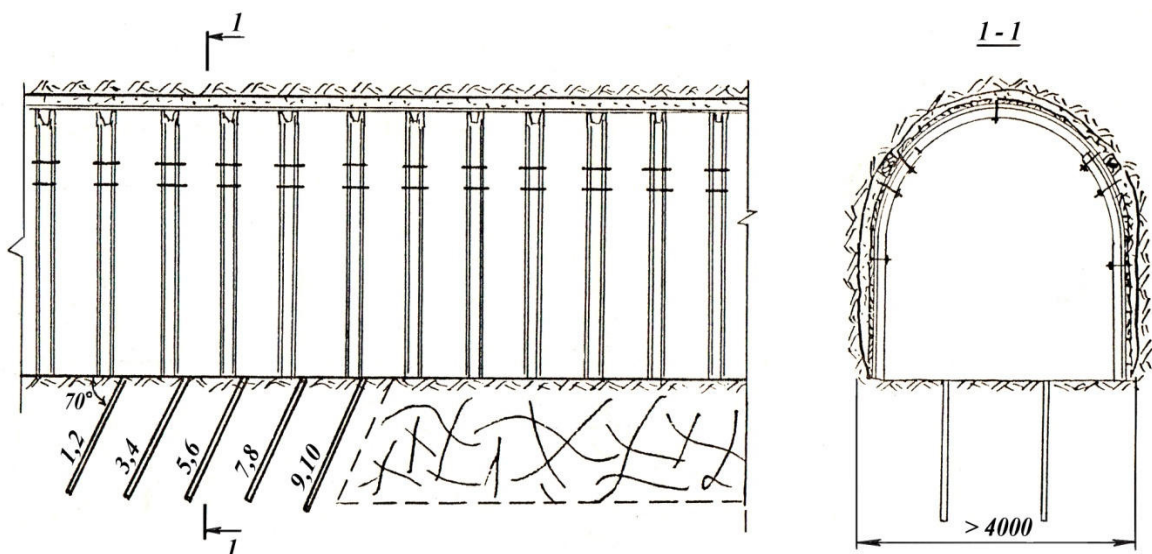


Рис. 9 – Способ борьбы с пучением путем образования компенсационной полости в почве выработки

Все вышеописанные способы охраны прошли широкую промышленную апробацию на шахтах Восточного Донбасса и показали высокую техническую эффективность.

Библиографический список

1. Патент на корисну модель №45341. Україна. МКИ E21B 13/00. Спосіб опорно–анкерного кріплення гірничих виробок / М. М. Касьян, О. О. Новіков, Ю. А. Петренко, В. А. Плетнев, С. Ю. Гладкий, І. М. Шестопа-лов. Заявл. 05.05.2009. Опубл. 10.11.2009, Бюл.№ 21. – 6 с. : ил.
2. Патент на корисну модель №558763 Україна. МКИ E21D 20/00. Спосіб встановлення анкера / Касьян М. М., Новіков О. О., Петренко Ю. А., Дрипан П. С., Шестопа-лов І. М., Гладкий С. Ю., Виговський Д. Д. – Заявл. 04.06.2010 ; опубл. 27.12.2010 ; бюл. № 24. – 6 с.
3. Патент №95155 Україна. МКИ E21D 20/00, E21D11/00. Спосіб кріплення гірничих виробок анкерним кріпленням / Касьян М. М., Новіков О. О., Петренко Ю. А., Плетнев В. А., Гладкий С. Ю., Шестопа-лов І.М. – Заявл. 25.12.2009; опубл. 25.06.2011; бюл. № 12. – 8 с.
4. Временная инструкция по применению способа поддержания гор-ных выработок «крепь–охрана» : РД 12.18.072-88 / К. В. Кошелев, Ю. А. Петренко, А. О. Новиков и др. – утв. Минуглепром СССР 26.09.88. – Донецк–Харьков, 1988. – 39 с.
5. Патент на корисну модель №42320. Україна. МКИ E21D 11/00, E21D 13/00. Спосіб кріплення гірничих виробок / М. М. Касьян, В. А. Плетнев, С. Ю. Гладкий, І. Г. Сахно, О. О. Новіков, І. М. Шестопа-лов. – Заявл. 23.02.2009 ; опубл. 25.06.2009 ; бюл. № 12. – 6 с. : ил.
6. Патент на корисну модель №53899. Україна. МКИ E21D 13/00. Спосіб комбінованого кріплення гірничої виробки анкерним кріпленням / М. М. Касьян, О. О. Новіков, Ю. А. Петренко, І. Г. Сахно, І. М. Шестопа-лов, В. А. Плетнев, С. Ю. Гладкий. – Заявл. 29.03.2010 ; опубл. 22.10.2010 ; бюл. № 20. – 4 с. : ил.
7. Патент на корисну модель № 62682. Україна. МКИ E21D 13/00. Рамно–анкерне кріплення / М. М. Касьян, О. О. Новіков, Ю. А. Петренко, І. М. Шестопа-лов, П. С. Дрипан, С. Ю. Гладкий, Д. Д. Виговський. – Заявл. 10.02.2011 ; опубл. 12.09.2011 ; бюл. № 17. – 6 с. : ил.

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>Белоусов 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

- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Костюк И.С.)*
 Управление внедрением нового способа охраны горных выработок угольных шахт с помощью методики Swim lane257
- Нескреба Д.А., Поляков П.И. (ГУ «ИФГП» г. Донецк)*
 Экспериментальная наработка разрушения слоистой структуры горного массива с использованием эквивалентных материалов264
- Панин Ф.В. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)*
 Особенности поддержания конвейерных штреков при сплошной системе разработки на шахте им А. А. Скочинского.....266
- Посохов Е.В. («ВТС Ровенькиантрацит» г. Ровеньки, ЛНР)*
 Определение и локализация вредных факторов, влияющих на состояние выемочных выработок, охраняемых угольными целиками.....271
- Рыжикова О.А. (АФГТ ГОУ ВПО ЛНР «ЛНУ им. В. Даля»),
 Должикова Л.П. (ГОУ ВПО ЛНР «ДонГТУ»)*
 Ликвидация прорыва грунтовой дамбы хвостохранилищ283
- Степаненко Д.Ю. (научный руководитель – Дрипан П.С.)*
 Исследование результатов лабораторных исследований способа закрепления анкера методом прессовой посадки287
- Хащеватская Н.В., Шатохин С.В., Вишняков А.В., Ожегова Л.Д., Вишняк Ю.Ю.
 (ГУ «ИФГП», г. Донецк)*
 Диффузионные процессы водородосодержащих компонентов в угле в условиях импульсного нагружения и высокоскоростной разгрузки.....290
- Шаповал В.А. (научный руководитель – Дрипан П.С.)*
 Значение своевременного обнаружения пожара в подземных горных выработках296
- Якубовский С.С. (научный руководитель – Дрипан П.С.)*
 Предупреждение самовозгорания угля с помощью применения антипирогенов298

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