

ДОНЕЦКАЯ НАРОДНАЯ РЕСПУБЛИКА
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

ГОУ ВПО
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО
«ТУЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАРАГАНДИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

ГОУ ВПО ЛНР
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Горный факультет
Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

СБОРНИК НАУЧНЫХ ТРУДОВ
кафедры разработки месторождений полезных ископаемых

№4 (2018)

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

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

г. Донецк, 24 мая 2018 г.

ДОНЕЦК
2018

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 4. / редкол.: Н.Н. Касьян [и др.]. – Донецк: ДОННТУ, 2018. – 226 с.

Представлены материалы научно-исследовательских работ студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на международной научно-практической конференции «Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых» в рамках проведения IV-го международного научного форума «Инновационные перспективы Донбасса: инфраструктурное и социально-экономическое развитие» Донецкой Народной Республики. Представленные материалы отражают широкий диапазон научных исследований по актуальным проблемам в области геотехнологии, геомеханики, геоинформатики и экологии при разработке месторождений полезных ископаемых.

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

Организатор конференции – кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых» (РМПИ) Горного факультета ГОУ ВПО «ДОННТУ».

Соорганизаторы конференции:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тульский государственный университет» (г. Тула, РФ);

Карагандинский государственный технический университет (г. Караганда, Республика Казахстан);

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Донбасский государственный технический университет» (г. Алчевск, ЛНР).

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, канд. техн. наук, доцент кафедры РМПИ.

Конференция проведена на базе Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет» (г. Донецк) 24 мая 2018 г.

Члены организационного комитета:

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

Стрельников Вадим Иванович – канд. техн. наук, доцент, профессор кафедры РМПИ;

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

Редакционная коллегия:

Касьян Н. Н. – д-р техн. наук, проф., зав. кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Новиков А. О. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Петренко Ю. А. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Саммаль А. С. – д-р техн. наук, проф., профессор кафедры механики материалов ФГБОУ ВО «Тульский государственный университет»;

Хуанган Нурбол – доктор Ph.D., заведующий кафедрой промышленного транспорта Карагандинского государственного технического университета;

Леонов А. А. – канд. техн. наук, доц., доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО ЛНР «Донбасский государственный технический университет»;

Стрельников В.И. – канд. техн. наук, проф., профессор кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ»;

Касьяненко А. Л. – канд. техн. наук, доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ».

Компьютерная верстка: Моисеенко Л.Н., ведущий инженер кафедры разработки месторождений полезных ископаемых ГОУ ВПО «ДОННТУ».

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

Контактный адрес:

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 58, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донецкий национальный технический университет», 9-й учебный корпус, Горный факультет, кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых», каб. 9.505, тел.: +3(8062)300-2475, 301-0929, E-mail: rpm@mine.donntu.org, WWW: <http://krmpi.gf.donntu.org>

УДК 622.831.

ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ КОНВЕЙЕРНЫХ ШТРЕКОВ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ВАРИАНТАХ СПЛОШНОЙ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КОММУНАРСКАЯ» «ПАО ШАХТОУПРАВЛЕНИЕ «ДОНБАСС»

Гнидаш М.Е., Иващенко Д.С., Соловьев Г.И., Нефедов В.Е.*

Представлены результаты проверки эффективности применения продольно-балочной крепи усиления при различных вариантах сплошной системы разработки в условиях пласта k_3 шахты «Коммунарская» ПАО «Шахтоуправление «Донбасс»

Анализ опыта поддержания конвейерных штреков в условиях глубоких шахт Донбасса, обрабатывающих пологие и наклонные угольные пласты с использованием сплошных систем разработки, показывает, что проведение этих выработок вслед за лавой (вариант сплошной системы разработки – «лава-штрек») обеспечивает их устойчивость по сравнению со штреками, проводимыми с опережением лавы

На шахте «Коммунарская» ПАО «Шахтоуправление «Донбасс» в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3 (рис. 2) были выполнены наблюдения за смещениями боковых пород на контуре конвейерного штрека при различных вариантах сплошной системы разработки.

Конвейерный штрек 11-й восточной лавы пласта k_3 проводился проходческим комбайном КСП-32 с опережением лавы на 30,0 м (рис. 1, 2).

В конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3 первоначально в качестве основной крепи выработки использовалась арочная металлическая крепь КМП-А5-12,8 (рис. 2, а), а затем по предложению научных сотрудников ДонУГИ и ДонНТУ применяется экспериментальная металлическая овоидная крепь КМП-А5КМ-12,8 (рис. 2, б).

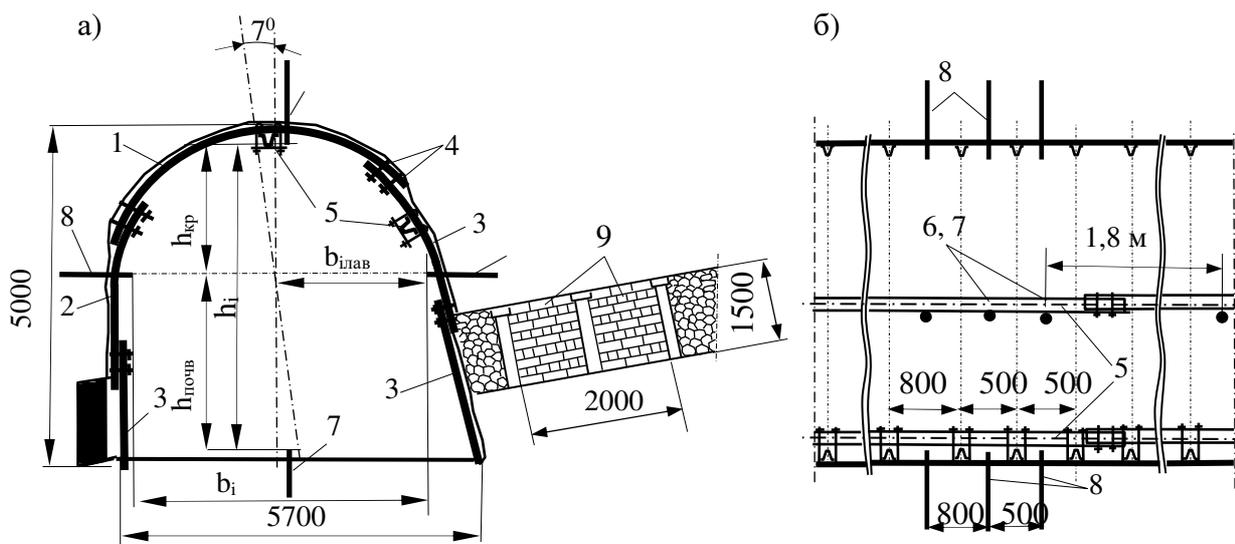
Оба варианта основной крепи устанавливались с комбинированным шагом установки рам крепи: три рамы устанавливались с расстоянием между ними по 0,5 м, а расстояние между 3-й и 4-й рамами равнялось 0,8 м, что обеспечивало плотность установки рам крепи по простиранию пласта 1,74 рам/м (рис. 1).

* Гнидаш М.Е., Иващенко Д.С. – студенты гр. РПМ-13

Соловьев Г.И. – к.т.н., доц. (научный руководитель)

Нефедов В.Е. – ассистент (научный руководитель)

(ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Донецк)



1 – верхняк крепи; 2, 3 – соответственно вертикальная и наклонная стойки овоидной крепи; 4 – замки крепи; 5 – продольная балка крепи усиления; 6, 7 – соответственно верхний и нижний контурные реперы; 8 – боковые реперы; 9 – жесткая опорная полоса из породных полублоков на бровке лавы

Рисунок 2 – Схема расположения контурной замерной станции в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта k_3 в разрезе (а) и плане (б) выработки при расположении двух балок из СВП-27 по периметру овоидной крепи

Сечение конвейерного штрека в проходке при использовании арочной крепи КМП-А5-12,8 было равно $S_{np} = 21,8 \text{ м}^2$. Сечение в свету до осадки – $S_{св} = 17,2 \text{ м}^2$, а после осадки – $S_{np} = 12,8 \text{ м}^2$.

Сечение конвейерного штрека в проходке при использовании овоидной крепи КМП-А5КМ-12,8 было равно $S_{np} = 27,8 \text{ м}^2$. Сечение в свету до осадки – $S_{св} = 21,4 \text{ м}^2$, а после осадки – $S_{np} = 12,8 \text{ м}^2$.

Затяжка кровли конвейерного штрека осуществлялась бетонной затяжкой, а боков выработки – металлической сетчатой и деревянной (распил из стоек диаметром 0,12 м) затяжкой.

Охрана конвейерного штрека первоначально осуществлялась за счет применения бутовой полосы шириной 7,0 м, порода для которой получалась от проведения бутового штрека с шириной 4,0 м. Порода из забоя бутового штрека вручную подавалась и размещалась по ширине бутовой полосы.

Затем вместо бутовой полосы для охраны конвейерного штрека стала применяться жесткая опорная полоса из породных полублоков с шириной полосы по падению пласта 2,0 м. На бровке лавы устанавливались два ряда деревянной крепи под деревянный распил длиной 4,0 м.

Промежуток между затяжкой крепи и полосой из полублоков закладывался рядовой породой от подрывки почвы конвейерного штрека.

Для обеспечения устойчивости основной крепи на первом этапе применялась индивидуальная крепь усиления (ремонтини) из 2-х составных отрезков СВП-27, соединяемых внахлест на 0,5 м двумя стандартными хомутами (рис. 1).

На втором этапе по предложению научных сотрудников ДонНТУ [3-6] в качестве усиливающей крепи использовалась одинарная продольная балка из отрезков спецпрофиля СВП-27 длиной по 4,0 м, которая подвешивалась к каждому верхняку основной крепи по центру выработки на двух металлических крючьях диаметром 0,024 м с помощью планки и двух гаек. Отрезки балки соединялись внахлест на 0,4 м двумя стандартными хомутами. Отставание крепи усиления от проходческого забоя не превышало 4,0 м (рис. 1).

Дополнительная усиливающая продольная балка устанавливалась в конвейерном штреке на участке длиной 24 м: на расстоянии 4,0 м перед лавой и до 20,0 м вслед за лавой в зоне интенсивных смещений пород непосредственной кровли, обусловленных посадкой основной кровли и постепенным набором несущей способности опорными полосами, сооружаемыми на бровке лавы. Балка подвешивалась к каждой стойке овоидной крепи со стороны лавы на расстоянии 1,0 м ниже верхнего замка крепи (рис. 1).

При наличии зазора между продольными балками и верхняками основной крепи для обеспечения жесткого контакта между ними вставлялись отрезки деревянных шпал.

Продольная балка из спецпрофиля СВП-27 подвешивалась по центру выработки к верхнякам каждой рамы крепи с помощью двух длинных металлических крючьев с диаметром поперечного сечения 0,024 м, одной металлической планки и двух гаек (рис. 1; 2). Отрезки балки длиной по 4,0 м соединялись между собой внахлест на 0,2 м двумя стандартными хомутами.

Для установления особенностей механизма деформирования боковых пород на контуре конвейерного штрека при поддержании его в различных зонах проявления горного давления были проведены визуальные наблюдения за деформированием основной крепи конвейерного штрека и выполнены замеры смещений пород кровли-почвы и боков выработки.

Для этого в конвейерном штреке были сооружены контурные наблюдательные станции из 4-х попарно соосных реперов – в кровле-почве и в боках выработки (рис. 2).

Верхний и боковые контурные реперы устанавливались в средней части верхняка и на боковых стойках на высоте 1,6 м от почвы выработки. Эти реперы представляли собой «маркшейдерские точки» и были выполнены из стальной проволоки диаметром 0,002 м в виде крючков, которые завальцовывались в пропилены на боковых гранях арочного профиля. Нижний репер устанавливался по почве в середине выработки соосно с верхним репером. Он представлял собой металлический штырь длиной 0,15 м, который забивался в почву таким образом, чтобы его верхний конец был на 6 – 8 см ниже контура почвы.

Контурная станция сооружалась на одной раме основной крепи на расстоянии 1,0 м от проходческого забоя конвейерного штрека.

Замеры смещений производились с частотой: каждый день на участке от проходческого забоя до расстояния 40 м за очистным забоем и с частотой 3 раза в неделю на участке от 40 м до 80 м вслед за лавой.

Производились измерения вертикальных относительных смещений кровли – почвы и боковых смещений. Для определения доли смещений кровли и почвы в общих вертикальных смещениях производились замеры смещений от кровли до средней линии выработки, в качестве которой использовалась резиновая нить, натягиваемая между боковыми реперами на двух крючках. Для определения доли боковых смещений со стороны лавы и массива угля применялся отвес, который цеплялся к крючку верхнего репера.

Визуальные наблюдения за смещениями кровли, почвы и боков конвейерного штрека позволили установить, особенности деформирования боковых пород на контуре конвейерного штрека для двух способов проведения конвейерного штрека – с опережением забоем конвейерного штрека лавы на 40,0 м (традиционно применяемый способ при отработке 11-й восточной лавы пласта k_3) и с проведением конвейерного штрека вслед за лавой с отставанием от него на 6 – 8 м.

При наличии опережения конвейерного штрека в общем деформационном процессе боковых пород на контуре выработки можно выделить четыре характерных участка (рис. 3).

Первый участок располагался между забоями конвейерного штрека и лавы и длина его составляла 40 м (рис. 3). На данном участке наблюдался постепенный процесс обжатия арочной крепи разуплотняющимися на контуре выработки породами. При этом следует отметить, что качественное выполнение работ по креплению и поддержанию выработки со стороны горнорабочих выемочного участка во многом предопределяло хорошее состояние крепи на участке опережения штрека. Первые проявления опорного давления в конвейерном штреке стали проявляться на расстоянии 15 – 20 м перед лавой. Эти проявления выражались в

начале выдавливания почвы выработки на величину до 0,2 – 0,3 м и раздавливания в некоторых местах деревянной затяжки по кровле выработки. При этом не наблюдалось резких смещений замков крепи.

$U_{кр}$, $U_{бок.}$, м

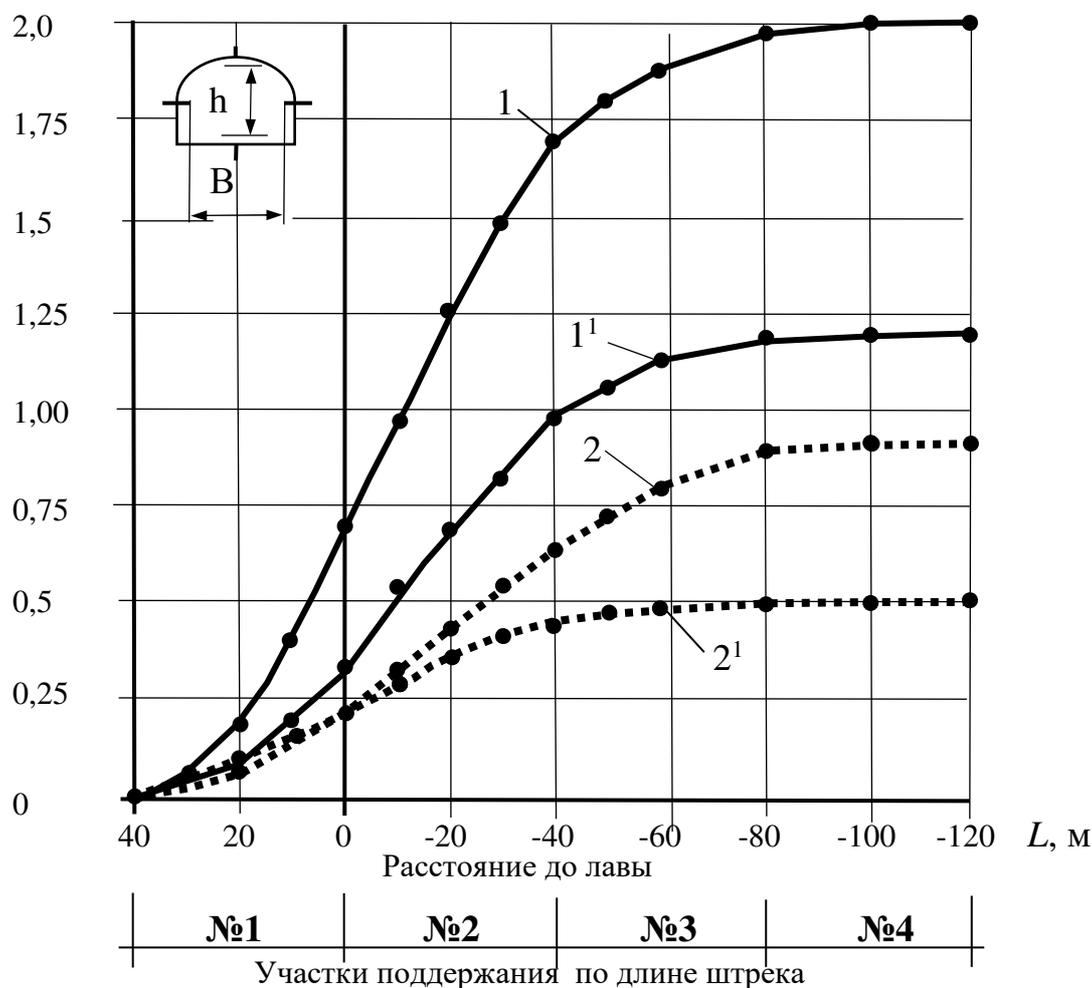


Рисунок 3 – Графики зависимости общих вертикальных (1) и горизонтальных (2) смещений, а также смещения кровли (1¹) и боковые смещения выработки со стороны лавы (2¹) от расстояния до очистного забоя при опережении забоя конвейерного штрека лавы на 40 м

На втором участке длиной до 40 м вслед за лавой (рис. 3) было реализовано около 80 % вертикальных и горизонтальных смещений и данный этап можно характеризовать как самый негативный период существования выработки, т.к. на участке выработки длиной 40 м вслед за лавой общие вертикальные смещения составили 1,65 м, а кровли выработки 1,0 м.

Третий участок располагался на расстоянии 40-80 м вслед за лавой. На данном участке наблюдалось заметное снижение вертикальных и горизонтальных смещений. При этом, на данном этапе преобладали смещения

пород почвы и их величина достигла 0,9 м, что привело к необходимости выполнения подрывки почвы на отдельных участках конвейерного штрека на величину $\Delta h_{\text{подр}} = 1,0$ м.

На четвертом участке на расстоянии 80 – 120 м вслед за лавой (рис. 3) вертикальные и горизонтальные смещения боковых пород конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта k_3 стабилизировались и их дальнейший рост практически прекратился.

При проведении конвейерного штрека **вслед за лавой** наблюдалось существенное изменение механизма проявлений горного давления на контуре выработки. При данном способе проведения и поддержания конвейерного штрека можно выделить также четыре характерных участка деформирования вмещающих пород (рис. 4).

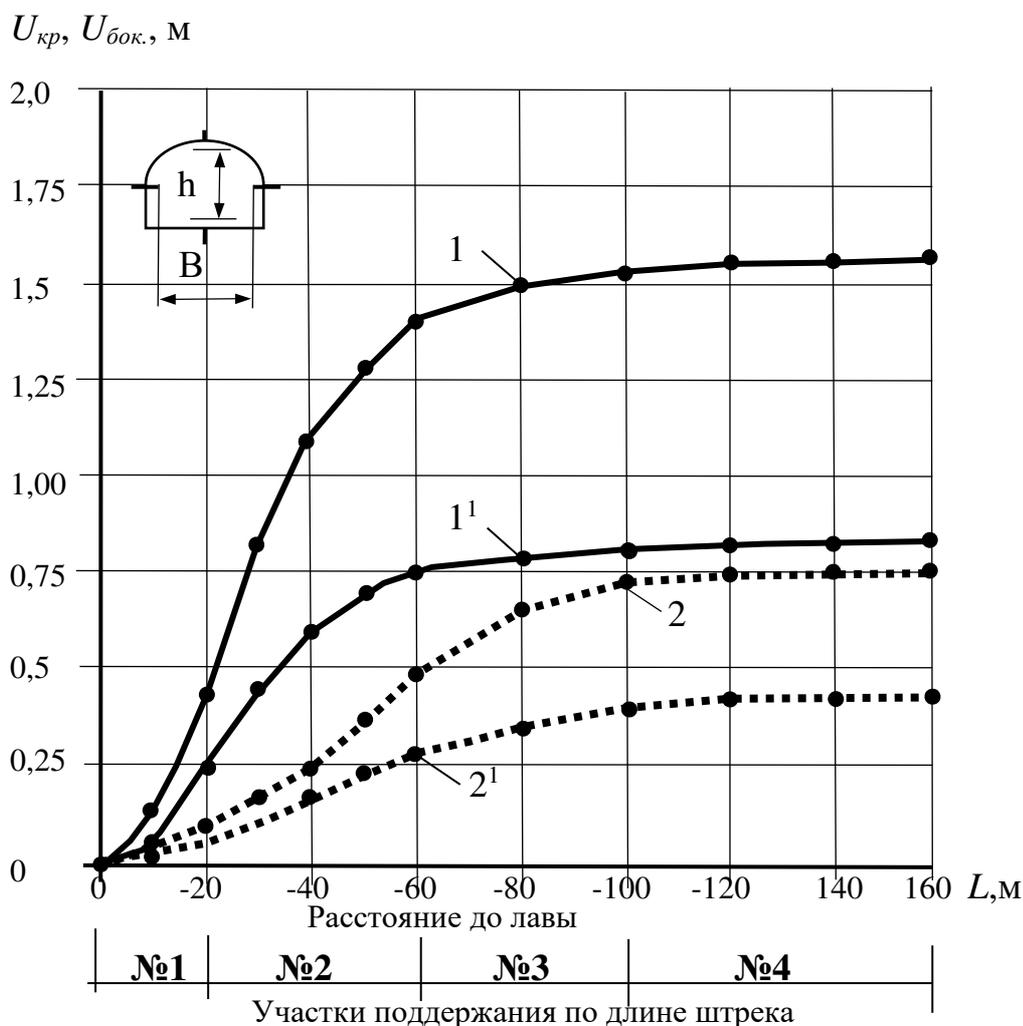


Рисунок 4 – Графики зависимости общих вертикальных (1) и горизонтальных (2) смещений, а также смещения кровли (1¹) и боковые смещения выработки со стороны лавы (2¹) от расстояния до очистного забоя при проведении конвейерного штрека вслед за лавой

На первом участке длиной до 20 м от лавы жесткая опорная конструкции набирала свою несущую способность, а продольно-балочная крепь после обжатия рам крепи приступала к выполнению своей основной функции – перераспределению повышенной и неравномерной нагрузки между перегруженными и недогруженными комплектами основной крепи и продольно-поперечной фиксации ее элементов. Данный этап характерен тем, что здесь наблюдалось преимущественное смещение кровли и незначительное смещение почвы выработки (соответственно 0,4 м и 0,25 м на расстоянии 20 м вслед за лавой).

Второй участок выработки располагался на расстоянии от 20 м до 60 м вслед за лавой. На данном участке выработки длиной 40 м наблюдались интенсивные смещения вмещающих пород, и было реализовано около 80 % вертикальных и горизонтальных смещений. Следует отметить, что при проведении конвейерного штрека вслед за очистным забоем смещения пород кровли на расстоянии 60 м вслед за лавой составили 0,75 м и были ниже на 0,4 м аналогичных смещений в штреке (1,15 м) при проведении его с опережением лавы (рис. 4). При этом, на данном этапе смещения пород почвы (0,4 м) и боков выработки (0,5 м) были меньшими по сравнению со смещениями при проведения штрека с опережением лавы, которые составили соответственно 0,7 и 0,68 м.

Это можно объяснить положительным влиянием фактора проведения и поддержания конвейерного штрека по частично разгруженному массиву пород и отсутствием вредного воздействия на выработку временного опорного давления перед лавой.

На третьем участке, на расстоянии 60 – 100 м вслед за лавой вертикальные и горизонтальные смещения боковых пород конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта k_3 стабилизировались и их дальнейший рост практически прекратился на **четвертом участке** на расстоянии 100 – 160 м вслед за лавой.

Таким образом, выполненные наблюдения за смещениями боковых пород на контуре конвейерного штрека позволили установить, что применяемый на шахте комбинированный способ поддержания и охраны конвейерного штрека при использовании двойной продольно-балочной связи комплектов основной крепи КМП-А5КМ-12,8 и возведении жесткой опорной полосы из породных полублоков обеспечивает устойчивое состояние конвейерного штрека весь срок службы выработки.

При этом общие вертикальные смещения пород кровли и почвы при проведении штрека с опережением лавы и с отставанием от нее составили соответственно 2,0 и 1,56 м, что в 1,8 – 2,0 раза ниже, по сравнению с тра-

диционно применяемыми способами охраны выработок боковыми полосами. При этом, проведение конвейерного штрека вслед за лавой обеспечивает снижение общих вертикальных смещений выработки на 0,44 м, кровли – на 0,4 м, почвы – на 0,4 м и боков выработки – на 0,2 м.

Это позволяет сделать вывод о том, что данный комбинированный способ обеспечения устойчивости конвейерного штрека при проведении выработки вслед за лавой является наиболее целесообразным и эффективным для применения в рассматриваемых условиях.

Библиографический список

1. **Каретников, В. Н.** Крепление капитальных и подготовительных горных выработок. Справочник / В. Н. Каретников, В. Б. Клейменов, А. Г. Нуждихин. – М.: Недра, 1989. – 571с.
2. **Литвинский, Г. Г.** Стальные рамные крепи горных выработок / Г. Г. Литвинский, Г. И. Гайко, М. И. Кулдыркаев. – К.: Техніка, 1999. – 216с.
3. О влиянии жесткости каркасной крепи усиления на смещения пород кровли / Ю. В. Бондаренко [и др.] // Известия Донецкого горного института. – 2001. – № 1. – С.59-61.
4. О сохранении устойчивости конвейерных штреков глубоких шахт / С. С. Гребенкин [и др.] // Вестник НГАУ, Днепропетровск, 2003. – №10. – С.31-33.
5. **Соловьев, Г. И.** Особенности физической модели самоорганизации боковых пород на контуре выемочной выработки при продольно-жестком усилении арочной крепи / Г. И. Соловьев // Науковий вісник НГУ, Дніпропетровськ, 2006. – №1. – С.11-18.

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----|
| <i>Агарков А.В., Симонов А.М., Карнаух Н.В., Мавроди А.В., Захлебин В.В.</i> Поддержание подготовительных выработок в условиях шахты имени Челюскинцев | 4 |
| <i>Бабак Б.Н. (научный руководитель Касьян Н.Н.)</i> Совершенствование конструкции сооружения из рядовой породы, помещенной в оболочку, с целью улучшения его нагрузочно- деформационной характеристики | 12 |
| <i>Вережникова Е.А., Зозуля Я.Д. (научн. рук. Макеев А.Ю., Шестопалов И.Н.)</i> Методика расчета параметров комбинированной рамно-анкерной крепии | 19 |
| <i>Воронова И.Н. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i> Отработка пластов опасных по горным ударам..... | 30 |
| <i>Высоцкий С.А., Дрига И.В. (научн. рук. Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i> Особые требования при технологии ликвидации вертикального ствола угольной шахты..... | 36 |
| <i>Гречко П.А. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Изучение проявлений горного давления с помощью лазерных сканирующих систем | 40 |
| <i>Гнидаш М.Е., Иващенко Д.С. (научн. рук. Соловьев Г.И., Нефедов В.Е.)</i> Особенности поддержания конвейерных штреков при различных вариантах сплошной системы разработки в условиях шахты «Коммунарская» «ПАО Шахтоуправление «Донбасс»..... | 45 |
| <i>Елистратов В.А. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i> Возможные направления использования геотермальной энергии угольных шахт | 54 |
| <i>Иванюгин А.А. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> Компьютерные технологии рецензирования проекта разработки угольного пласта | 59 |
| <i>Иващенко Д.С., Гнидаш М.Е. (научн. рук. Соловьев Г.И., Нефедов В.Е.)</i> Охрана подготовительных выработок глубоких шахт комбинированными опорными конструкциями | 68 |
| <i>Кириленко Ю.И. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> Исследование состава пород угольных пластов Донецко-Макеевского района Донбасса | 79 |

| | |
|--|-----|
| <i>Корниенко И.М., Сидяченко О.А. (научный руководитель Скаженик В.Б.)</i> | |
| Компьютерная анимация горных работ на угольных шахтах | 87 |
| <i>Кукота М.В. (научный руководитель Гомаль И.И.)</i> | |
| Анализ существующих методов борьбы с внезапными выбросами в условиях ОП «Шахта Холодная Балка» ГП «Макеевуголь» и в мировой практике | 91 |
| <i>Манухин С.В., Склепович К.З.</i> | |
| Исследование напряженно-деформированного состояния горных пород при анкерования почвы подготовительной выработки | 99 |
| <i>Нескреба Д.А., Поляков П.И.</i> | |
| Исследование физико-механических свойств и процессов развития нарушенности в несущих слоях горного массива | 105 |
| <i>Николаев И.А., Бабак Б.Н. (научн. рук. Касьян Н.Н., Дрипан П.С.)</i> | |
| Перспективные направления совершенствования технологии применения анкерной крепи | 109 |
| <i>Обедников Д.В. (научный руководитель Литвинский Г.Г.)</i> | |
| Разработка программы расчета на ЭВМ смещений пород в горных выработках | 115 |
| <i>Онокий Э. Ю. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)</i> | |
| Анализ методик оценки устойчивости пород в горных выработках | 123 |
| <i>Павленко Ю.В. (научн. рук. Соловьев Г.И., Голембиевский П.П.)</i> | |
| Особенности применения анкерной крепи для поддержания конвейерных штреков в условиях глубоких шахт Донбасса | 130 |
| <i>Панин Ф.А., Панин А.А. (научн. рук. Соловьев Г.И., Малышева Н.Н.)</i> | |
| Особенности применения комбинированных способов поддержания подготовительных выработок глубоких шахт Донбасса | 139 |
| <i>Палейчук Н.Н., Санин Д.А. (научный руководитель Рябичев В.Д.)</i> | |
| Обоснование вида переправы Керченского пролива | 153 |
| <i>Палейчук Н.Н., Спичак Ю.Н.</i> | |
| Экономические аспекты геотехнологии на шахтах Восточного Донбасса | 157 |
| <i>Радченко А.Г., Киселев Н.Н., Радченко А.А., Горбунов И.Э.</i> | |
| Выбросоопасность пологих нарушенных угольных пластов Донбасса | 163 |

- Радченко А.Г., Киселев Н.Н., Радченко А.А., Гетманец Л.В.*
Комплекс факторов, оказывающих влияние на формирование газодинамической активности угольных пластов, при проведении подготовительных выработок 170
- Резник А.В., Мазилин А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Анализ химических растворов, применяемых при упрочнении пород..... 187
- Резник А.В., Мазилин А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Временная набрызгбетонная крепь основных выработок, сооружаемых буровзрывным способом..... 191
- Сивоконь М.А., Бабак Б.Н. (научн. рук. Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)*
Определение комплекса социально-экономической информации при проектировании технологической схемы угольной шахты 193
- Степаненко Д.Ю. (научный руководитель Дрипан П.С.)*
Обоснование и выбор мероприятий по предотвращению газодинамических явлений при проведении участковых пластовых выработок в условиях пласта h_6 ОП «Шахта им. А.А. Скочинского» ГП «ДУЭК» 196
- Терлецкий Ю.Н., (научный руководитель Касьяненко А.Л.)*
О возможности переработки углей Донецкого бассейна в синтетическое жидкое топливо 200
- Холод А.Н. (научный руководитель Новиков А.О.)*
Анализ существующих технологических схем ремонта горных выработок 207
- Чулаков К.П. (научный руководитель Новиков А.О.)*
О повышении устойчивости выработок в условиях НШУ «Яреганефть» ООО «Лукойл-Коми» 216
- Якубовский С.С. (научный руководитель Дрипан П.С.)*
Обоснование и выбор способа охраны магистральных выработок при разработке запасов уклонного поля пласта h_{10}^B ОП «Шахта им. С.М. Кирова» ГП «Макеевуголь» 219

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

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых

№ 4 (2018)

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов