

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 622.831

## ОСОБЕННОСТИ ПОДДЕРЖАНИЯ КОНВЕЙЕРНЫХ ШТРЕКОВ ПРИ СПЛОШНОЙ СИСТЕМЕ РАЗРАБОТКИ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ «КОММУНАРСКАЯ»

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

*Представлены результаты проверки эффективности применения комбинированного способа обеспечения устойчивости конвейерного штрека за счет использования жесткой опорной полосы на бровке лавы из породных полублоков в сочетании с продольно-балочной связью комплектов овоидной крепи с симметричными относительно напластования пород замковыми соединениями.*

Поддержание конвейерных штреков при сплошной системе разработки существенным образом осложняется воздействием знакопеременного нагружения крепи штрека в зоне опорного давления, на сопряжении с лавой и в зоне выработанного пространства. До момента набора несущей способности опорных конструкций, возводимых на бровке лавы, крепь выработки испытывает асимметричную нагрузку по своему контуру из-за проседания толщи пород кровли над лавой. Поэтому выбор рационального способа обеспечения устойчивости конвейерного штрека является важной технологической задачей, существенно влияющей на эффективность работы добычного участка, оснащенного высокопроизводительной очистной техникой [1–3].

Конвейерный штрек 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  проводился проходческим комбайном КСП–32 с опережением лавы не менее чем на 30,0 м (рис. 1). В конвейерном штреке в качестве основной крепи выработки применялась металлическая овоидная крепь КМП–А5КМ–12,8 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.

Применение такого способа установки рам основной крепи позволило оформлять запасные выходы из лавы и обеспечивало плотность установки рам по простиранию пласта равную 1,74 рам/м (рис. 1).

Сечение конвейерного штрека в проходке составляло 27,8 м<sup>2</sup>. Сечение в свету до осадки – 21,4 м<sup>2</sup>, а после осадки – 12,8 м<sup>2</sup>. Затяжка кровли конвейерного штрека осуществлялась бетонной затяжкой, а боков выработки – металлической сетчатой и деревянной (распил из стоек диаметром 0,12 м) затяжкой.

\* Научные руководители – к.т.н., доц. Соловьев Г.И.

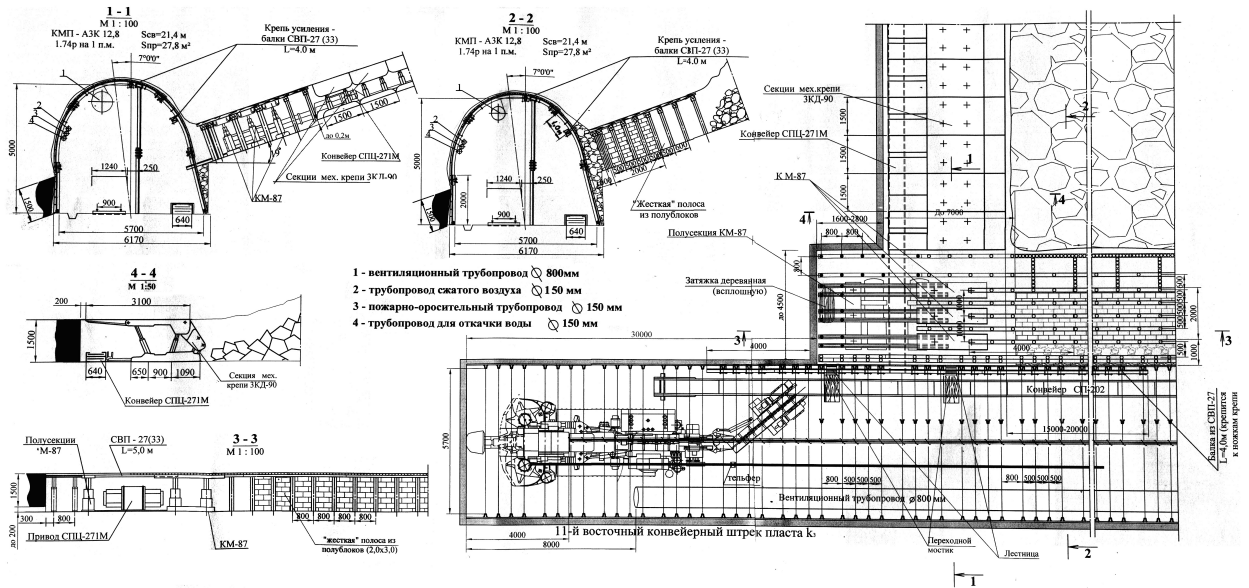


Рис. 1 – Схема сопряжения транспортного штрека с 11-й восточной лавой пласта k<sub>3</sub>

Охрана конвейерного штрека осуществлялась за счет возведения жесткой опорной полосы 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.

Усиливающая крепь в виде одной продольной балки из спецпрофиля СВП–27 подвешивалась к каждому верхняку основной крепи по центру выработки на двух металлических крючьях диаметром 0,024 м с помощью планки и двух гаек. Отставание крепи усиления от проходческого забоя не превышало 4,0 м (рис. 1).

Общее состояние конвейерного штрека представлено на рис. 2.



Рис. 2 – Состояние конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта k<sub>3</sub> при использовании продольно-балочной крепи усиления

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.

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

Для установления особенностей механизма деформирования боковых пород на контуре конвейерного штрека при использовании продольно-балочной связи комплектов основной крепи были выполнены инструментальные наблюдения за смещениями вмещающих пород по контурным замерным станциям конвейерного штрека [4].

На контрольном участке были установлены контурные реперы и применялся традиционный способ крепления выработки арочной податливой крепью КМП–А5 с асимметричным расположением замков основной крепи относительно напластования и установкой перед и вслед за лавой металлических индивидуальных стоек крепи усиления из двух отрезков специального профиля СВП–27.

На первом экспериментальном участках конвейерного штрека 11–й восточной лавы пласта  $k_3$  комплекты арочной податливой крепи КМП–А5 были связаны соответственно одинарной продольно–балочной крепью усиления (ПБКУ), которая устанавливалась в проходческом забое с отставанием от него до 4 м. На втором и третьем экспериментальных участках конвейерный штрек крепился овоидной (эллиптической) металлической крепью КМП–А5КМ–12,8 при связи ее комплектов по длине выработки соответственно одинарной и двойной ПБКУ (рис. 3).

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. 3). 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 инструментальные замеры смещений пород кровли–почвы и боков выработки.

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. Второй способ в основном был следствием военной ситуации в Донбассе, когда из-за нехватки лесоматериалов, взрывчатых веществ и детонаторов проходческие забои в основном простаивали, а лавы постепенно «выбрали» опережения своих конвейерных штреков.

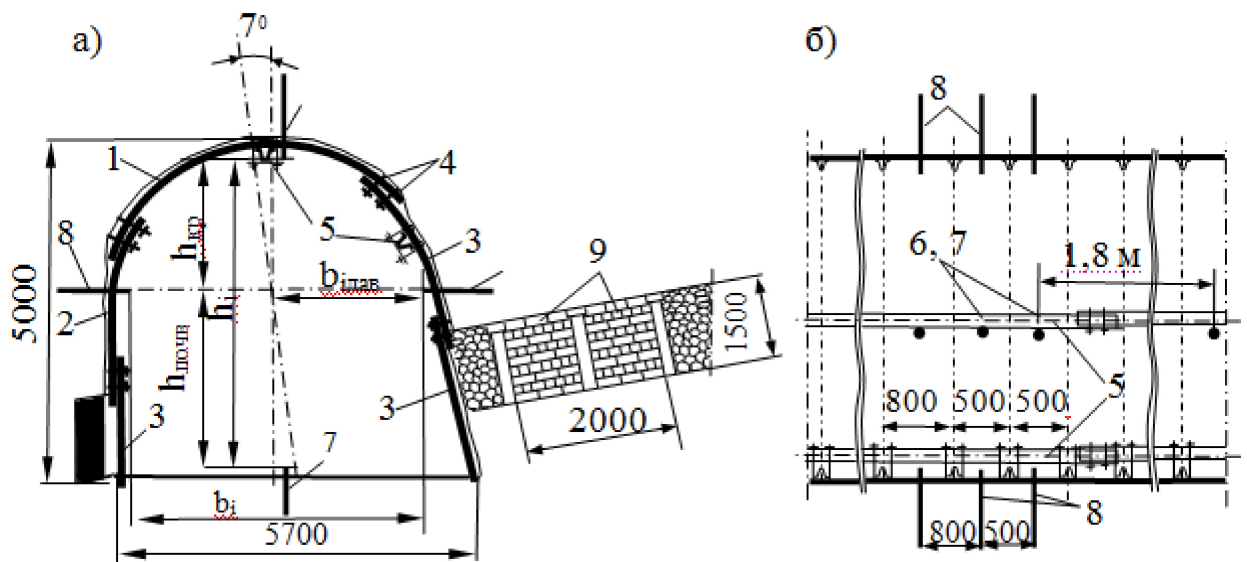


Рис. 3 – Схема расположения контурной замерной станции в конвейерном штреке 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  в разрезе (а) и в плане (б) выработки при расположении двух балок из СВП-27 по периметру овоидной крепи: 1 – верхняк крепи; 2, 3 – соответственно вертикальная и наклонная стойки овоидной крепи; 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

1. При наличии опережения конвейерного штрека в общем деформационном процессе боковых пород на контуре выработки можно выделить основные характерные особенности. На участке 15–20 м перед лавой начались первые проявления опорного давления в виде 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.

Затем на участке длиной 8–10 м от окна лавы до места начала сооружения опорной полосы на бровке лавы выработка потеряла 0,6–0,8 м и здесь преимущественно смещались породы кровли.

На расстоянии 15–20 м вслед за лавой, на котором происходил набор несущей способности жесткой опорной конструкции и до расстояния 40–60 м вслед за лавой было реализовано 70–80% вертикальных и горизонтальных смещений, причем наибольшие смещения происходили на участке от окна лавы до расстояния 40 м за очистным забоем. При этом на данном этапе преобла-

дали смещения пород почвы и их величина достигла 1,2 м, что привело к необходимости выполнения подрывки почвы на отдельных участках конвейерного штрека на величину  $\Delta h_{\text{подр}} = 1,0-1,2$  м.

На расстоянии 80–90 м вслед за лавой вертикальные смещения пород кровли конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  стабилизировались и их дальнейший рост практически прекратился.

2. 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 следующие характерные особенности деформирования вмещающих пород.

На участке выработки от окна лавы до расстояния 15–20 м вслед за ней (участок набора несущей способности жесткой опорной конструкции) происходило интенсивное разуплотнение пород кровли и беспрепятственный рост зоны неупругих деформаций преимущественно в кровле выработки. Данный этап характерен еще тем, что здесь наблюдалось преимущественное смещение кровли и незначительное смещение почвы выработки (соответственно 0,25 м и 0,16 м на расстоянии 20 м вслед за лавой).

На расстоянии от 20 м до 60 м вслед за лавой 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 составили 0,82 м и превысили аналогичные смещения в штреке (0,75 м) при проведении его с опережением лавы (рис. 4).

При этом на данном этапе смещения пород почвы и боков выработки были меньшими по сравнению со смещениями при проведении штрека с опережением лавы. 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 расстоянии 80–90 м вслед за лавой, как и в первом случае, вертикальные и горизонтальные смещения боковых пород конвейерного штрека 11-й восточной лавы пласта  $k_3$  стабилизировались и их дальнейший рост практически прекратился.

Таким образом, выполненные наблюдения за смещениями пород кровли 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 на контрольном

участке составили соответственно 2,0 и 1,8 м, а при использовании одинарной ПБКУ с асимметричными и симметричными замками соответственно – 1,2 и 0,75 м, 0,75 и 0,68 м. При двойной ПБКУ смещения кровли составили 0,5 и 0,36 м, что в 4,0–5,0 раза ниже, по сравнению с традиционно ранее применяемыми на шахте способом охраны выработок бутовыми полосами.

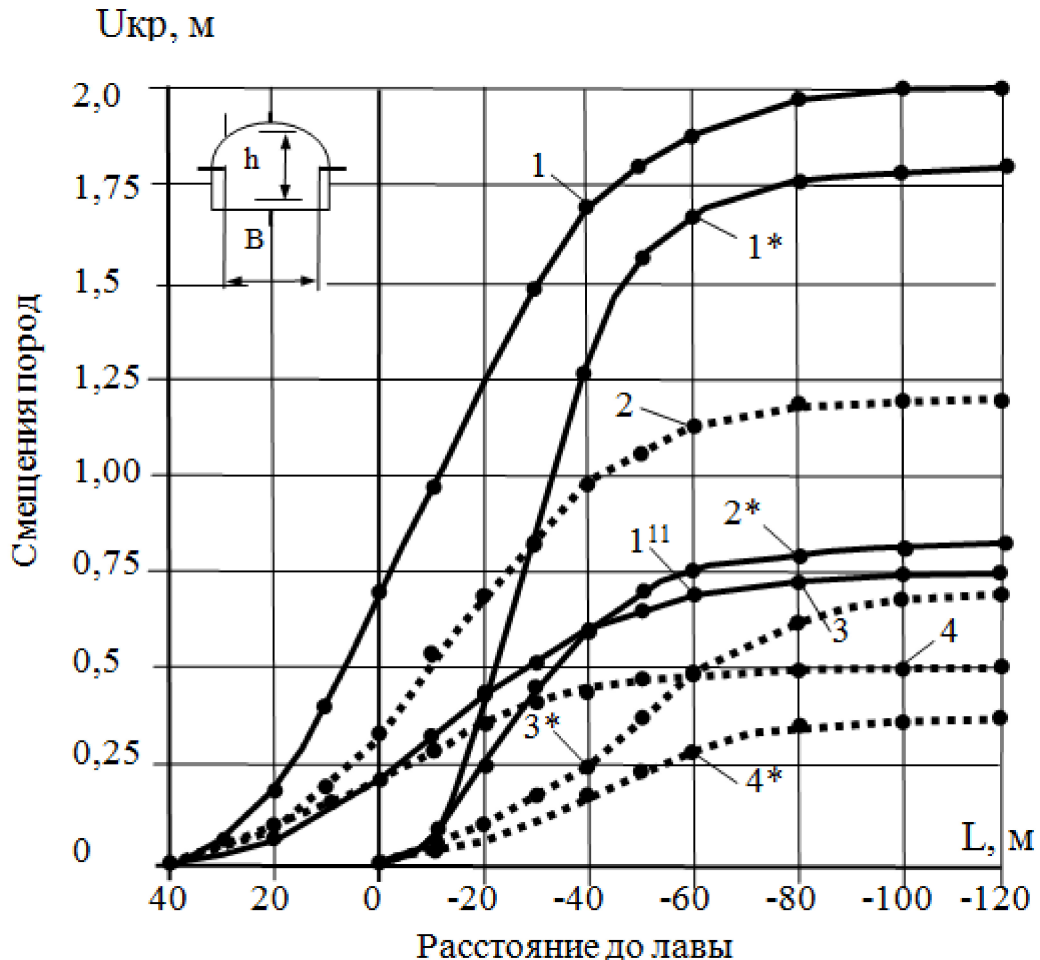


Рис. 4 – Графики зависимости вертикальных смещений пород кровли на контуре конвейерного штрека: (1 и 1\*) на контрольном участке; (2 и 2\*) при однобалочной крепи усиления с ассиметрично расположенными замками крепи; (3 и 3\*) и (4 и 4\*) смещения при использовании соответственно одинарной и двухбалочной крепи усиления с симметричными замками относительно напластования пород

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

### Библиографический список

1. Черняк, И. Л. Повышение устойчивости подготовительных выработок. М.: «Недра», 1993. – 256 с.



2. **Каретников, В. Н.** Крепление капитальных и подготовительных горных выработок. Справочник / Каретников В. Н., Клейменов В. Б., Нуждихин А. Г. // – М.: Недра, 1989. – 571 с.

3. **Литвинский, Г. Г.** Стальные рамные крепи горных выработок / Г. Г. Литвинский, Г. И. Гайко, М. И. Кулдыркаев // К.: Техніка, 1999. – 216 с.

4. **Соловьёв, Г. И.** Особенности поддержания конвейерных штреков при сплошной системе разработки / Г. И. Соловьёв, П. П. Голембиевский, Р. С. Муляр // Проблемы горного давления. – Донецк, 2016. – №2(29) – С. 17–29.

## 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