

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

№2 (2016)

**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

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

г. Донецк, 25-26 мая 2016 г.

Донецк
2016

УДК 622.001.76 (082)

И 66

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых: сб. науч. труд. Вып. 2. / редкол.: Н. Н. Касьян [и др.]. – Донецк, 2016. – 313 с.

В сборнике представлены материалы научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на Республиканской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, посвященной 90-летию кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых». Материалы сборника предназначены для научных работников, инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Конференция проведена на базе Донецкого национального технического университета (г. Донецк) 25-26 мая 2016 г. Организатор конференции – кафедра разработки месторождений полезных ископаемых горного факультета ДонНТУ.

Редакционная коллегия:

Касьян Н.Н., д. т. н., проф., зав. кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Петренко Ю.А., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Новиков А.О., д. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Стрельников В. И., к. т. н., проф., профессор кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Соловьёв Г.И., к. т. н., доц., доцент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Касьяненко А.Л., ассистент кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Компьютерная верстка: Моисеенко Л. Н., ведущий инженер кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых».

Контактный адрес:

Донецкая Народная Республика, г. Донецк, ул. Артема, 58, ДонНТУ, 9-й учебный корпус, каф. «Разработка месторождений полезных ископаемых» к. 9.505., тел. (062) 301-09-29, 300-01-46, E-mail: rpm@mine.dgtu.donetsk.ua

УДК 622. 831

ПРИМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЬНО-БАЛОЧНОЙ КРЕПИ УСИЛЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ ИМ. А.А.СКОЧИНСКОГО

Гнидаш М.Е., студент (ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)*

Рассмотрены результаты применения продольно-балочной крепи усиления для обеспечения устойчивости основной крепи конвейерного штрека в условиях шахты им. А.А. Скочинского

Розглянуті результати застосування повздожньо-балкового кріплення для забезпечення стійкості основного кріплення конвеєрного штреку в умовах шахти ім. О.О. Скочинського

Обеспечение устойчивости подготовительных выработок является одним из важных условий эффективной работы современных высокопроизводительных механизированных комплексов [1, 2]

Для уточнения параметров продольно-балочной усиливающей крепи в 2005 г. в условиях шахты им. А.А. Скочинского производственного объединения «Донецкуголь» была проведена экспериментальная проверка ее эффективности [3, 4]. Особо выбросоопасный пласта h_6^1 «Смоляниновский» мощностью 1,30-1,85 м и углом падения 12-15° отрабатывался 2-й восточной лавой уклонного поля центральной панели шахты им. А.А. Скочинского по сплошной системе разработки на глубине 1298 м в сложных горно-геологических условиях. Длина выемочного поля – 1790 м. Длина лавы – 164 м (рис. 1).

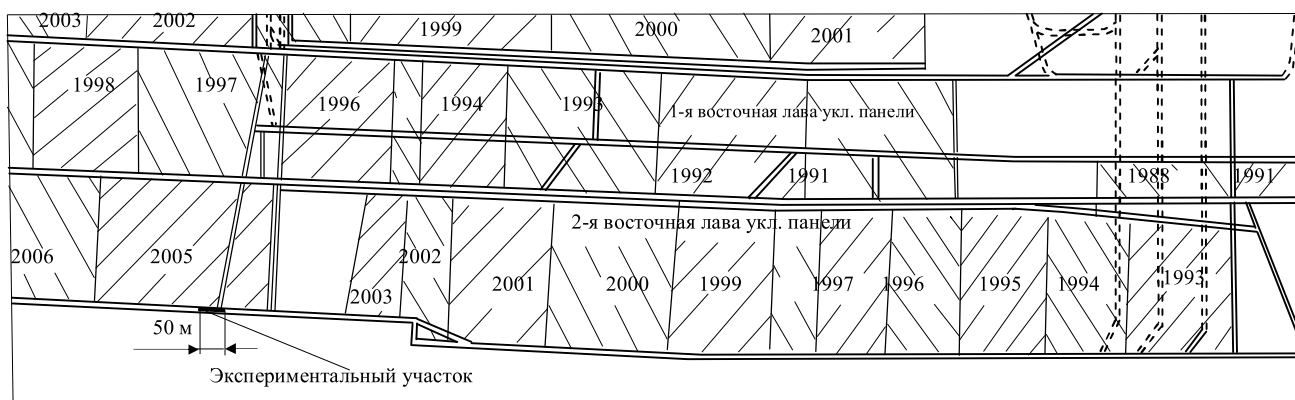


Рис. 1. Схема горных выработок центральной панели уклонного поля пласта h_6^1 «Смоляниновский»

* Научный руководитель – к.т.н., доц. Соловьев Г.И.

В непосредственной кровле пласта располагался неустойчивый, сухой и трещиноватый глинистый сланец мощностью 5,0-6,7 м и прочностью 30-40 МПа, залегание которого осложнялось наличием ложной кровли, представленной прослоем глинистого и углисто-глинистого сланца мощностью от 0,30 до 1,30 м, с обильными включениями линзовидных углистых прослоек мощностью до 2-3 см. Основная кровля пласта была представлена среднеобрушаемым песчаным сланцем мощностью до 21,0 м, прочностью 40-60 МПа, который в средней части содержал маломощные до 0,6-1,2 м прослои более крепкого песчаника (прочностью 60-70 МПа).

В непосредственной почве залегал среднеустойчивый песчаный сланец мощностью 1,6-2,2 м, прочностью 40-60 МПа, относящийся к классу пучащих. В верхней части непосредственной почвы располагался слой глинистого сланца ("кучерявчик") мощностью 0,4-0,6 м и прочностью (30-50 МПа) слой. Основная почва была представлена выбросоопасным песчаником мощностью 39-48 м, прочностью 70-90 МПа, преимущественно сухим, устойчивым, слабо-трещиноватым.

Подготовительные выработки с сечением в свету 13,8 м² были закреплены арочной податливой крепью из спецпрофиля СВП-27 с шагом установки крепи – 0,5 м. Кровля выработок была затянута железобетонной затяжкой, бока – металлической сеткой-затяжкой сплошную.

Конвейерный штрек охранялся двумя рядами органной крепи плотностью 5 стоек на 1 м, устанавливаемыми по линии обрушения пород; одним рядом буто-костров (порода для которых извлекалась из выработанного пространства с помощью крючьев-граблей через "окно-лаз") и чураковой стенкой шириной 1 м, выкладываемой на бровке штрека (рис. 3). Костры размером 2×2 м сооружались с шагом установки 2,7 м.

Конвейерный штрек проводился с опережением лавы на 40 м.

Длина верхней ниши – 4,0 м, нижней – 5,0 м, глубина ниш – 1,2-3,6 м. Для крепления ниш применялись гидравлические стойки СУГ-30. Над приводами конвейера заводились попарно 4 балки из спецпрофиля СВП-27 длиной 4,7 м с установкой гидравлических стоек под пересечения балок с верхняками. Шаг обрушения пород непосредственной и основной кровли составлял соответственно 1,5-3,5 м и 21-23 м.

Для обеспечения продольной связи комплектов основной крепи по длине конвейерного штрека использовалась одна продольная балка из отрезков спецпрофиля СВП-27 длиной по 4,5 м, соединяемыми между собой внахлест на 0,5 м двумя хомутами (рис. 2, 3 б).



Рис. 2. Одинарная продольно-балочная крепь усиления в конвейерном штреке 2-й восточной лавы пласта h_6^1 уклонного поля центральной панели

Балка асимметрично подвешивалась со стороны лавы к верхняку каждой рамы на двух крючьях с планками и гайками на расстоянии 0,4 м выше замков крепи донной частью профиля вверх.

Замеры смещений боковых пород выполнялись по контурным реперам, установленным в кровле-почве и в боках конвейерного штрека (рис. 3) маркшейдерской рулеткой конструкции ВНИМИ с точностью до 0,1 мм.

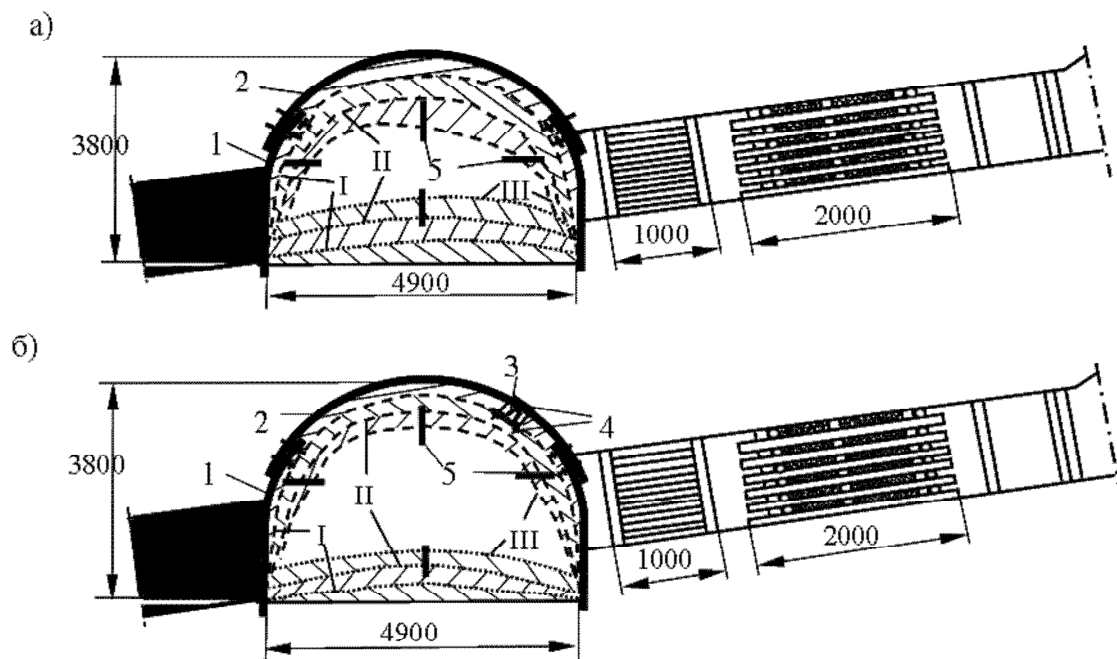


Рис. 3. Характер смещений породного контура конвейерного штрека 2-й восточной лавы пласта h_6^1 без крепи усиления (а) и при однобалочной асимметричной крепи усиления (б): I – на сопряжении с лавой, II и III – соответственно на расстоянии 60 и 120 м за очистным забоем (1, 2 – соответственно стойка и верхняк арочной крепи, 3 – продольная балка из СВП-27, 4 – элементы крепления балки к верхняку крепи, 5 – контурные реперы)

В конвейерном штреке устанавливалась усиливающая крепь из деревянных стоек диаметром 0,20 м и металлических составных стоек из СВП-27 под верхняк каждой рамы арочной крепи от забоя штрека до забоя перекрепления выработки за лавой.

Замеры смещений боковых пород в штреке, на сопряжении выработки с лавой и на участке длиной 60 м от лавы проводились с частотой 2-3 раза в неделю, а на расстоянии более 60 м за лавой – 1 раз в неделю.

В опережении конвейерного штрека происходило интенсивное обжатие арочной крепи с формированием зоны повышенных нагрузок в кровле и боку выработки со стороны лавы. Величина пучения почвы при этом составляла 0,15-0,2 м. На сопряжении выработки с лавой и на участке длиной 100-120 м за очистным забоем на контуре штрека наблюдались интенсивные смещения вмещающих пород с выполаживанием и прогибом верхняка крепи в выработку и выдавливанием забойной ножки с разрывом на ней замков крепления. Интенсификация выдавливания почвы началась на участке 5-10 м вслед за лавой. Результаты инструментальных наблюдений за смещениями породного контура конвейерного штрека представлены на рис. 4.

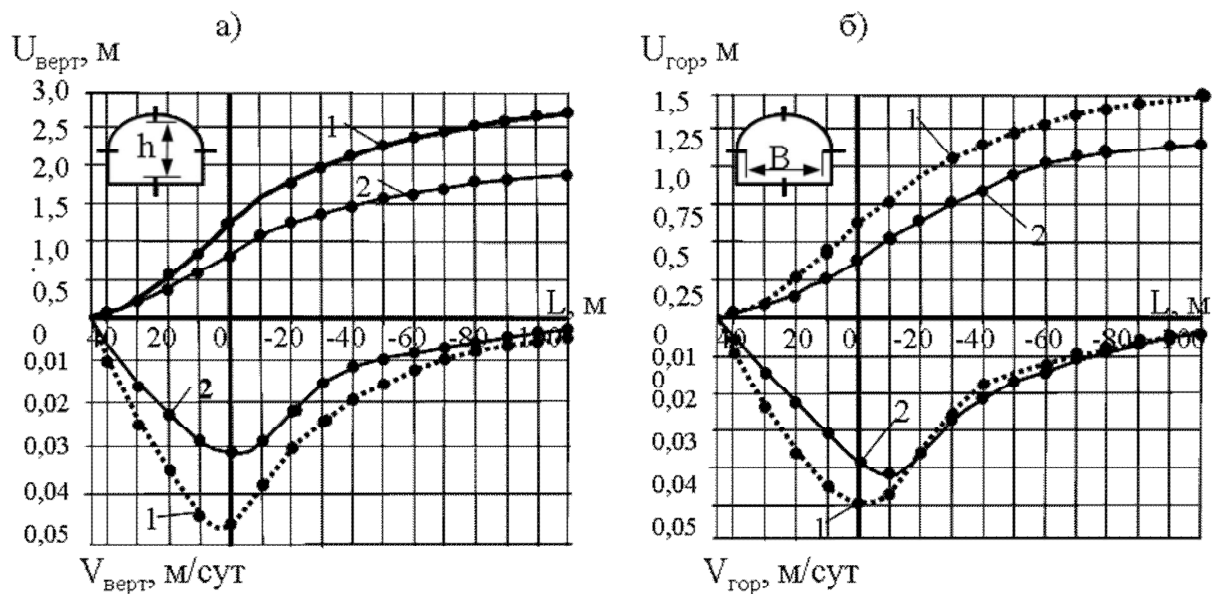


Рис. 4. Графики зависимости вертикальных (а) и горизонтальных (б) смещений и соответственно скоростей смещений (в) и (г) контура конвейерного штрека 2-й восточной лавы пласта h_6^1 от расстояния до лавы: 1 – на контрольном участке без ПБКУ; 2 – на экспериментальном участке при использовании одной балки из СВП-27

Наличие жесткой продольной связи комплектов крепи по длине конвейерного штрека способствовало образованию в кровле пласта и в боку

выработки локальных грузонесущих зон, препятствующих развитию процесса складкообразования (рис. 3) и выдавливанию верхняка со стойкой крепи в полость выработки.

Из представленных на рис. 4 графиков видно, что применение однобалочной крепи усиления в конвейерном штреке 2-й восточной лавы пласта h_6^1 позволило снизить вертикальные и горизонтальные смещения боковых пород на сопряжении лавы соответственно на 0,44 и 0,30 м, а на расстоянии 100 м вслед за лавой – на 0,90 и 0,40 м. Скорости вертикальных и горизонтальных смещений пород уменьшились соответственно в 1,59 и 1,2 раза.

Таким образом, продольно-балочная связь комплектов основной крепи конвейерного штрека позволяет обеспечить перераспределение повышенной и неравномерной нагрузки между перегруженными и недогруженными рамами крепи, устраняет продольно-поперечные перекосы рам крепи, снижает количество разорванных замковых соединений арочной крепи и обеспечивает устойчивость выработки при ее поддержании в зоне влияния очистных работ.

Библиографический список

1. **Черняк И.Л., Ярунин С.А.** Управление состоянием массива горных пород. М.: Недра, 1995. – 395с.
2. **Литвинский Г.Г., Гайко Г.И., Кулдыркаев М.И.** Стальные рамные крепи горных выработок. – К.: Техника, 1999. – 216 с.
3. **Соловьев Г.И., Коваль А.Р., Литовченко С.И.** О сохранении устойчивости конвейерного штрека продольно-балочной крепью усиления на шахте им. А.А. Скочинского // Сб. научн. тр. II Международной научно-практической конференции. Донецк: ДонНТУ, 2-3 октября 2007 г. – С.14-18.
4. **Соловьев Г.И.** Особенности физической модели самоорганизации боковых пород на контуре выемочной выработки при продольно-жестком усилении арочной крепи // Науковий вісник НГУ, Дніпропетровськ. 2006. – №1. – С.11-18.

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Азарков А.В. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i> Способ продольно-балочного усиления арочной крепи конвейерного штрека на шахте им. М.И. Калинина.....	5
<i>Бабак Б.Н. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Об основных требованиях к технологии ведения горных работ на пластах угля, склонных к самовозгоранию.....	9
<i>Быков В.С., Капуста В.И. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i> Методика проведения эксперимента по разработке и внедрению технологической схемы безлюдной выемки угля.....	12
<i>Васильев Г.М. (научный руководитель Дрипан П.С.)</i> Опыт внедрения анкерной крепи на шахте «Добропольская» шахтоуправления «Добропольское» ООО ДТЭК «Добропольеуголь».....	16
<i>Вячалов А.В., Белоусов В.А. (научн. рук. Выговский Д.Д., Выговская Д.Д.)</i> Основные требования к информации проектирования угольных шахт....	20
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследование механизма деформирования породного массива, армированного пространственными анкерными системами.....	24
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Исследования деформирования породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением.....	27
<i>Гаврилов Д.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i> Об особенностях деформирования подготовительных выработок на шахте «Степная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь».....	29
<i>Гармаш А.В.</i> Проблемы вентиляции глубоких горизонтов шахт восточного Донбасса на примере филиала «Шахта «Комсомольская» ГУП «Антрацит».....	35
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> Об оптимальной величине податливости крепи магистрального штрека.....	43
<i>Геков А.Ю., Краснов Д.С. (научный руководитель Стрельников В.И.)</i> О подготовке выемочных участков при погоризонтной подготовке выбросоопасных пластов.....	48

<i>Гнидаш М.Е. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Применение продольно-балочной крепи усиления в условиях шахты им. А.А.Скочинского	55
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
Методика определения метаноносности угольных пластов	60
<i>Голод Е.М. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
О деформировании породного массива, вмещающего подготовительные выработки с анкерным креплением	70
<i>Гонтаренко О.И. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)</i>	
Совершенствование технологии ведения монтажно-демонтажных работ в очистных забоях пласта l_3 шахты "Ждановская"	76
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование влияния угла залегания пород и глубины анкерования на устойчивость выработок с анкерным креплением	86
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Исследование особенностей деформирования пород на контуре подготовительных выработок, закрепленных анкерной крепью	89
<i>Добронос В.И. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О деформировании кровли в монтажных печах с анкерным креплением	91
<i>Должиков П.Н., Рыжикова О.А., Пронский Д.В., Шмырко Е.О.</i>	
Исследования консолидации грунтов нарушенного сложения вязкопластичным раствором	95
<i>Дрох В.В., Марюшенков А.В., (научн. рук. Ворхлик И.Г., Выговская Д.Д.)</i>	
Мероприятия по уменьшению величин смещения пород в подготовительных выработках	101
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Анализ существующих решений, направленных на повышение устойчивости крепи в подготовительных выработках	108
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
Опыт поддержания подготовительных выработок рамными конструкциями крепи и перспективы их развития	113
<i>Зеленюк В.О. (научный руководитель Новиков А.О.)</i>	
О своевременности применения способов охраны горных выработок	121
<i>Золотухин Д.Е. (научный руководитель Фомичев В.И.)</i>	
Перспективы разработки подземной газификации угля	127

- Зябрев Ю.Г. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Влияние формы выработки на интенсивность пучения пород почвы 133
- Иванюгин А.А. (научный руководитель Касьяненко)*
Использование шахтного метана на горнодобывающих предприятиях донецкого бассейна в качестве топливно-энергетического ресурса 138
- Иващенко Д.С. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)*
О динамике развития зоны разрушенных пород вокруг горных выработок 144
- Иващенко Д.С. (научн. рук. Соловьев Г.И., Голембиевский П.П.)*
Особенности охраны подготовительных выработок глубоких шахт породными полосами 150
- Квич А.В. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Обоснование параметров нового способа закрепления анкера 156
- Козлитин А.А., Лебедева В.В., Непочатых И.Н.*
Цементно-минеральная смесь для возведения несущих околоштрековых полос гидромеханическим способом 160
- Кудрянов С.И. (научный руководитель Касьян Н.Н.)*
Перспективы использования охранных сооружений выемочных выработок, возводимых из рядовой породы 168
- Мошин Д.Н., Гончар М.Ю. (научн. рук. Выговская Д.Д., Выговский Д.Д.)*
Подходы и методы по выбору рациональной технологии ведения очистных работ 171
- Муляр Р.С. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Обеспечение устойчивости подготовительных выработок продольно-балочным усилением комплектов основной крепи на шахте «Южнодонецкая №3» 179
- Палейчук Н.Н., Рыжикова О.А., Шмырко Е.О.,*
Об адаптации шахтных крепей к асимметричным нагрузкам со стороны пород кровли 183
- Пождаев С.В., Шмырко Е.О.*
О возможности внедрения бурошнековой технологии при отработке пластов антрацитов в зонах развития русловых размывов 189
- Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)*
Анализ условий отработки пластов на шахтах Донецко-Макеевского района Донбасса с целью обоснования области возможного применения анкерного крепления в подготовительных выработках 198

- Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)*
Обоснование схем размещения анкеров при наличии вокруг выработки зоны разрушенных пород..... 201
- Поповский А.А. (научный руководитель Новиков А.О.)*
Об особенностях деформирования пород в монтажных ходах, поддерживаемых комбинированными крепями 204
- Пометун А.А., Русаков В.О., (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Обеспечение устойчивости конвейерных штреков симметричным расположением замков основной крепи относительно напластования пород 209
- Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Совершенствование методики расчета нагрузки на арочную податливую крепь 214
- Резник А.В., Самоделов В.А. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Способы повышения устойчивости выработок, закрепленных арочной податливой крепью..... 216
- Сергеенко М. Ю. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)*
Маркетинговое управление горными предприятиями..... 221
- Сибилева Н.А., Адамян К.К., Семенцова Т.С. (научн. рук. Стрельников В.И.)*
Использование компьютерных программ при курсовом проектировании .. 230
- Сивоконь М. А. (научный руководитель Касьяненко А.Л.)*
Перспективы применения технологии безлюдной выемки угля на шахтах Донбасса 234
- Резник А.В., Скачек А.В., (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Исследования влияния угла залегания пород на работоспособность арочной крепи..... 240
- Скачек А.В. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Новый способ поддержания горных выработок..... 245
- Смага И.А. (научный руководитель Дрипан П.С.)*
Изучение мирового опыта, технических особенностей и характеристик анкерных крепей..... 247
- Степаненко Д.Ю. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Применение комбинированной крепи усиления в условиях шахты им. Е.Т. Абакумова 258
- Сылка И.В. (научный руководитель Подтыкалов А.С.)*
О подготовке и порядке отработки пластов на новом горизонте 1080 м шахты им. Ленина ПО «Артемуголь»..... 263

<i>Христофоров И.Н. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)</i>	
Исследования влияния усиления рамной крепи анкерами на процесс формирования вокруг выработки зоны разрушенных пород	275
<i>Резник А.В., Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Обоснование длины разгрузочной щели для улучшения работы узлов арочной крепи	283
<i>Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)</i>	
Сооружение и поддержание горных выработок в зонах влияния геологических нарушений	288
<i>Юрченко Р.А., Бабак Б.Н. (научный руководитель Соловьев Г.И.)</i>	
Обеспечение устойчивости вентиляционных штреков при сплошной системе разработки	290
<i>Якубовский С.С. (научный руководитель Соловьев Г.И., Касьяненко А.Л.)</i>	
Особенности механизма выдавливания прочной почвы конвейерного штрека в условиях шахты им. М.И. Калинина	297

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых

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

Статьи в сборнике представлены в редакции авторов

Подписано к печати 24.05.2016 г. Формат 60x84 1/16
Усл. печ. л. 19,63. Печать лазерная. Заказ № 489. Тираж 300 экз.

Отпечатано в «Цифровой типографии» (ФЛП Артамонов Д.А)
г. Донецк. Тел.: (050) 886-53-63

Свидетельство о регистрации ДНР серия АА02 № 51150 от 9 февраля 2015 г.