

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

СПОСОБ ПРОДОЛЬНО-БАЛОЧНОГО УСИЛЕНИЯ АРОЧНОЙ КРЕПИ КОНВЕЙЕРНОГО ШТРЕКА НА ШАХТЕ ИМ. М.И. КАЛИНИНА

Агарков А.В., студент (ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)*

Рассмотрены результаты применения способа продольно-балочной связи комплектов основной крепи для обеспечения устойчивости подготовительных выработок в зоне влияния очистных работ в условиях шахты им. М.И. Калинина.

Розглянуті результати застосування способу повздожньо-балкового зв'язку комплектів основного кріплення для забезпечення стійкості підготовчих виробок в зоні впливу очисних робіт в умовах шахти ім. М.І. Калініна.

Для определения рациональных параметров поддержания выемочных выработок глубоких шахт в зоне влияния очистных работ при сплошной системе разработки на шахте им. М.И.Калинина в конвейерном штреке 2-й западной лавы пласта h_{10} проводилась опытно-промышленная проверка продольно-балочной крепи усиления (рис. 1) [1, 2].



Рис. 1. Схема горных выработок 2-й западной лавы пласта h_{10} шахты им. М.И. Калинина

В результате анализа визуальных и инструментальных наблюдений было установлено, что максимальные проявления горного давления наблюдаются по напластованию пород кровли. При этом со стороны массива происходило образование локальных зон давления, в которых из-за фо-

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

кусирования повышенных нагрузок на отдельные элементы крепи образовывались породные складки.

Арочная податливая крепь конвейерного штрека (АП-5/13,8 из спецпрофиля СВП-27 с шагом установки рам крепи 0,5 м) была усилена одинарной и двойной продольно-балочной крепью (рис. 2).

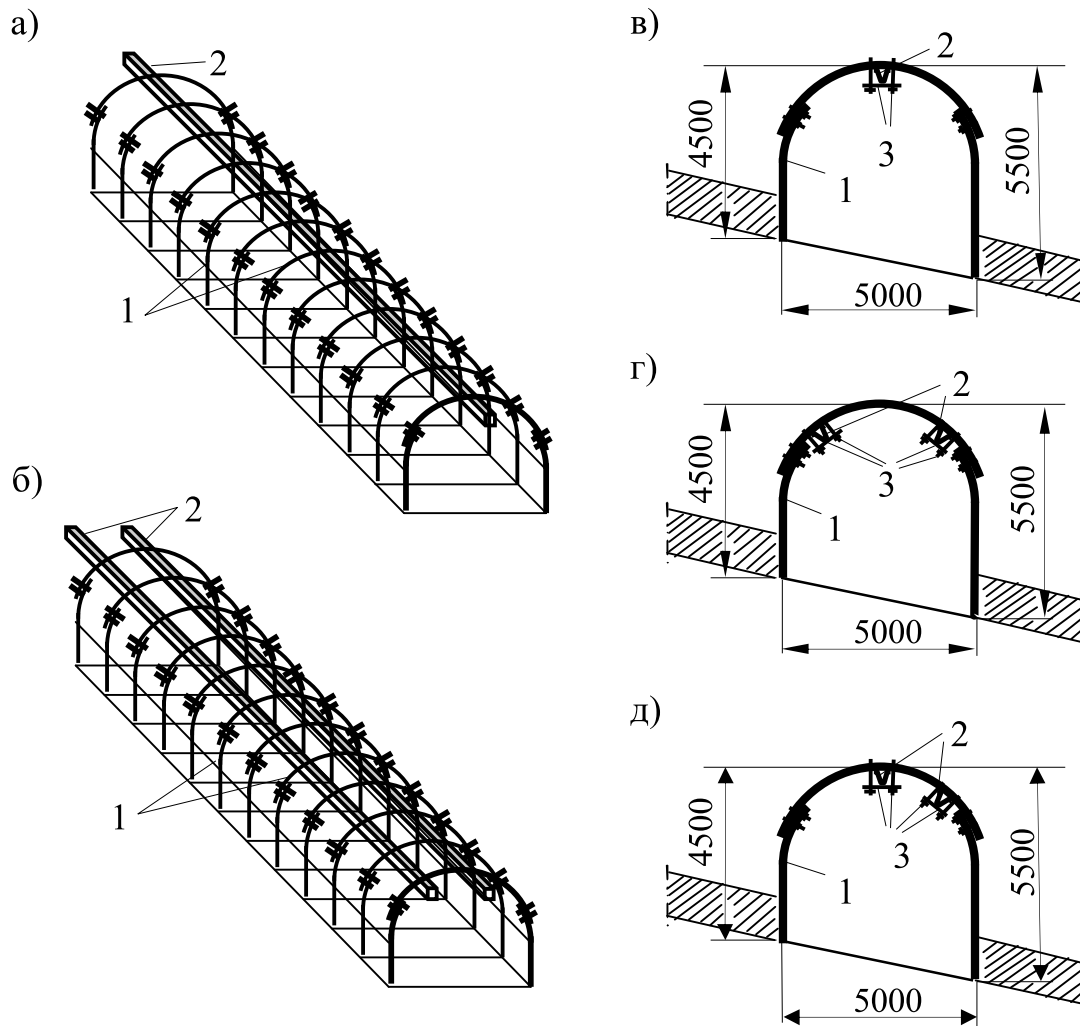


Рис 2. Варианты расположения одно- (а, в) и двухбалочной продольно-жесткой крепи усиления (б, г, д): 1 – комплект арочной крепи; 2 – продольные балки из спецпрофиля СВП-27; 3 – элементы крепления балки к верхняку крепи

В качестве крепи усиления применялась длинная балка из отрезков прямолинейного спецпрофиля СВП-27 длиной по 4 м, которые соединялись на каждом стыке внахлест на 0,5 м двумя хомутами. Балка подвешивалась на 2-х специальных крючьях с планками и гайками по центру каждого верхняка крепи (рис. 2).

На трех этапах опытно-промышленной проверки применялись однобалочная (рис. 2а, в), двухбалочная симметричная (рис. 2б, г) и двухба-

лочная асимметричная (рис. 2б, д) крепи продольно-жесткого усиления.

Применение продольно-балочной крепи усиления позволило при минимальных затратах сил и средств и без создания технологических помех основному процессу – ведению очистных работ в лаве снизить вертикальные и горизонтальные смещения и боковых пород на контуре конвейерного штрека (рис. 3).

Применение двухбалочной усиливающей крепи позволило повысить эффективность работы арочной крепи за счет пространственной консолидации ее комплектов и создания жесткой каркасной конструкции, что обеспечило перераспределение повышенной и неравномерной нагрузки между перегруженными и недогруженными комплектами крепи по длине выработки (рис. 3).

Наличие жесткой продольной связи комплектов крепи создало предпосылки для образования в кровле пласта и в боку выработки локальных грузонесущих зон, препятствующих развитию процесса складкообразования.



Рис. 3. Состояние конвейерного штрека без крепи усиления (а) при перекреплении на расстоянии 220 м за забоем 2-й западной лавы; и с продольно-балочной крепью усиления на расстоянии 230 м за очистным забоем (б)

При однобалочной крепи усиления величина вертикальных смещений была снижена на 0,5 м (в 1,67 раза) на сопряжении с лавой и на 1,4 м (или в 1,4 раза) на расстоянии 120 м за лавой. При использовании двух балок вертикальные смещения на сопряжении с лавой уменьшились в среднем на 1,5 м (в 2,5 раза), а на расстоянии 120 м за лавой они снизились на 2,6 м (в 1,9 раза) и 2,8 м (в 2,1 раза) соответственно при асимметричном и симметричном расположении балок по длине верхняка крепи.

Горизонтальные смещения боков конвейерного штрека при использовании одной балки были снижены на 0,5 м (в 1,67 раза) на сопряжении с лавой и на 0,3 м (в 1,12 раза) на расстоянии 120 м за лавой. Применение двухбалочной крепи усиления позволило снизить боковые смещения в

створе с лавой в среднем на 0,65 м и 0,75 м (в 2,1 и 2,5 раза) соответственно при асимметричной и симметричной схемах расположения продольных балок. На расстоянии 120 м за лавой боковые смещения были снижены соответственно на 0,8 м и 1,1 м (в 1,4 и 1,65 раза).

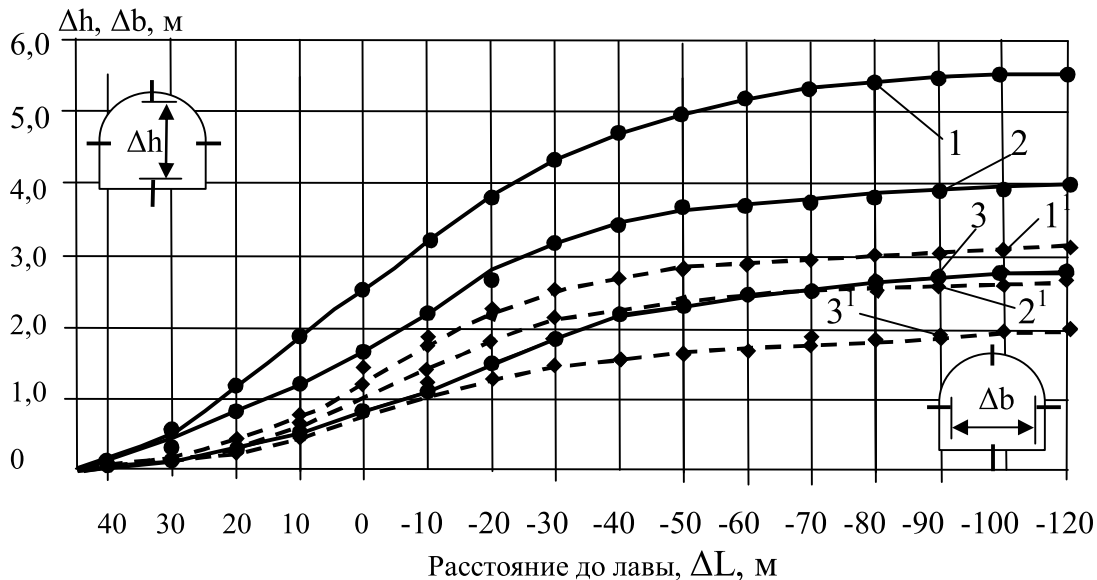


Рис. 4. График зависимости вертикальных (Δh – сплошная линия) и горизонтальных (Δb – штриховая линия) смещений породного контура транспортного штрека 2-й западной лавы пласта h_{10} : без применения (1) и при использовании продольно-балочной крепи усиления с одинарной (2) и двойной балкой (3)

Таким образом, продольно-поперечная консолидация комплектов арочной крепи за счет их связи продольно-балочной крепью по длине выработки позволяет изменить механизм взаимодействия породных отделенностей зоны неупругих деформаций за счет образования и сохранения устойчивых грузонесущих сводов на контуре боковых пород [2].

Библиографический список

1. Соловьев Г.И., Гребенкин С.С., Панфилов Ю.Н., Ковшевский А.П., Малышева Н.Н., Нефедов В.Е. О возможности перераспределения повышенной нагрузки между комплектами арочной крепи выемочных выработок глубоких шахт / Науковий вісник Національного гірничого університету. – Дніпропетровськ, 2004. – №10. – С. 48-52.
2. Соловьев Г.И. О результатах опытно-промышленной проверки эффективности способа продольно-жесткого усиления арочной крепи выемочных выработок глубоких шахт // Геотехнічна механіка: Міжвід. збірн. наук. праць / ІГТМ ім. М.С.Полякова НАН України. – Дніпропетровськ. 2005. – Вип.61. – С.274-284.

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

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

-
-
- Христофоров И.Н. (научный руководитель Шестопалов И.Н.)*
Исследования влияния усиления рамной крепи анкерами на процесс формирования вокруг выработки зоны разрушенных пород 275
- Резник А.В., Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Обоснование длины разгрузочной щели для улучшения работы узлов арочной крепи 283
- Щедрый А.Г. (научный руководитель Петренко Ю.А.)*
Сооружение и поддержание горных выработок в зонах влияния геологических нарушений 288
- Юрченко Р.А., Бабак Б.Н. (научный руководитель Соловьев Г.И.)*
Обеспечение устойчивости вентиляционных штреков при сплошной системе разработки 290
- Якубовский С.С. (научный руководитель Соловьев Г.И., Касьяненко А.Л.)*
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.