

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 622.232.8: 622.284

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ КРЕПЛЕНИЯ ВЕНТИЛЯЦИОННОЙ И УГЛЕСПУСКНОЙ ПЕЧЕЙ ПРИ ВЫЕМКЕ УГЛЯ ЩИТОВЫМИ АГРЕГАТАМИ

**Капуста В.И.**, студент гр. РПМ-14а (ГОУ ВПО «ДонНТУ», г. Донецк)\*

Крепление вентиляционной и углеспускной печей, и поддержание их в рабочем состоянии в течение всего срока отработки щитовой полосы, являются одними из наиболее трудоемких операций при щитовой выемке, а также узким технологическим звеном, снижающим технико-экономические показатели работы щитовых агрегатов.

На шахтах Центрального района Донбасса ежегодно крепится и поддерживается около 30–40 км печей, на это расходуется до 6–8 млн. руб., или в среднем на 1 м печи – 180–200 руб., из которых 20–35% затрачивается на ремонт и восстановление крепи. Затраты по шахте на возведение и ремонт крепи печей в среднем составляет 30–40% в удельном весе участковой себестоимости угля.

В последнее время, из-за увеличения глубины ведения очистных работ и ухудшения горно-геологических условий, наблюдается тенденция, направленная на усиление паспортов крепления печей. Однако это не всегда дает положительный результат. Интенсивное смещение боковых пород вызывает преждевременное повреждение крепи и подрыв обрушенных пород в рабочее пространство печи, причем разрушение крепи наблюдается не по всей длине печи, а на отдельных ее участках, которые находятся в основном в верхней части крепи.

Для ликвидации последствий повреждения крепи необходимы дополнительные затраты ресурсов и требуется время, в течение которого вынужден простаивать щитовой агрегат. В связи с этим происходит потеря добычи угля, объем которой на шахтах Центрального района Донбасса достигает 70 тыс. т в год.

Проведенные шахтные инструментальные и аналитические исследования за процессом смещения боковых пород в печи и за характером взаимодействия их с крепью печи позволили установить неравномерность распределения нагрузки на крепь по длине и ширине печи, и несоответствие деревянной крепи действующим на нее нагрузкам.

Неравномерное распределение нагрузки на крепь по длине печи вызвана, во-первых, ограниченной длиной печи, из-за чего на ее концевых участ-

---

\* *Научный руководитель* – к.т.н., доц. Костюк И.С., ст. преп. Фомичев В.И.

ках у вентиляционного и у откаточного горизонтов не в полной мере проявляется интенсивность зоны опорного давления вокруг очистной выработки на разрабатываемом пласте. Во-вторых, неравномерным распределением обрушенных пород в выработанном пространстве, так как за счет ее скатывания вниз по падению, нижняя его часть более плотно подбучена обрушенными породами, имеет сравнительно меньшую скорость смещения пород кровли, чем верхняя часть выработанного пространства, где кровля не подбучена обрушенными породами и процесс обрушения пород кровли развивается неограниченно, и это приводит к интенсивному смещению кровли над печью. В-третьих, неравномерным влиянием зон повышенного горного давления в толще боковых пород от краевых частей надрабатывающих и подрабатывающих пластов, так как из-за различия расстояний между пластами и неоднородности междупластий на уровне разрабатываемого пласта происходит образование зон повышенного горного давления различных размеров, и их неравномерное наложение друг на друга по длине печи.

Неравномерность распределения нагрузки на крепь по ширине печи вызвана наличием, с одной стороны, печи угольного массива, а с другой стороны – выработанного пространства, в котором периодически происходит перепуск обрушенных пород и изменяется степень его заполнения ими по длине печи.

Несоответствие деревянной крепи действующим на нее нагрузкам объясняется тем, что крепление печи начинает производиться не менее чем через 4 суток после обнажения щитовым агрегатом боковых пород, поэтому к моменту крепления вентиляционной печи боковые породы вокруг неё уже нарушены и абсолютное значение смещений достигает 40 мм. Это вызвано тем, что призабойное пространство, находящееся в зоне динамических проявлений опорного давления над забоем с интенсивным смещением боковых пород до 8–10 мм/сут и достигающее в длину до 5 м, преодолевается со скоростью не более 1,26 м/сут. Причем в этот период боковые породы дополнительно испытывают циклические нагрузки от механизированных секций крепи щитового агрегата при его посадке.

Интенсивное смещение боковых пород печи приводит к формированию над кромкой угольного массива вдоль её зон концентрации напряжений. После превышения ими предельно–допустимых значений, приконтурные слои начинают расслаиваться, и затем в них образуются вертикальные трещины. В результате этого утрачивается связь со слоями, расположенными над угольным массивом, и снижается их несущая способность.

Применение в этом случае для крепления печи деревянной органной крепи приводит к быстрому росту нагрузки на неё, так как органная крепь обладает слабой податливостью и неравномерным распределением нагрузки на стойки, из-за чего они по одной быстро начинают разрушаться. Применение более податливых сплошных накатных костров из шпального бруса также нецелесообразно, так как они конструктивно не позволяют создать распор между

боковыми породами, поэтому костры начинают с ними полностью взаимодействовать после отхода забоя на расстояние 10–15 м, а за это время смещения достигают значения 100–150 мм. Развившиеся при этом в породах кровли деформационные процессы приводят к значительному снижению высоты печи и к нарушению безопасных условий труда в ней.

Наиболее близкими к данным горнотехническим условиям по своим рабочим характеристикам являются железобетонные опоры и монолитная крепь из быстротвердеющего раствора. Кроме того, для устранения целого ряда недостатков, связанных с технологией проведения печи вслед за щитовым агрегатом, рекомендуется вентиляционную печь проводить заблаговременно вне зоны влияния очистных работ.

По характеристике работы эти крепи незначительно отличаются друг от друга. Монолитная крепь по сравнению с железобетонной более прочнее, лучше взаимодействует с боковыми породами и процесс её возведения поддается полной механизации, однако она имеет несколько меньшую податливость и отличается способом ее регулирования, и, кроме того, ее наиболее удобно и быстрее возводить по направлению с откаточного горизонта к вентиляционному. В связи этим, монолитную крепь наиболее целесообразно возводить в предварительно пройденной печи, так как для ее формирования необходимо использовать специальную опалубку, а железобетонные опоры можно устанавливать при обоих способах проведения печи.

Для крепления печей рекомендуется принимать серийно выпускаемые промышленностью железобетонные блоки БЖБТ–6, из которых выкладывают железобетонные опоры. Крепь устанавливают в вентиляционной печи по мере выемки угля щитовым агрегатом. При этом отставание постоянной крепи в ней должно превышать 2 м от секций щитового агрегата.

К месту укладки железобетонные блоки транспортируются по грузовому отделению вентиляционной печи в скипах с донной разгрузкой по 10–15 шт. Установку железобетонной опоры производят 2–3 человека с помощью лебедки.

Для придания железобетонной опоре необходимой податливости, значение которой определяется в зависимости от конкретных горно-геологических условий, между ее блоками укладываются податливые прокладки с определенной суммарной толщиной. Податливые прокладки изготавливаются из досок или распилов, которые укладываются с таким расчетом, чтобы над каждым блоком ориентация волокон древесины была перпендикулярной направлению волокон под блоком. При этом суммарная толщина всех податливых слоев в железобетонной опоре должна быть в 1,5–2 раза больше, чем значение ее податливости.

Наиболее технологическим и менее трудоемким является использование в качестве податливого элемента древесно-стружечной плиты из прессованных древесных опилок. Однако они плотнее древесины, поэтому их суммарная толщина должна быть больше необходимой податливости в 2–2,5 раза.

Распор железобетонной опоры между почвой и кровлей осуществляется с помощью податливого железобетонного элемента, состоящего из верхнего и нижнего блоков, между которыми образуется полость, заполняемая упругим твердеющим материалом.

При мощности пласта свыше 1,5 м для повышения продольной поперечной устойчивости опор, их рекомендуется выкладывать из железобетонных блоков прямоугольной формы с П-образными вырезами, выполненными с двух взаимно-противоположных боковых сторон. После выкладки из этих блоков железобетонной опоры, П-образные вырезы каждого блока все вместе на двух взаимно-противоположных боках образуют сплошные П-образные пазы, в которые плотно вставляется стойка, кинематически связывающая все железобетонные блоки по вертикали. При этом стойка на половину выступает из П-образного паза, а после установки последующей железобетонной опоры, она оказывается размещенной в канале между предыдущей и последующей опорами. Таким образом, стойка обеспечивает кинематическую связь между всеми железобетонными блоками двух соседних опор, в результате чего повышается продольно-поперечная устойчивость железобетонных опор в условиях крутого пласта.

Выбор параметров установки железобетонных опор осуществляется в следующей последовательности. В начале, с помощью номограммы по принятому расстоянию между опорами вдоль печи, определяется максимально действующая на них нагрузка, распределенная по ширине печи. Затем рассчитывается несущая способность одной железобетонной опоры в зависимости от предела прочности, используемых железобетонных блоков и вида прокладок между ними, а также от высоты железобетонной опоры и угла ее установки. На основе этого определяется необходимое количество железобетонных опор по ширине печи с заданным расстоянием между ними по ее длине.

В случае необходимости увеличения или уменьшения полученного количества железобетонных опор по ширине печи корректируется расстояние между ними вдоль печи. В промежутке между железобетонными опорами в ряд по длине печи устанавливаются сплошные накатные костры.

По причине неравномерности распределения конечных значений смещений блоковых пород, и нагрузки на крепь по длине и ширине печи, производится выравнивание нагрузки на железобетонные опоры с помощью измерения их податливости и расстояния между ними. Распределения значений податливости железобетонных опор и расстояний между ними по длине печи рассчитывают пропорционально распределению конечных значений смещений боковых пород по длине печи, зависимость которого была получена предварительно в одной из предыдущих печей данного выемочного участка.

Выравнивание распределения нагрузки на железобетонные опоры по ширине печи производится путем снижения податливости железобетонных опор, установленных между ходовым и грузовым отделениями на 30–40% и со

стороны угольного массива до 70% по сравнению с податливостью железобетонных опор, установленных со стороны выработанного пространства, при этом ширина ходового отделения должна быть на 30–40% меньше ширины грузового отделения.

Другим способом, повышающим устойчивость печей, является крепление их монолитной крепью из быстротвердеющего материала. Возведение монолитной крепи производят в предварительно пройденной печи. В этом случае из-за устранения кутковой части щитового забоя, уменьшается вероятность выброса угля в этом месте, а процесс крепления не сдерживает выемку угля. При этом крепление осуществляется с максимальной скоростью и обеспечивается загрузка оборудования, и занятость бригады полную рабочую смену, а также улучшается состояние печи на сопряжении с очистным забоем.

Применение такой технологии позволяет максимально механизировать процесс крепления и исключить использование дефицитных лесоматериалов. Для механизации процесса крепления используется смесительно-нагнетательный агрегат, который устанавливается на вентиляционном горизонте и служит для приготовления быстротвердеющего раствора из фосфогипсового вяжущего, и для его транспортировки по растворопроводу с вентиляционного горизонта к месту укладки.

Также для механизации процесса возведения монолитной крепи используется передвижная опалубка. Во время поступления быстротвердеющего раствора в печь и заполнения им внутреннего ее пространства по всему поперечному сечению, опалубка позволяет в растворе оградить рабочее пространство двух отделений печи от его проникновения, и таким образом в период схватывания печи от его проникновения, и в период твердения раствора сформировать контуры монолитной крепи.

Для формирования рабочего пространства отделений печи предлагается использовать одну из двух конструкций подвижных опалубок: сплошную эластичную опалубку или разборную опалубку из эластичных элементов.

Сплошная эластичная опалубка представляет собой конструкцию, по форме и размерам соответствующую поперечному сечению отделений печи. Она состоит из внутренней жесткой оболочки и внешней эластичной оболочки, которые расположены концентрично относительно друг друга. Пространство между оболочками разделено посредством гибких продольных перегородок на изолированные секторы, при этом полость каждого сектора сообщена с источником сжатого воздуха.

Нижнюю часть опалубки оставляют в уже затвердевшем участке монолитной крепи и все четные и нечетные полости опалубки заполняют сжатым воздухом до величины, равной величине статического давления раствора на опалубку у почвы печи в самой нижней точке заливки и после этого начинают подавать раствор за опалубку.

Как только раствор схватится и затвердеет, в каждой предыдущей четной полости по отношению к последующей нечетной полости, повышают давление сжатого воздуха до величины, не превышающей прочность затвердевшего монолита, и одновременно с этим, во всех последующих нечетных полостях, снимают давление сжатого воздуха до величины атмосферного. Благодаря этому, четные полости начинают, а с другой – жесткий внутренний каркас опалубки, то четные полости расширяются в сторону перегородок, которые растягивают внешнюю оболочку, что постепенно заставляет ее самостоятельно отделяться от поверхности монолита, после чего в четных полостях снижают давление до величины атмосферного и одновременно в остальных нечетных полостях повышают величину давления до самоотделения внешних участков оболочки этих нечетных полостей от поверхности монолита, затем в них также снижают давление сжатого воздуха до величины атмосферного.

Внешняя оболочка опалубки, за счет сокращения перегородок, совсем отходит от поверхности монолита. После этого опалубку передвигают на место очередной заходки с помощью ручных лебедок или гидродомкратов.

Разборная опалубка из эластичных элементов представляет собой конструкцию, по форме и размерам соответствующую поперечному сечению отделений печи и собранную из полных эластичных элементов, к которым через трубопроводы поведен сжатый воздух.

Эластичные элементы опалубки выполнены в виде квадратных параллелепипедов с овальной полостью внутри и соединены между собой стержнями, вставленными в углубления, которые расположены на внешних поверхностях эластичных элементов, они ориентируются между собой с таким расчетом, чтобы расположение одноименных осей овала поперечного сечения полости было перпендикулярно друг другу.

Опалубка работает следующим образом. После ее сборки производится заливка быстротвердеющего раствора за опалубку. В процессе превращения раствора в монолитную крепь он скрепляется с внешней поверхностью опалубки, поэтому для быстрого отрыва опалубки от затвердевшего монолита во всех эластичных элементах, у которых, например, полости расположены горизонтально, повышают уровень давления сжатого воздуха, а во всех остальных эластичных элементах – снижают уровень давления сжатого воздуха до атмосферного.

Затем делают наоборот: в горизонтальных полостях снижают давление, а в вертикальных – повышают. За счет этого эластичный материал элементов по внешнему контуру опалубки приходит в движение, и опалубка самостоятельно отделяется от монолита крепи.

Отделенную опалубку с помощью лебедки перемещают на новый участок заливки крепи, с таким расчетом, чтобы часть опалубки осталась в монолите крепи. Затем в полости подают сжатый воздух, и опалубка автоматически распирается в монолитной крепи, которая теперь служит направляющей для опалубки. Кроме того, благодаря распору опалубки устраняются щели между



контуром опалубки и монолитной крепью. Далее процесс возведения крепи продолжается в той же последовательности.

При возведении монолитной крепи, в боковых ее стенках оставляются окна, которые служат для перемещения людей из ходового отделения печи в забой и движения потока воздуха из забоя. В крайних боковых стенах окна оставляют через каждые 2–3 м, причем со стороны угольного массива, который разрабатывается щитовым агрегатом в последнюю очередь окна в ней можно не оставлять, если толщина стенки превышает 0,3 м. Стенку с такой толщиной разрушают щитовым агрегатом по мере выемки угля. В средней стенке окна сооружают через каждые 8–9 м.

Выбор параметров монолитной крепи производится на основе зависимости распределения конечных значений смещений боковых пород по длине печи, которая должна быть установлена в одной из предыдущих печей данного выемочного участка, и в следующем порядке.

Для участка печи с наибольшим значением конечных смещений производится определение нагрузки на монолитную крепь. Затем с учетом нагрузки на крепь, размеров печи, устойчивости боковых пород и необходимой податливости крепи выбирается суммарная толщина трех ее стенок. Для более равномерного распределения напряжений по ширине монолитной крепи, возникающих из-за неравномерности нагрузки на монолитную крепь по ширине печи, толщину боковой стенки крепи со стороны выработанного пространства принимают максимальной, а по сравнению с ней толщину средней стенки крепи уменьшают на 30–40% и стенки со стороны угольного массива на 70–80%.

Выравнивание напряжений в монолите крепи по длине печи производится дифференцированным выбором податливости и несущей способности стенок крепи пропорционально изменению конечных значений смещений боковых пород. Чем больше в растворе увеличивают содержание воды, тем более податливый становится монолит после твердения раствора. Несущая способность стенок крепи регулируется за счет изменения их суммарной толщины, которая по мере возведения монолитной крепи изменяется путем перемещения опалубок по ширине печи.

Благодаря всему этому, по длине и ширине печи происходит неравномерное деформирование крепи, однако в его монолите возникают одинаковые напряжения, которые меньше предельно допустимых. Это обеспечивает сохранение крепи в течение всего времени поддержания крепи.

Таким образом, предлагаемые способы крепления печей более надежны по сравнению с деревянной крепью, а технология установки железобетонных опор и технология возведения монолитной крепи позволяют применить дифференцированный выбор параметров крепи по длине и ширине печи, что способствует улучшению условий ее работы, а это обеспечивает удовлетворительную устойчивость крепи в течение срока службы печи и более экономное расходование материалов.

### Библиографический список

1. Крепь для охраны подготовительных выработок : А. С. 1064004 СССР, МКИ Е 21Д 2/0.8/ В. Д. Мороз, Е. И. Кольчик, И. С. Костюк (СССР). – 3 с: ил
2. Способ охраны подготовительной выработки и устройство для его осуществления: А. С. 1668682 СССР, МКИ Е 21Д 2/10/ В. Д. Мороз, А. Н. Беляев, И. С. Костюк, В. И. Фомичев (СССР). – 4 с: ил
3. Методические указания по совершенствованию способов управления горным давлением при разработке свит угольных пластов Донбасса с углами падения свыше 35<sup>0</sup>: Утв. Минуглепромом УССР 28.12.83 г. – Л.: ВНИМИ, 1985. – 39 с.
4. Способ возведения монолитной крепи в подготовительных выработках: А. С. 1585527 СССР, МКИ<sup>5</sup> е 21Д 2/10/ С. И Старосельский, И. С. Костюк, В. И. Фомичев, Л. В. Гуцал (СССР). – 4 с: ил
5. Опалубка для возведения монолитной крепи в подготовительных выработках: А.С. 1285527 СССР, МКИ<sup>5</sup> Е 21Д 2/10/ С. И Старосельский, И. С. Костюк, В. И. Фомичев, Л. В. Гуцал (СССР). – 4 с: ил
6. **Костюк, И.С.** Моделирование прогиба пород кровли при выемке угля щитовыми агрегатами. – Донецк: ДПИ, 1986. – 16 с. – Деп. в УкрНИИНТИ

## 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

- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Способы управления состоянием массива горных пород, вмещающих выработки шахт Донбасса.....207
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Комплекс эффективных мероприятий по повышению устойчивости подготовительных выработок и особенности их деформирования на шахте «Степная» ПАО «ДТЭК «Павлоградуголь» .....217
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Контроль и изучение деформационных процессов кровли монтажных камер, закрепленных анкерной крепью .....224
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Исследование существующих технологических решений, которые направлены на повышение устойчивости крепи в подготовительных выработках угольных шахт...228
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Контроль и изучение деформирования породного контура монтажных ходков, закрепленных комбинированной крепью .....234
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Новиков А.О.)*  
Определение схемы позиционирования анкеров в зоне неупругих деформаций .....239
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)*  
Особенности влияния угла залегания пород и глубины заложения анкеров на устойчивость горных выработок шахт Донбасса.....242
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)*  
Перспективы внедрения технологий извлечения метана из угольных пластов и его последующее использование.....245
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научные руководители – Новиков А.О., Шестопалов И.Н.)*  
Повышение эффективности альтернативного использования подземного пространства закрываемых шахт центрального района Донбасса, обрабатывающих крутопадающие пласты.....248
- Муляр Р.С., Агарков А.В. (научный руководитель – Соловьев Г.И.)*  
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 lane .....257
- Нескреба Д.А., Поляков П.И. (ГУ «ИФГП» г. Донецк)*  
Экспериментальная наработка разрушения слоистой структуры горного массива с использованием эквивалентных материалов .....264
- 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 хвостохранилищ .....283
- Степаненко Д.Ю. (научный руководитель – Дрипан П.С.)*  
Исследование результатов лабораторных исследований способа закрепления анкера методом прессовой посадки .....287
- 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 выработках ....296
- Якубовский С.С. (научный руководитель – Дрипан П.С.)*  
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