

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 553.1:622.256

## ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ИЗЛИШНЕГО ВЫПУСКА ПОРОДЫ ПРИ РЕМОНТЕ ВЫРАБОТКИ НА ЕЕ ПОСЛЕДУЮЩУЮ УСТОЙЧИВОСТЬ

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

*Составлена путем компиляции и структурирования данных научных исследований в областях геомеханики и технологии ремонта горных выработок. Приведен анализ состояния выработок и дана оценка степени влияния вывалообразования при их ремонте на последующую устойчивость.*

Анализ состояния горных выработок показывает, что ведение различных ремонтных работ (замена деформированной крепи или ее элементов, подрывка почвы и т.п.), связанных с изменением формы и размеров выработки, приводит к временной интенсификации смещений. При этом во многих случаях перекрепление выработки связано с излишним выпуском породы.

С целью оценки влияния образовавшихся в массиве дополнительных породных обнажений на послеремонтное состояние выработки была поставлена и решена следующая задача.

Выработка круглой формы (рис. 1) радиусом  $R_1$  пройдена на глубине  $H$  и поддерживается крепью с несущей способностью  $P$ , работающей в режиме постоянного сопротивления. Приняты допущения, что породы, вмещающие выработку однородны и изотропны, напряжения нетронутого массива приняты гидростатическими –  $\gamma H$ .

Как показали результаты исследований, величина коэффициента бокового распора на глубинах более 600 м приближается к единице. Доказано, что при значении коэффициента бокового распора от 0,7 до 1,0 погрешность в определении напряжений не превышает 15% по сравнению со случаем, когда поле начальных напряжений принимается равнокомпонентным.

Вокруг выработки образуется зона неупругих деформаций, радиусом  $R_2$ . В результате разрушения в ней пород происходит смещение контура выработки  $U$ . При некоторой степени деформации поперечного сечения выработки, соответствующей радиусу зоны неупругих деформаций  $R_2$  происходит ее перекрепление с расширением до первоначальных размеров, сопровождающееся излишним выпуском пород на высоту  $h_0$ . Принято условие максимального выпуска породы:  $h_0 = R_2 - R_1$ .

---

\* Научный руководитель – д.т.н., проф. Новиков А.О.

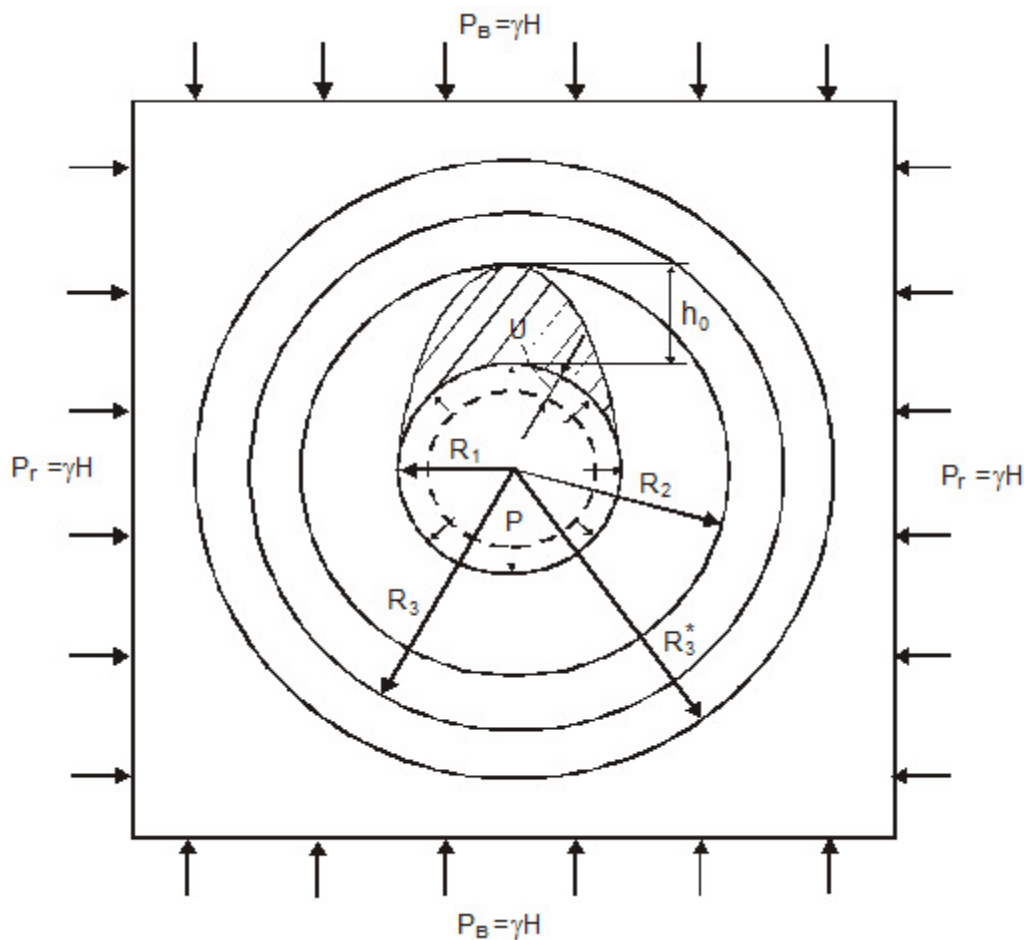


Рис. 1 – Расчетная схема

Полость обрушения может быть заполнена различными материалами.

Задача сводилась к определению радиуса зоны неупругих деформаций  $R_3$  после перекрепления выработки при условии, что образовавшаяся при прежнем выпуске породы полость заполняется или не заполняется материалом. Для решения задачи использовались методы теории предельного равновесия.

При решении задачи были приняты следующие граничные условия:

$$\sigma_{r1} = P \text{ при } r = 1$$

$$\sigma_{r1} = \sigma_{r2} \text{ при } r = \frac{R_1 + h_0}{R_1};$$

$\sigma_{r3} = \sigma_{r2}$  при  $r = R_3^*$ , где  $\sigma_{r1}, \sigma_{r2}, \sigma_{r3}$  – радиальные напряжения, МПа;  
 $P$  – несущая способность крепи, установленной в выработке после перекрепления, МПа;

$R_1$  – радиус выработки вчерне после ремонта;

$R_3^*$  – конечный радиус ЗНД после ремонта.

Для определения радиуса зоны неупругих деформаций рассмотрим

уравнение предельного равновесия пород вокруг выработки:

$$\psi\left(F, \frac{dF}{dr}\right) = 0 \quad (1.1)$$

где

$$F = \sigma_r \cdot r, \quad \frac{dF}{dr} = \sigma_e \quad (1.2)$$

Приняв в качестве уравнения равновесия уравнение прямолинейной огибающей кругов Мора, в области предельного равновесия получим:

$$\sigma_{\Theta}^I - (2B + 1)\sigma_r^I = \sigma_{сж}^*, \quad (1.3)$$

за пределами области предельного равновесия:

$$\sigma_{\Theta}^{II} - (2B + 1)\sigma_r^{II} \leq \sigma_{сж}^M, \quad (1.4)$$

при этом на границе области предельного равновесия после ремонта при  $r = R_3^*$  получим:

$$\sigma_r^I = \sigma_r^{II}, \quad (1.5)$$

где  $\sigma_r^I, \sigma_r^{II}$  – радиальные напряжения, действующие в области предельного равновесия и за ее пределами, МПа;

$\sigma_{\Theta}^I, \sigma_{\Theta}^{II}$  – тангенциальные напряжения, действующие в области предельного равновесия и за ее пределами, МПа;

$\sigma_{сж}^*$  – длительная прочность пород, находящихся в зоне неупругих деформаций на одноосное сжатие, МПа;

$\sigma_{сж}^M$  – длительная прочность пород в массиве на одноосное сжатие, МПа;

$B$  – безразмерный коэффициент, определяющийся по формуле:

$$B = \frac{\sin \rho}{1 - \sin \rho}, \quad (1.6)$$

$\rho$  – угол внутреннего трения пород, град. В области предельного равновесия, выражение для функции  $F(r)$  получаем из уравнения (1.3), которое с учетом (1.2) примет вид:

$$\frac{dF}{dr} - (2B + 1)\frac{F}{r} = \sigma_{сж}^*. \quad (1.7)$$

Это уравнение имеет решение:

$$F(r) = C_1 \cdot r^{2B+1} - \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} r, \quad (1.8)$$

где  $C_1$  – постоянная интегрирования.

Радиальные напряжения в области предельного равновесия получим из выражения (1.8) с учетом (1.2):

$$\sigma_r^I = C_1 \cdot r^{2B} - \frac{\sigma_{сж}^*}{2B}. \quad (1.9)$$

Тогда в части области предельного равновесия, где при ремонте произошел вывал и которая заполняется материалом с характеристиками  $\sigma_{сж}^{М.3}$  и  $B'_M$  выражение (1.9) примет вид:

$$\sigma_{r1} = C_1 \cdot r^{2B_{М.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{М.3}}{2B_{М.3}}, \quad (1.10)$$

где  $\sigma_{сж}^{М.3}$  – предел длительной прочности материала забутовки на одноосное сжатие, МПа;

$B_{М.3}$  – безразмерный коэффициент, определяемый из выражения (1.6) при  $\rho = \rho_{М.3}$ ;

$\rho_{М.3}$  – угол внутреннего трения материала забутовки, град.

Для той части области предельного равновесия, которая не затронута вывалом выражение (1.9) примет вид:

$$\sigma_{r2} = C_2 \cdot r^{2B} - \frac{\sigma_{сж}^*}{2B}. \quad (1.11)$$

Постоянная интегрирования  $C_1$  определяется из граничного условия: при  $r=1$  (на контуре выработки)  $\sigma_r = P$ .

$$\sigma_{r2} = C_2 \cdot r^{2B} - \frac{\sigma_{сж}^*}{2B}. \quad (1.12)$$

Тогда с учетом (1.12) формула (1.10) примет вид:

$$\sigma_{r2} = \left( P + \frac{\sigma_{сж}^{М.3}}{2B_{М.3}} \right) \cdot r^{2B_{М.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{М.3}}{2B_{М.3}}. \quad (1.13)$$

Постоянная интегрирования  $C_2$  также находится из граничного условия:  
при  $r = \frac{R_1 + h_0}{R_1}$ ,  $\sigma_{r1} = \sigma_{r2}$ :

$$C_2 = \left[ \left( P + \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} \right) \left( \frac{R_1 + h_0}{R_2} \right)^{2B_{M.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right] \left( \frac{R_2}{R_1 + h_0} \right)^{2B} \quad (1.14)$$

Тогда выражение (1.11) с учетом (1.9) запишется в виде:

$$\sigma_{r2} = \left[ \left( P + \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} \right) \left( \frac{R_1 + h_0}{R_2} \right)^{2B_{M.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right] \times \left( \frac{R_2}{R_1 + h_0} \right)^{2B} \cdot r^{2B} - \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \quad (1.15)$$

Радиальные и тангенциальные напряжения, действующие за пределами области предельного равновесия, определяется по формуле:

$$\left. \begin{array}{l} \sigma_r^{\text{II}} \\ \sigma_e^{\text{II}} \end{array} \right\} = \gamma H \pm \frac{C_3}{r^2}, \quad (1.16)$$

где  $C_3$  – постоянная интегрирования. Она находится из граничного условия: при  $r = R_3^*$  выполняется равенство (1.5)

$$C_3 = -\frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^M}{2(1+B)} (R_3^*)^2. \quad (1.17)$$

С учетом (1.17) формула для определения радиальных напряжений, которые действуют за границей области предельного равновесия, запишется в следующем виде:

$$\sigma_{r3} = \gamma H - \frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^M}{2(1+B)} (R_3^*)^2. \quad (1.18)$$

Радиус зоны неупругих деформаций после ремонта с учетом вывалообразования определится из выражений (1.15) и (1.18) при граничном условии  $r = R_3$ ,  $\sigma_{r1} = \sigma_{r2}$

$$R_3^* = (R_1 + h_0) \left\{ \left( \gamma H - \frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^M}{2(1+B)} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right) \times \right. \\ \left. \times \left[ \left( P + \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} \right) \left( \frac{R_1 + h_0}{R_1} \right)^{2B_{M.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2B}} \quad (1.19)$$

Так как в реальных условиях обрушение пород происходит только в кровле выработки, а не по всему периметру, то учтем это с помощью приведенного радиуса  $R_{пр}$ , который определим следующим образом:

Сечение выработки до ремонта

$$S_0 = \pi R_1^2. \quad (1.20)$$

Поперечное сечение обрушения в кровле высотой  $h_0$  в форме параболы

$$S_{об} = \frac{2}{3} \cdot h_0 \cdot B = \frac{4}{3} \cdot h_0 \cdot R_1. \quad (1.21)$$

Суммарная площадь обнажения после обрушения

$$S_H = \pi R_1^2 + \frac{4}{3} \cdot h_0 \cdot R_1 = R_1 \left( \pi R_1 + \frac{4}{3} h_0 \right) = R_1^2 \left( \pi + \frac{4}{3} \left( \frac{h_0}{R_1} \right) \right). \quad (1.22)$$

Приведенный радиус вновь образованного после обрушения пород обнажения составит

$$R_{пр} = \sqrt{\frac{S_H}{\pi}} = R_1 \cdot \sqrt{\frac{\pi + \frac{4}{3} \left( \frac{h_0}{R_1} \right)}{\pi}} = R_1 \cdot \sqrt{1 + \frac{4}{3\pi} \left( \frac{h_0}{R_1} \right)}. \quad (1.23)$$

Тогда выражение (1.19) примет следующий вид:

$$R_3^* = R_{пр} \cdot \left\{ \left( \gamma H - \frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^*}{2(1+B)} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right) \times \right. \\ \left. \times \left[ \left( P + \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} \right) \cdot \left( \frac{R_{пр}}{R_1} \right)^{2B_{M.3}} - \frac{\sigma_{сж}^{M.3}}{2B_{M.3}} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right]^{-1} \right\}^{\frac{1}{2B}} \quad (1.24)$$



Конечный радиус зоны неупругих деформаций вокруг выработки, которая не ремонтируется, определяется по формуле:

$$R_3 = R_1 \left[ \left( \gamma H - \frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^M}{2(1+B)} + \frac{\sigma_{сж}^*}{2B} \right) \left( \frac{2B}{2BP + \sigma_{сж}^*} \right) \right]^{\frac{1}{2B}}. \quad (1.25)$$

Для оценки степени влияния вывалообразования при ремонте выработок на их последующую устойчивость принят коэффициент  $k_1$ , который показывает во сколько раз увеличивается размер зоны неупругих деформаций после ремонта, сопровождаемого вывалообразованием по сравнению с конечным размером зоны неупругих деформаций вокруг выработки без ее ремонта:

$$k_1 = \frac{R_3^*}{R_3}. \quad (1.26)$$

Для ведения расчетов по формулам (1.19) и (1.20), (1.21) необходимо знать значения величин  $h_0$ ,  $\sigma_{сж}^{M.3}$  и  $B'_{M.3}$ .

Характеристика материала забутовки  $\sigma_{сж}^{M.3}$  и  $B'_{M.3}$  определялась путем построения паспорта прочности. Формула (1.19) получена из условия заполнения образовавшейся полости от обрушения пород каким-либо материалом.

Если же полость не заполняется (то есть при  $r = \sigma_r = 0$ ), формула (1.19) для определения конечного размера зоны неупругих деформаций после ремонта запишется в виде:

$$R_3^* = R_{пр} \cdot \left[ \frac{2B}{\sigma_{сж}^*} \cdot \left( \gamma H - \frac{2B\gamma H + \sigma_{сж}^M}{2(1+B)} + \frac{\sigma_{сж}^M}{2B} \right) \right]^{\frac{1}{2B}}. \quad (1.27)$$

Значения коэффициента увеличения размеров зоны неупругих деформаций при ремонте выработки  $k_1$  для различных горно-геологических и горно-технических условий представлены на рис. 2.

В заключении следует отметить, что при не заполнении полости в кровле выработки радиусом 2 м и высотой 2 м, образовавшейся от излишнего выпуска породы, размер зоны неупругих деформаций, а, следовательно, и смещения контура выработки после перекрепления увеличиваются в 1,5 раза, по сравнению с технологией ремонта выработки без излишнего выпуска породы.

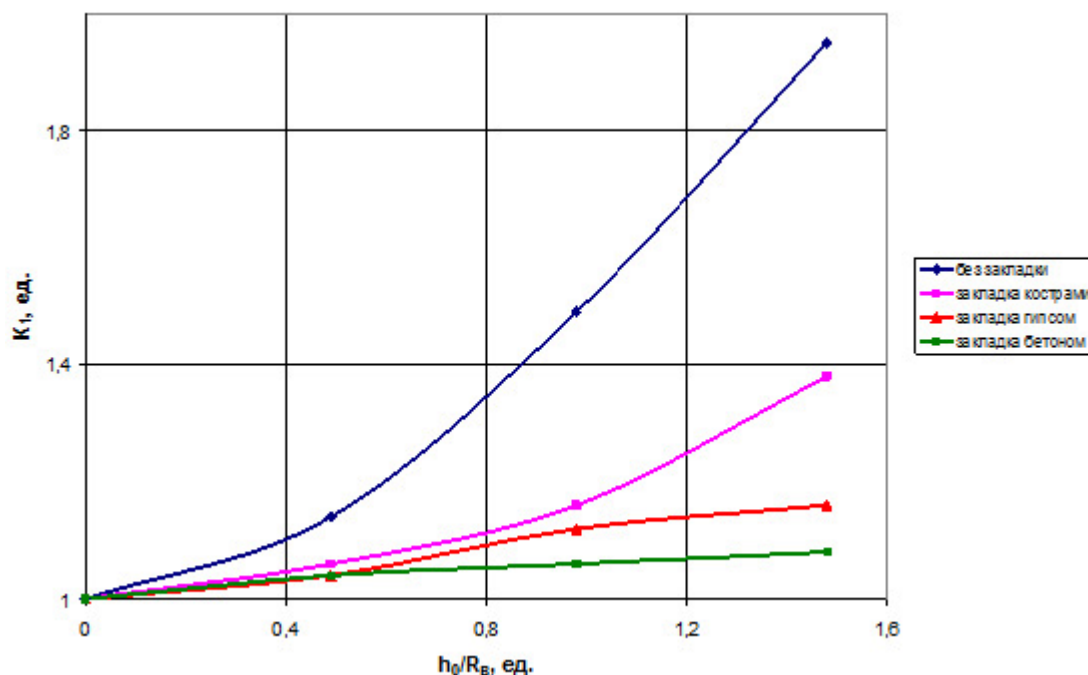


Рис. 2 – Графики зависимости коэффициента увеличения размеров зоны неупругих деформаций от размеров полости обрушения: 1 – для заполнения полости используются деревянные костры; 2 – полость не закладывается

### Библиографический список

1. **Якоби, О.** Практика управления горным давлением ; пер. с нем. / О. Якоби – М. : Недра, 1987. – 566 с.
2. **Широков, А. П.** Анкерная крепь: справочник / А. П. Широков. – М. : Недра, 1990. – 295 с.
3. **Широков, А. П.** Теория и практика применения анкерной крепи / А. П. Широков – М. : Недра, 1981. – 381 с.
4. **Фармер, Я.** Выработки угольных шахт / Я. Фармер ; пер. с англ. Е. А. Мельников. – М. : Недра, 1990. – 269 с.
5. **Виноградов, В. В.** Геомеханика, мониторинг и основы технологии опорного крепления горных выработок / В. В. Виноградов / Уголь Украины. – 2000. – №9. – С. 7–12.
6. **Бабиюк, Г. В.** Способ создания армо-породных грузонесущих конструкций в кровле подготовительных выработок / Г. В. Бабиюк, А. А. Леонов // Строительство шахт, механика и разрушение горных пород : сб. науч. тр., Донбасский горно-металлургический институт. – Алчевск : ДГМИ, 1996. – С. 136–144.
7. **Клюев, А. П.** Перспективные способы управления состоянием разрушенного массива вокруг выработки на больших глубинах / А. П. Клюев, Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко // Известия Донецкого горного института. – Донецк, 1998. – №2. – С. 21–25.

8. **Касьян, Н. Н.** Влияние анкерной крепи на геомеханические процессы в массиве пород вокруг поддерживаемых выработок / Н. Н. Касьян, А. П. Ключев, В. И. Лысенко // Известия Донецкого горного института. – Донецк, 1996. – №1(3). – С. 57–60.

9. **Новиков, А. О.** Метод расчета параметров анкерных породо-армирующих систем для крепления горных выработок / А. О. Новиков // Научно-технический сборник «Разработка рудных месторождений» / Криворожский технический университет. – Кривой Рог, 2010. – №93. – С. 260–264.

10. **Новиков, А. О.** Лабораторные исследования влияния схем анкерования массива на устойчивость выработок / А. О. Новиков, Ю. А. Петренко // Горный информационно-аналитический бюллетень / Московский государственный горный университет. – Москва, 2009. – №7. – С.15–18.

11. **Новиков, А. О.** Оценка предельного состояния породного массива, вмещающего выработки с анкерным креплением / А. О. Новиков // Проблеми гірничої технології : матеріали регіональної науково-практичної конференції / Красноармійський індустріальний інститут. – ДонНТУ, 28 листопада. – 2008. – С. 33–37.

12. **Касьян, Н. Н.** О перспективах применения анкерной крепи на угольных шахтах Донбасса / Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко, А. О. Новиков // Наукові праці Донецького національного технічного університету : серія «Гірничо-геологічна» : редкол.: Башков Є. О. (голова) та інші. – Донецьк : ДВНЗ «ДонНТУ», 2009. – випуск 10(151). – С. 109–115.

13. **Новиков, А. О.** Исследование механизма взаимодействия анкерной крепи с вмещающим массивом для обоснования методики расчета ее параметров / Н. Н. Касьян, Ю. А. Петренко, А. О. Новиков // Известия Тульского государственного университета / Тульский государственный университет. – Тула : Гриф и К, 2009. – Вып. 4: Естественные науки. Серия "Науки о Земле". – С. 104–109.

14. **Новиков, А. О.** Исследование особенностей деформирования породного массива, вмещающего выработку, закрепленную анкерной крепью / А. О. Новиков, И. Г. Сахно // Известия Донецкого горного института / Донецкий национальный технический университет. – Донецк, 2007. – №1. – С. 82–88.

## 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>Белоусов 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