

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
Институт горного дела и геологии
Академия строительства Украины



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ

ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬСТВА

ШАХТ И ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Материалы **МЕЖДУНАРОДНОЙ** научно-технической
конференции молодых ученых, аспирантов и студентов,
организованной кафедрой «Строительство шахт
и подземных сооружений» ДонНТУ

Посвящается 90-летию
горного факультета ДонНТУ

Выпуск №19

Донецк - 2013

УДК 622.235.012

Совершенствование технологии строительства шахт и подземных сооружений. Сб. научн. трудов. Вып 19, – Донецк: «Норд – Пресс», 2013. – 356 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок молодых ученых, аспирантов и студентов, которые представлены на международную конференцию 3 - 5 апреля 2013г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Утверждено на заседании ученого совета горного факультета ИГТ

Редакционная коллегия

докт. техн. наук, профессор ДонНТУ действительный член Академии строительства Украины, проф. ДонНТУ, зам.зав.каф. СШиПС	Борщевский С.В.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.СШиПС, ДонНТУ	Шевцов Н.Р.
докт. техн. наук, профессор ДонНТУ, действительный член АГН Украины, Ген. дир. ШСК «Донецкшахтопроходка»	Левит В.В.
докт. техн. наук, профессор НГУ, действительный член Академии строительства Украины, зав.каф.ГС, НГУ	Шашенко А.Н.
канд. техн. наук, доцент зам.зав.каф. геостроительства ИЭЭ НТУУ (КПИ)	Вапничная В.В.
докт. техн. наук, профессор, проф. ТулГУ	Копылов А.Б.
докт. техн. наук, профессор, ШИ ЮРГТУ, иностранный член Академии строительства Украины	Прокопов А.Ю.

Компьютерная верстка

Д.т.н., проф,

Борщевский С.В.

За справками обращаться по адресу:
83000, г. Донецк, ул. Артема, 58, Донецкий национальный техни-
ческий университет, кафедра «Строительство шахт и подземных
сооружений», тел. 301-09-23, 301-09-83, 301-03-23

E-mail: borshevskiy@gmail.com,
const@mine.dgtu.donetsk.ua

АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫРАБОТОК ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ ЗА ЛАВОЙ, ПРОВОДИМЫХ С ПОДРЫВКОЙ ПОРОД ПОЧВЫ

К.т.н., доц. Сахно И.Г., к.т.н., доц. Голембиевский П.П., студ. Козаков А.С., ДонНТУ, г. Донецк, Украина

Одним из перспективных направлений повышения уровня конкурентоспособности угольных шахт Украины является снижение затрат на производство и повышение уровня добычи. Первоочередной задачей при этом, наряду с использованием высокопроизводительной современной техники, является применение систем разработки с повторным использованием выработок и прямоточным проветриванием. Наибольший опыт применения таких систем разработки за последние 10 лет в Донбассе накоплен на шахтах ПАО «Покровское» и им. Засядько. По данным этих предприятий [1] на пластах мощностью 1,5-1,7м повторное использование штреков в качестве вентиляционных для отработки смежных ярусов уменьшает прямые затраты на 55-65%, уменьшает уровень ручного труда на 30-40%, позволяет снизить трудоемкость и затраты на проведение и поддержание выработок, экономия средств составляет 3,2-6,2 тыс. грн. на 1м. Одним из сложнейших вопросов при реализации повторного использования выработок является обеспечение эксплуатационного состояния выработок поддерживаемых за лавой. В условиях указанных шахт наибольшее применение получили комбинированные охранные системы, включающие анкерную крепь и охрannую литую полосу [2].

Наиболее опасной геомеханической зоной поддержания выработок является участок интенсивных сдвижений после прохода лавы. Анализ геомеханической ситуации вокруг штрека, охраняемого описанной выше комбинированной системой в указанной зоне, был проведен с помощью численного математического моделирования методом конечных элементов в упруго-пластической постановке. Моделировалась отработка пласта угля мощностью 1,5м. Породы непосредственной кровли были представлены алевролитом мощностью 2м, с прочностью на одноосное сжатие 50МПа, породы основной кровли – песчаник мощностью 7м, прочностью на одноосное сжатие 70МПа. Породы непосредственной почвы представлены аргиллитом мощностью 5м, с прочностью на одноосное сжатие 40МПа. Залегание пород условно было принято горизонтальным. Глубина заложения штрека 1000м. Моделировался участок массива, вмещающего конвейерный штрек трапециевидной формы, поддерживаемый после прохода очистного забоя, проводимый с нижней подрывкой. Выработка охранялась литой полосой шириной 1,5м, возводимой на расстоянии 1,6м от бровки штрека. В кровлю установлены 6 анкеров длиной 2,4м.

Результаты моделирования представлены в виде картин распределения напряжений, рассчитанных по первой теории прочности, вокруг выработки (рис. 1). На рисунке черным цветом изображены зоны, в которых возникающие напряжения превышают предельные растягивающие напряжения для пород.

Анализ результатов моделирования позволяет сделать вывод, что в кровле и почве выработки состояние пород приконтурной зоны является удовлетворительным. Глубина предельных растягивающих напряжений в кровле находится в пределах зоны, закрепленной анкерами. То есть, породы склонные к отслоению и перешедшие в запредельную стадию деформирования удерживаются анкерами. Глубина предельной зоны растяжения в почве выработки не превышает 0,5м.

В тоже время критические напряжения возникают в боках выработки и под литой полосой. Литая полоса, воспринимая нагрузку со стороны кровли штрека передает ее на почву, в результате чего под полосой возникает уплотненная область, в которой сжимающие напряжения достигают 60МПа и превышают предел прочности пород почвы на сжатие. По бокам от сжатой области формируются зоны разгрузки. Особенно опасной, с точки зрения потери устойчивости, является зона между бровкой штрека и литой полосой.

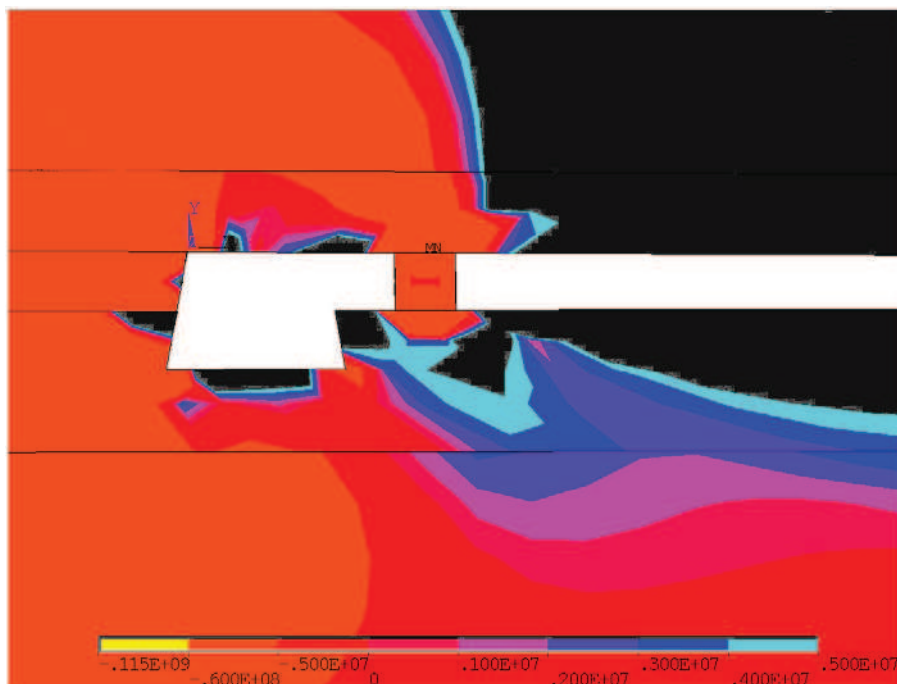


Рис. 1 Картины распределения напряжений, рассчитанных по первой теории прочности вокруг выработки.

Наличие свободной полости выработки предопределяет направление смещения пород в сторону штрека, что вызывает формирование зоны растяжения в боку выработки. Возникающие растягивающие напряжения достигают 14,5МПа, то есть более чем в 2 раза превышают предельные для пород почвы. Разрушение этой области приведет к потере несущей способности почвы под литой полосой и последующему вдавливанию полосы. Таким образом, снижается эффективность работы литой полосой и не обеспечивается устойчивость штрека. Проведенный анализ позволил выявить еще одну важную геомеханическую подзону в пределах приконтурной зоны пород повторно используемых выработок, в которой необходимо повышать устойчивость пород для обеспечения эксплуатационного состояния выработок.

Библиографический список

1. **Ильяшов М.А.** Эффективный резерв повышения конкурентоспособности шахтного фонда – повторное использование участковых выработок / М.А. Ильяшов / Уголь Украины. 2011. - №1. С. 22-26.
2. Технологический регламент поддержания повторно используемых выемочных штреков комбинированными охранными системами / А.Ф. Булат, Б.М. Усаченко, М.А. Ильяшов и др. – Днепропетровск. Донецк: ВИК, 2009.

УДК 622.258

ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ С ГЛУБИНОЙ

Доц. Купенко И.В. (ДонНТУ), Доц. М.В. Прокопова (РГСУ, г. Ростов-на-Дону, Россия), инж. Ходонович А.Ю. (ш. им. акад. А.А. Скочинского ГП «ДУЭК»), студ. Гребенюк Д.В., (ДонНТУ), г. Донецк

Попытки учета отклонений формы поперечного сечения вертикальных стволов от проектной при расчетах параметров напряженно-деформированного состояния (НДС) крепи предпринимались неоднократно [1–2] и др. М.В. Прокоповой [2] был установлен характер изменения радиальных отклонений внутреннего контура монолитной бетонной крепи от

Україна

65. **АНАЛИЗ ПАРАМЕТРОВ УПЛОТНЕНИЯ ЗАКЛАДОЧНОГО МАССИВА** 167
К.т.н., доц. Шубин А.А., студ. Сотников Р.О., Горный Университет, г. Санкт-Петербург, Россия
66. **ПИКНОМЕТРИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КАМЕННЫХ УГЛЕЙ ШАХТ ДОНБАССА: ПОИСК ЗАКРЫТОЙ ПОРИСТОСТИ И ЗАВИСИМОСТИ ПЛОТНОСТИ ОТ СТЕПЕНИ ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ УГЛЯ.** 169
Канд. физ.-мат. наук, старший научный сотрудник Васильковский В.А., Институт физики горных процессов НАН Украины, Донецк
67. **О РАБОТОСПОСОБНОСТИ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ** 173
Инж Резник А.В., студ. Артеменко А.Н., ГВУЗ «Донецкий национальный технический университет»
68. **СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ БРОВКИ ВЫРАБОТОК ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ ЗА ЛАВОЙ** 175
К.т.н, доц.. Сахно И.Г., студ. Козаков А.С. ДонНТУ, г. Донецк, Украина
69. **ИССЛЕДОВАНИЯ ТРЕЩИНОСТОЙКОСТИ И ПРОЧНОСТИ ЗАКЛАДКИ С ФИБРОПОЛНИТЕЛЕМ** 177
К.т.н., доц. Шубин А.А., студ. Синицына Н.С., Горный Университет, г. Санкт-Петербург, Россия
70. **АНАЛИЗ СОСТОЯНИЯ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ГЛУБОКИХ ШАХТ ДОНБАССА** 180
Проф., д.т.н. Петренко Ю.А., инж. Резник А.В., маг. Петришин Р.И., ДонНТУ, г. Донецк
71. **АНАЛИЗ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫРАБОТОК ПОДДЕРЖИВАЕМЫХ ЗА ЛАВОЙ, ПРОВОДИМЫХ С ПОДРЫВКОЙ ПОРОД ПОЧВЫ** 184
К.т.н., доц. Сахно И.Г., к.т.н., доц. Голембиевский П.П., студ. Козаков А.С., ДонНТУ, г. Донецк, Украина
72. **ИССЛЕДОВАНИЕ ХАРАКТЕРА ИЗМЕНЕНИЯ ФОРМЫ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ С ГЛУБИНОЙ** 185
Доц. Купенко И.В. (ДонНТУ), Доц. М.В. Прокопова (РГСУ, г. Ростов-на-Дону, Россия), инж. Ходонович А.Ю. (ш. им. акад. А.А. Скочинского ГП «ДУЭК»), студ. Гребенюк Д.В., (ДонНТУ), г. Донецк
73. **СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ВЫРАБОТОК, ЗАКРЕПЛЕННЫХ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПЬЮ** 188
Проф., д.т.н. Петренко Ю.А., инж. Резник А.В., студ. Смыков Д.В., ДонНТУ, г. Донецк
74. **ИССЛЕДОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРОВАННОГО СОСТОЯНИЯ МОНОЛИТНОЙ БЕТОННОЙ КРЕПИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ НА КОНЕЧНО-ЭЛЕМЕНТНЫХ МОДЕЛЯХ** 190
Доц. Купенко И.В. (ДонНТУ), инж. Ходонович А.Ю. (ш. им. акад. А.А. Скочинского ГП «ДУЭК»), студ. Бондарь Е.С. (ДонНТУ), г. Донецк
75. **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ СТАНДАРТНОЙ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПАРАМЕТРОВ ОДНОСЛОЙНОЙ МОНОЛИТНОЙ БЕТОННОЙ КРЕПИ СТВОЛА** 194
Доц. Купенко И.В., студ. Бондарь Е.С. (ДонНТУ), инж. Ходонович А.Ю. (ш. им. акад. А.А. Скочинского ГП «ДУЭК»), г. Донецк, Украина
76. **ОБГРУНТУВАННЯ ЗАСТОСУВАННЯ НАБРИЗК-БЕТОННОГО КРІПЛЕННЯ ДЛЯ КАМЕР ВЕЛИКОГО ПЕРЕРІЗУ** 196
К.т.н., доц. Нестеренко О.С., студ. Тарасенко А.В., ДВНЗ «КНУ», м. Кривий Ріг, Україна
77. **ОБЕСПЕЧЕНИЕ КАЧЕСТВА МОНОЛИТНОГО БЕТОНИРОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУР** 198
К.т.н. Дмитриенко В.А., студ. Дмитриев В.И. ШИ(ф)ЮРГТУ (НПИ), г. Шахты
78. **РЕКОНСТРУКЦІЯ МЕТАЛЕВИХ КОПРІВ КРИВОРІЗЬКОГО БАСЕЙНУ** 201
К.т.н., доц. Бровко Д.В., студ. Корпан С.Г., ДВНЗ «КНУ», м. Кривий Ріг, Україна
79. **ОПЫТ РАЗРАБОТКИ И ВНЕДРЕНИЯ КОНСТРУКЦИИ НОВОЙ КРЕПИ СОПРЯЖЕНИЯ НА ШАХТЕ «БЕЛОРЕЧЕНСКАЯ»** 203
Доц., к.т.н., Пронский Д.В., студ. Бучин В.Ю., ДонГТУ, г. Алчевск, Украина
80. **ОПТИМИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ГЛУБОКИХ ШАХТ** 206
Д.т.н., проф. Борщевский С.В., студ. Глебо В.В., ДонНТУ, г.Донецк, д.т.н., доц. Харин С.А., Криворожский национальный университет, Украина

Научно–техническое издание

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые представлены на международную конференцию 3-5 апреля 2013 г., организованную кафедрой «Строительство шахт и подземных сооружений» Донецкого национального технического университета.

Сборник предназначен для специалистов шахтостроителей, строителей подземных сооружений и студентов вузов горных специальностей.

Тезисы докладов представлены в редакции авторов.

Подписано в печать 03.04.2013 . Формат 60x84 1/32.
Усл. печ. л. 16,95 . Печать лазерная. Заказ № . Тираж 200 экз.

Отпечатано в типографии ООО «Норд Компьютер»
Адрес: Донецк, ул. Разенкова, 6, nordpress@gmail.com .
тел.: 386-35-76.