

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГВУЗ “Донецкий национальный технический университет”
Горный факультет
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ**

Донецк - 2013г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ
ГВУЗ "Донецкий национальный технический
университет"
Горный факультет

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ
ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ

Материалы всеукраинской научно-технической
конференции молодых ученых, аспирантов и
студентов, организованной кафедрой разработки
месторождений полезных ископаемых ДонНТУ

Донецк - 2013г.

УДК 553; 622.2; 622.8; 624,1.; 669.1

Инновационные технологии разработки месторождений полезных ископаемых. Сб. научн. трудов.– Донецк: ДонНТУ, 2013.– 140 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов и молодых ученых, которые обсуждались на всеукраинской научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов 3-5 апреля 2013г., организованной кафедрой разработки месторождений полезных ископаемых Донецкого национального технического университета.

Материалы сборника предназначены для научных работников, инженерно-технических работников угольной промышленности, аспирантов и студентов горных специальностей.

Редакционная коллегия:

Касьян Н.Н., д-р техн. наук, проф., заведующий кафедры
«Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Петренко Ю.А. ., д-р техн. наук, проф., профессор кафедры
«Разработка месторождений полезных ископаемых»;

Борщевский С.В., д-р техн. наук, проф., профессор кафедры
«Строительства шахт и подземных сооружений», академик
Академии строительства Украины, председатель Донецкого
отделения «Строительство шахт, подземных сооружений и
рудников» Академии строительства Украины;

Негрей С.Г. канд. техн. наук, доц., доцент кафедры «Разработка
месторождений полезных ископаемых», член-корреспондент
Академии строительства Украины;

Мокриенко В.Н., ассистент кафедры «Разработка месторождений
полезных ископаемых».

За справками обращаться по адресу:

83001, г. Донецк, ул. Артема, д. 58, Донецкий национальный
технический университет, горный факультет, кафедра
разработки месторождений полезных ископаемых. 301-09-29,
301-09-57.

E-mail: rpm@mine.dgtu.donetsk.ua,
mokrienko.vladimir@gmail.com,
mine_snergey@dgtu.donetsk.ua, snegrey@ukr.net

СОДЕРЖАНИЕ

Борщевский С.В. Горелкин А.А., Сытник И.Ю. АНАЛИЗ БУРЕНИЯ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ.....	6
Петренко Ю.А., Резник А.В., Петришин Р.И. О СОСТОЯНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ШАХТАХ ГП «ДОНЕЦКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ».....	10
Курдюмов Д.Н., Негрей С.Г., Иваненко Е.А. О НЕОБХОДИМОСТИ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕСТКИХ ОХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ.....	14
Самедов А.М., Ткач Д.В. ВЛИЯНИЕ ГЛУБИНЫ ЗАЛОЖЕНИЯ ПОДЗЕМНЫХ СООРУЖЕНИЙ НА РАЗРУШЕНИЕ ПРИЛЕЖАЩИХ ОБЪЕКТОВ В ПРИСУТСТВИИ СЛАБОГО ПОДСТИЛАЮЩЕГО СЛОЯ И ДИНАМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ.....	19
Петренко Ю.А., Резник А.В., Петришин Р.И. О РАБОТОСПОСОБНОСТИ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ.....	25
Шуляк Я.О. АНАЛИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СПОСОБА НАПРАВЛЕННОГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ ПОМОЩИ НРС В ПРОГРАММНОМ КОМПЛЕКСЕ ANSYS.....	26
Колесникова Я.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОГЕННЫХ РОССЫПЕЙ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЯ.....	30
Бірюкова М.Ю., Негрій Т.О. ПРОБЛЕМИ ВЗАЄМОДІЇ СОЦІАЛЬНИХ ПАРТНЕРІВ В ОБЛАСТІ СТРАХУВАННЯ ВІД НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ У ВУГІЛЬНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	35
Мокриенко В.Н. ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОНЯТИЯ «СПОСОБ ОХРАНЫ ВЫРАБОТКИ» И «СРЕДСТВО ОХРАНЫ ВЫРАБОТКИ».....	38
Арнієнков Д.М., Неснов Д.В. РОЗГОРТКА ТОРОВОЇ ПОВЕРХНІ.....	40
Булавин А.А., Подтыкалов А.С., ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ПОРЯДКА ОТРАБОТКИ ПЛАСТОВ НА ГОРИЗОНТЕ 1080 М ШАХТЫ ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА ГП "АРТЕМУГОЛЬ".....	43
Формос В.Ф., Коннова А.А., СПОСОБ ПРОГНОЗА ВЫБРОСООПАСНОСТИ ЗОН В УГОЛЬНЫХ ПЛАСТАХ.....	49
Білогуб О.Ю., Соловйов Г.І., Ляшок Я.О., Федоренко М.В. ФОРМУЛЮВАННЯ КРИТЕРІЮ ВИВАЛОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ ПОРІД ПОКРІВЛІ ОЧИСНИХ ВИБОЇВ ГЛИБОКИХ ШАХТ.....	55
Сахно И.Г., Андрющенко М.В. ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕВЗРЫВЧАТЫМИ РАЗРУШАЮЩИМИ СМЕСЯМИ.....	62

Негрей С.Г., Курдюмов Д.Н., Иваненко Е.А. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОХРАНЫ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ЖЕСТКИМИ ОХРАННЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ СЛАБЫХ ПОРОД ПОЧВЫ.....	66
Клочко И.И., Шолудько М.А. ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ТИПА ВВ ПРИ ОТБОЙКИ ГРАНИТОВ В УСЛОВИЯХ КАРЬЕРА ООО «ЛИТОС».....	75
Купенко И.В., Дегтярев В.С., Бондарь Е.С. К ВОПРОСУ О РАСЧЕТЕ БЕТОННОЙ КРЕПИ ПЕРЕМЕННОЙ ТОЛЩИНЫ ВЕРТИКАЛЬНЫХ СТВОЛОВ.....	79
Курдюмов Д.Н., Негрей С.Г., Иваненко Е.А. МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДЕФОРМИРОВАНИЯ МАССИВА ПОРОД ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ВЕЛИЧИНЕ ОСАДКИ ЖЕСТКОГО ОХРАННОГО СООРУЖЕНИЯ.....	83
Шестопалов И.Н., Коситский И.Б., Ловков Д.Г. ОБОСНОВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ РАМНО-АНКЕРНОГО КРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ПОДДЕРЖАНИЯ ПОДГОТОВИТЕЛЬНЫХ ВЫРАБОТОК.....	91
Дрипан П.С., Демченко А.А. ИССЛЕДОВАНИЯ СПОСОБА ЗАКРЕПЛЕНИЯ АНКЕРА МЕТОДОМ ПРЕСОВОЙ ПОСАДКИ.....	95
Шпора В.Н., Подтыкалов А.С. ВЫБОР СХЕМЫ ГРУППИРОВАНИЯ ПЛАСТОВ НА ГОРИЗОНТЕ 1080 М ШАХТЫ ИМЕНИ М.И.КАЛИНИНА ГП "АРТЕМУГОЛЬ".....	98
Петренко Ю.А., Резник А.В., Кочин М.А. НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ РАБОТОСПОСОБНОСТИ АРОЧНОЙ ПОДАТЛИВОЙ КРЕПИ.....	105
Терентьев О. М., Гонтарь П.А., ЗНИЖЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ РУЙНУВАННЯ ГІРСЬКИХ ПОРІД ВПЛИВОМ КОМБІНОВАНИХ НАВАНТАЖЕНЬ.....	109
Лабинский К.Н., Михеева А.А. ОБРАЗОВАНИЕ ПЛАЗМЫ ПРИ ДЕТОНАЦИИ ШПУРОВОГО ЗАРЯДА ВВ И ПРОЯВЛЕНИЕ КАНАЛЬНОГО ЭФФЕКТА.....	112
Формос В.Ф., Гребенюк В.В. ОСОБЕННОСТИ ПРОХОДКИ ВЕРТИКАЛЬНЫМИ СТВОЛАМИ ВЫБРОСООПАСНЫХ ПЛАСТОВ.....	118
Борщевський С.В., Прокопов А.Ю. ЩОДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ ПОВІТРЯПОДАЮЧИХ СТВОЛІВ ШАХТ ДОНБАСУ.....	124
Новохацький О.А., Кравець В.Г., Самедов А.М. ТЕРМОДИНАМІЧНА АКТИВАЦІЯ ПІДЗЕМНОГО ВОДНОГО РОЗЧИНУ.....	128
Борщевський С.В., Міхєєва Г.О., Прокопов А.Ю., Кулініч К.В. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТЕПЛООВОГО РЕЖИМУ ПОВІТРЯПОДАЮЧИХ СТВОЛІВ ШАХТ ДОНБАСУ.....	133
Борщевский С.В., Сытник И.Ю., Горелкин А.А. ПЕРСПЕКТИВЫ БУРЕНИЯ ШАХТНЫХ СТВОЛОВ.....	138

диаметром до 6 м. Однако разработанные решения (опорные основания, раздвижные платформы, самоходные тележки, буры) позволяют пробурить 100-150 м ствола диаметром до 8 м. Данная технология защищена патентом [2].

Библиографический список:

1. Горелкин А.А. Нештатные ситуации при бурении вертикальных скважин большого диаметра / А.А. Горелкин // Форум гірників. Матеріали міжнародної конференції. – Д.: Національний гірничий університет, 2011. – С. 211 – 214.
2. Патент на корисну модель № 51108 Україна. Спосіб стабілізації напрямку осі свердловини / Горелкін А.А., Горелкін А.М., Агарков А.К., Пилипець В.І., МПК E21B 7/10 (2006.01). Зареєстровано 25.06.2010, Бюл. № 12, 2010.

УДК 622.28.5

О СОСТОЯНИИ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК НА ШАХТАХ ГП «ДОНЕЦКАЯ УГОЛЬНАЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ КОМПАНИЯ»

ПЕТРЕНКО Ю.А., д.т.н., профессор, Донецкий национальный технический университет, Украина,

РЕЗНИК А.В., инженер, Донецкий национальный технический университет, Украина,

ПЕТРИШИН Р.И., магистрант, Донецкий национальный технический университет, Украина

За последние годы правительством Украины разработаны и утверждены две программы, цель которых – повысить эффективность работы угольной промышленности. Это «Програма реформування і фінансового оздоровлення підприємств вугільної промисловості на 2000-й рік» и «Українське вугілля». Выполнение этих программ, направленных на внедрение в угольной промышленности передовых технологий обеспечило бы поступательное развитие экономики всей страны. В настоящее время техническое состояние шахтного фонда угольной промышленности Украины продолжает ухудшаться. Так, около 80% угольных шахт работают без реконструкции более 20 лет, причем третья часть из них введена в эксплуатацию в довоенный период [2]. Учитывая то обстоятельство, что последние 14 лет ежегодно терялось 7,6 млн. тонн производственных мощностей [3], для выполнения поставленных перед отраслью задач необходимо резко увеличить объемы проведения горных выработок, среди которых 70-80% занимают вскрывающие и подготовительные. Только за последние 20 лет количество шахт, ведущих разработку угля на глубине более 700 м, выросло в 2 раза.

Увеличение глубины разработки угольных пластов, развитие на них очистных работ приводит к интенсивному воздействию горного давления на

устойчивость подземных выработок через различные формы его проявления, которые зависят от совокупности влияния целого ряда горно-геологических и горнотехнических факторов, присущих условиям каждой шахты. Несмотря на снижение протяженности горных выработок угольных шахт Украинского Донбасса в связи с интенсивным их закрытием за последние годы в (1990-2002 гг.), увеличение затрат на ремонт этих выработок, состояние последних не улучшается.

Таблица 1– Изменение протяженности поддерживаемых горных выработок и добычи угля в 2007-2011 гг. на шахтах ГП «Донецкая угольная энергетическая компания»

Показатель	2007*		2008		2009		2010		2011	
	Всего	%	Всего	%	Всего	%	Всего	%	Всего	%
Добыча, млн. т	15,0	100	14,7	98,0	9,6	64,0	8,2	54,7	7,3	48,7
Протяженность поддерживаемых горных выработок, тыс. км	2,15	100	2,01	93,4	1,95	90,9	1,81	84,3	1,45	67,4
Протяженность выработок, не соответствующих паспорту, тыс. км	0,29	100	0,28	97,0	0,27	93,1	0,24	82,8	0,21	72,4
Протяженность отремонтированных выработок, тыс. км	0,07	100	0,06	85,7	0,68	97,1	0,77	110,1	0,34	48,5

* - данные приведены в процентах к 2007 году

Обследование шахт ГП «ДУЭК», результаты которого представлены в таблицах 2-4, показало, что объем деформированных выработок на некоторых шахтах достигает 24% и наблюдается тенденция к его дальнейшему росту. При этом увеличивается объем законсервированных выработок, что связано со снижением уровня добычи и отсутствием средств на ремонт выработок.

Анализ результатов обследования по объемам применения различных видов крепи горных выработок показывает, что в настоящее время более 90% из них закреплены арочной податливой крепью, которая не обеспечивает устойчивое состояние (более 79% выработок деформировано). Дополнительные же мероприятия направленные на повышение их

Таблица 2– Состояние горных выработок на шахтах ГП ДУЭК на 01.01.2011

Наименование шахт и шахтоуправлений	Протяженность поддерживаемых горных выработок, м	Деформировано, м	Деформировано, %	S _{ср} , м ²
«Трудовская»	63704	13383	22,8	11,6
«Южно-Донбасская» № 1	103856	12090	11,9	11,6
«Южно-Донбасская» № 3	85153	13080	17,7	13,1
Им. «Скочинского»	101373	18680	21,5	12,3
Им. «Абакумова»	108970	13680	14,7	11,6
«Октябрьское»	92400	20746	23,5	10,7
«Социалистический Донбасс»	155014	22225	14,8	13,2

Таблица 3– Состояние основных поддерживаемых выработок на шахтах ГП «ДУЭК»

Виды выработок	2007*		2008		2009		2010		2011	
	1*	2*	1	2	1	2	1	2	1	2
Квершлагги	9,6	3,0	10,9	4,4	11,7	4,0	11,4	4,6	15,8	6,0
Уклоны	14,4	6,2	14,8	5,2	15,3	4,8	14,5	5,3	17,6	7,0
Ходки и бремсберги	24,3	6,1	25,3	6,8	21,2	5,7	20,4	6,4	24,2	11,5
Транспортные штреки	17,1	5,2	18,1	4,7	17,3	5,1	17,5	6,5	21,7	9,4
Вентиляционные штреки	15,4	5,9	15,0	7,1	19,3	6,9	18,1	7,9	19,7	9,1

* 1 – деформировано выработок, %; 2 – законсервировано выработок, %.

Таблица 4– Объем применения и состояние крепи подготовительных и вскрывающих горных выработок

Вид крепи	2008		2009		2010		2011	
	1	2	1	2	1	2	1	2
Металлическая податливая	90,2	70,4	90,2	71,8	90,2	71,9	90,4	73,2
Бетонная	4,4	32,2	4,5	34,3	4,6	31,8	4,8	33,4
Анкерная	0,01	15,2	0,01	16,4	0,01	14,8	0,007	16,7
Другие виды	5,39	42,4	5,29	45,6	5,19	43,0	4,8	46,0
Итого	100,0		100,0		100,0		100,0	

1 – объем применения крепи, %; 2 – деформировано крепи, %.

устойчивости практически не применяются. Сложившееся положение усугубляется снижением объемов ремонтных работ. Так в 2008 году по ГП «ДУЭК» было отремонтировано только 31% выработок нуждающихся в ремонте.

С целью выявления основных видов деформации по данным

маркшейдерской службы ГП «ДУЭК» был выполнен их анализ, результаты которого представлены в таблице 5.

Таблица 5– Виды деформации в основных горных выработках на шахтах ГП «ДУЭК» на 01.01.2011

Виды выработок	Всего, км	Из них не соответствует правилам безопасности, км						по профилю рельсового пути	
		по сечению	по высоте	по зазорам	всего	всего, %	км	%	
Квершлаг	163,5	14,5	2,0	9,4	25,9	15,8	22,1	13,5	
Околоствольные дворы	42,3	2,6	0,7	1,3	4,6	10,9	6,4	15,1	
Транспортные штреки	241,8	20,4	4,5	27,6	52,5	21,7	43,1	17,8	
Вентиляционные штреки	91,8	12,1	1,7	4,2	18,1	19,7	3,8	4,1	

Большая часть выработок на конец каждого года не удовлетворяет эксплуатационным требованиям. Одной из основных причин такого положения является высокая трудоемкость работ по содержанию выработок при весьма низком (1,5-2%) уровне их механизации [4].

Анализируя уровень добычи шахт ГП «ДУЭК» и сопоставляя ее с протяженностью поддерживаемых горных выработок по годам, следует отметить тенденцию резкого снижения уровня добычи по сравнению с относительно небольшим уменьшением протяженности поддерживаемых горных выработок.

Данные таблицы 4 свидетельствуют о том, что в период с 1996 по 2011 года добыча угля упала на 50,7% (в 2 раза), в то время как протяженность горных выработок сократилась всего на 15,7% (в 1,3 раза). Это связано с тем, что снижение добычи, а, следовательно, и скорости подвигания очистных забоев, привело к возрастанию времени поддержания горных выработок.

Как видно из приведенных данных, наибольший процент деформаций наблюдается в штреках, т.е. в выработках закрепленных арочной податливой крепью. При этом выработки деформируются как со стороны кровли, так и со стороны почвы выработки.

Опыт эксплуатации выработок, закрепленных арочной крепью, показывает [1], что основным фактором, снижающим устойчивость выработок, является несовпадение направления податливости постоянной крепи с преобладающими смещениями породного контура, которое отмечено в 59% обследованных выработок.

В выработках, пройденных по простиранию, преобладают смещения контура в направлении, нормальном к напластованию, т.е. большие деформации кровли в сечении наблюдаются со стороны падения пород, а почвы – со стороны восстания. Как в пластовых, так и в полевых штреках замок податливости срабатывает, как

правило, со стороны падения пород, а со стороны восстания верхняк и стойка теряют соосность, податливость не реализуется, срез стойки развальцовывается и происходит разрыв хомутов.

В выработках, пройденных вкрест простирания, а также по падению и восстанию пород (всего в 12% обследованных) преобладающие смещения контура, отличные от направления податливости, проявляются при расположении продольной оси выработок в диапазоне углов 30-60⁰ к линии простирания пород.

Таким образом, для повышения работоспособности арочной податливой крепи необходимо создавать условия, обеспечивающие совпадения направления податливости крепи с преобладающими смещениями породного контура.

Библиографический список:

1. Петренко Ю.А., Новиков А.О., Захаренко А.В. О состоянии поддерживаемых горных выработок по ГХК «Донуголь» // Известия Донецкого горного института, 1998. - № 1. – С. 73-74.
2. Алымов А.И., Свченко А.П. Новые шахты Украине необходимы // Уголь Украины, 1992. - № 9. – С. 6-10.
3. Сургай Н.С., Иванов Ю.П., Фищенко С.П. Будет ли третье рождение Донбасса. Киев: УкрНИИпроект, 2002. – 62 с.
4. Содержание, ремонт и ликвидация выработок угольных шахт: Монография / А.Ф. Борзых, Ю.Е. Зюков, С.Н. Княжев. – Алчевск: ДонГТУ, 2004. – 614 с.

УДК 622.8

О НЕОБХОДИМОСТИ РАСШИРЕНИЯ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЖЕСТКИХ ОХРАННЫХ СООРУЖЕНИЙ

КУРДЮМОВ Д.Н., аспирант, Донецкий национальный технический университет, Украина,

НЕГРЕЙ С.Г., к.т.н., доцент, Донецкий национальный технический университет, Украина,

ИВАНЕНКО Е.А., студент, Донецкий национальный технический университет, Украина

Дальнейшая разработка угольных месторождений обуславливает переход горных работ на большие глубины, а это, в свою очередь, ведет к ухудшению устойчивости подготовительных выработок.

В связи с увеличением глубины разработки шахты стали переходить со столбовой на комбинированную систему разработки с проведением