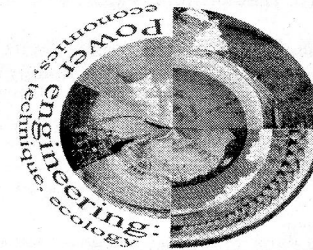


МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ, МОЛОДЁЖИ И СПОРТА УКРАИНЫ
Национальный технический университет Украины
„Киевский политехнический институт”
Институт энергосбережения и энергоменеджмента
Кафедра геостроительства и горных технологий



**«ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ
ГОРНОГО ДЕЛА И ПОДЗЕМНОГО
СТРОИТЕЛЬСТВА»**

Материалы III международной научно-технической
конференции «ЭНЕРГЕТИКА. ЭКОЛОГИЯ. ЧЕЛОВЕК» молодых
ученых - аспирантов и магистрантов

НТУУ «КПИ» ИЭЭ
Кафедра геостроительства и горных технологий

Выпуск № 2

Киев - 2011

Перспективы развития горного дела и подземного строительства. Сб. научн. трудов. Вып 2. – Киев: Підприємство УВОІ «Допомога» УСІ, 2011. – 197 с.

В сборнике приведены результаты научных разработок студентов, аспирантов, магистрантов и молодых учёных, которые представлены на международную конференцию 07 апреля 2011 года, организованную кафедрой «Геостроительства и горных технологий» Института энергосбережения и энергоменеджмента Национального технического университета Украины «Киевского политехнического института».

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

Сборник печатается по решению учёного совета ИЭЭ НТУУ «КПИ» (протокол № 8 от 28.03.2011 г.)

Редакционная коллегия

докт. техн. наук, профессор
зав. каф. геостроительства и горных технологий
Института энергосбережения и энергоменеджмента Кравец В.Г.

к.т.н., доц. каф. геостроительства
и горных технологий Института энергосбережения
и энергоменеджмента Вапничная В.В.

докт. техн. наук, профессор,
Шахтинский институт Южно – Российского
государственного технического университета Прокопов А.Ю.

докт. техн. наук, профессор
действительный член Академии строительства
Украины, зам. зав. каф. СШ и ПС ДонНТУ Борщевский С.В.

канд. техн. наук, доцент
декан горно – экологического факультета
Житомирского государственного технологического
университета Котенко В.В.

докт. техн. наук, профессор,
зам. декана горно – строительного факультета
Тульского государственного университета Копылов А.Б.

Компьютерная верстка

к.т.н., доц. каф. геостроительства
и горных технологий Института энергосбережения
и энергоменеджмента Вапничная В.В.

За справками обращаться по адресу: 03056, г. Киев, ул. Боршаговская, 115, Национальный технический университет Украины «КПИ», кафедра «Геостроительства и горных технологий», тел. 044-4549177 E-mail: viktoria0203@yandex.ru

УДК 622.253.(06)

Дмитриев В.И., научный руководитель Дмитриенко В.А., канд. техн. наук, доцент, Шахтинский институт (филиал) ГОУ ВПО Южно Российский государственный технический университет (НПИ)

ОЦЕНКА ЖИВУЧЕСТИ МОДИФИЦИРОВАННЫХ БЕТОННЫХ СМЕСЕЙ

Установлено влияние времени перемешивания модифицированной смеси на снижение прочности бетона. Отмечается необходимость расчета объема одного замеса с учетом оптимального времени его укладки за опалубку в течение 20 – 30 минут.

The influence of the modified mixture batching time on reducing concrete firmness is determined. The necessity of calculating the volume of one batch with consideration of optimum time of its centring during 20–30 minutes is marked.

В современном строительстве объем конструкций возведенных из монолитного бетона постоянно растет. Особую популярность приобретают особопрочные и быстротвердеющие модифицированные бетоны, которые в сочетании с новейшими разработками в области опалубочных систем, позволяют достичь высоких технико-экономических показателей строительства. Однако технология возведения монолитной бетонной крепи шахтных стволов на протяжении ряда десятилетий не претерпела изменений. Конечно, в основном это связано с очень сложными условиями производства работ, но немаловажную роль при этом играет и человеческий фактор, поскольку приготовление модифицированных составов требует более тщательной дозировки и соблюдения временных параметров производственных процессов.

Многочисленные наблюдения за процессами возведения монолитных бетонных конструкций, показывают, что в большинстве случаев несоответствие характеристик бетона проектным требованиям обусловлено нарушениями технологической дисциплины. Причем на снижение прочности влияет как качество дозировки компонентов смеси, так и период времени от затворения до окончания ее укладки. Особое значение этот фактор приобретает при применении модифицирующих добавок в бетонных смесях, которые при наличии пластификаторов увеличивают сроки начала и конца схватывания. В тоже время ускорители твердения, также входящие в их состав, значительно сокращают живучесть смеси. В связи с этим поставлена задача, установить влияние времени перемешивания на прочность модифицированных бетонов.

Исследования проводились путем сравнения характеристик обычного (без добавок) и модифицированного составов, имеющих рекомендованную для шахтных стволов осадку конуса 17 см. В качестве модификатора использовалась добавка РЕЛАМИКС-М. Перемешивание осуществлялось интервалами по 15 минут до полутора часов. По истечении времени каждого интервала часть смеси укладывалась в формы кубов для последующих испытаний. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Влияние времени перемешивания бетонной смеси на прочность бетона

Добавка		Бетонная смесь		Прочность бетона на сжатие через 8 суток твердения, МПа, при времени перемешивания смеси, минут						
Состав	Дозировка,	В/Ц	Расход цеме-	5	15	30	45	60	75	90

6. Способы управления действием взрыва с применением профилированных кумулятивных зарядов / В.Н. Уваров, В.Е. Новиков, А.А. Кудряшов, С.А. Корочкин и др. // Физические проблемы разрушения горных пород. Сб. тр. 3 Международной научной конференции. Абаза (Хакасия), 9-14 сент., 2002. – С. 169–173.

7. Прокопенко В.С. Влияние водных и воздушных оболочек на эффективность взрывов скважинных зарядов / В.С. Прокопенко // Вісник НТУУ “Київський політехнічний інститут”. Серія “Гірництво”. Зб. наук. прац. – Київ: НТУУ “КПІ”: ЗАТ “Техновибух”, 2000. – Вип. 4. – С. 31 – 36.

СОДЕРЖАНИЕ

Дмитриев В.И., Дмитриенко В.А. Оценка живучести модифицированных бетонных смесей.....	3
Алямов Ш.И. Опыт и перспективы развития подземного строительства в Таджикистане.....	4
Башинський С.І., Неділько Л.С., Кальчук С.В. Перспективи використання безтраншейного способу розкриття на кар'єрах облицювального каменю Житомирщини	9
Прокопов А.Ю., Мирошниченко В.В. Проектирование параметров армировки вертикальных стволов рудников с учётом климатических и горно-геологических условий Эльконского месторождения урана.....	11
Бородуля А.А., Ходонович О.В., Борщевский С.В., Головнева Е.Е. Рациональное заложение сопряжений вертикальных шахтных стволов с учётом азимута падения вмещающих пород.....	14
Толкач О.М., Соболевський Р.В. Обгрунтування раціонального способу розкриття Кур'янівського родовища пірофілітових сланців	15
Гарашук О.М., Табунщик Л.С., Сергієнко М.І. Підвищення ефективності бурових робіт на кар'єрах.....	17
Прокопов А.Ю., Прокопова М.В., Михалко И.В. Мониторинг состояния массива и опережающее крепление выработок на примере шахт Донского ГОКА ОАО «ТНК Казхром»	20
Борщевский С.В., Руднев А.И., Торубалко Д.Т., Совершенствование параметров монолитной бетонной крепи вертикальных стволов шахт в районе стыков.....	22
Махно А.М., Кальчук С.В. Використання методу кінцевих елементів в моделюванні процесу відколу моноліту при видобуванні блочних облицювальних порід	26
Мацук О.Є., Опалько Н.В., Сергієнко М.І. Зниження впливу вибухових робіт на навколишнє середовище	28
Троцишин І.В., Шарлай О.Ф. Дослідження ефективності впровадження карткових лічильників на КП «Хмельницькводоканал» для енергозбереження	29
Прокопов А.Ю., Решетняк М.А. Учёт аэродинамического сопротивления технологического оборудования при проектировании вентиляции рудоспусков на период их реконструкции	33
Алексеев Я.В., Самедов А.М. Приготовление глинистого раствора для укрепления оснований подземных сооружений способом «стена в грунте»	36
Шемітько Н.С, Кальчук І.М., Підвисоцький В.Т. Дослідження методів забезпечення ефективної роботи драглайнів при внутрішньому відвалоутворенні на нестійких породах	38
Шашенко А.Н., Солодянкин А.В., Лукьяненко А.С. Критерий вспучивания пород почвы горных выработок	41
Сдвижкова Е.А., Кравченко К.В., Халимендик А.В. Моделирование геомеханических процессов уклона блока № 10 в условиях шахты Красноармейская – Западная	48

9. Черняк И.Л., Ильюшенко В.Г., Звягильский Е.Л. Влияние сопротивления крепи на устойчивость подготовительных выработок // Уголь Украины. – 1990. - № 8. – С. 27-28.

10. Заславский Ю.З. Исследование проявлений горного давления в капитальных выработках глубоких шахт Донецкого бассейна. - М.: Недра, 1966. -180 с.

11. Шестаков Г.П. Влияние структурно-геологических особенностей на определение напряжений и устойчивость почвы горных выработок шахт Донбасса Приложение результатов исследований полей напряжений к решению задач горного дела и инженерной геологии: Сб. науч. тр. - Апатиты, 1985. - С. 100 - 104.

12. Прогнозный каталог шахтопластов Донецкого угольного бассейна с характеристической горно-геологических факторов и явлений. - М.: ИГД им. Скорчинского, 1982. – 267 с.

13. Солодянкин А.В. Обоснование параметров способа усиления крепи подготовительных выработок при несимметричной нагрузке. Дисс...канд. техн. наук: 05.15.04. – Днепропетровск, 1996. – 243 с.

14. Фесенко Э.В. Прогноз и закономерности пучения слоистых пород почвы горных выработок. Дисс...канд. техн. наук: 05.15.04. – Днепропетровск, 2005. – 187 с.

15. Ставрогин А.Н., Протосеня А.Г. Пластичность горных пород. – М.: Недра, 1979. – 301 с.

16. Виноградов В.В. Геомеханика управления состоянием массива вблизи горных выработок. - Киев: Наукова думка, 1989. – 192 с.

УДК 622.281

Д.т.н. проф. Сдвижкова Е.А., асп. Кравченко К.В., асп. Халимендик А.В., НГУ, г. Днепропетровск

МОДЕЛИРОВАНИЯ ГЕОМЕХАНИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ УКЛОНА БЛОКА №10 В УСЛОВИЯХ ШАХТЫ КРАСНОАРМЕЙСКА-ЗАПАДНАЯ

В статье приведены результаты компьютерного моделирования в упруго-пластической постановке уклона блока №10 шахты Красноармейская-Западная.

Введение. Увеличивающаяся глубина отработки угольных пластов неизбежно приводит к росту гравитационной составляющей горного давления. В совокупности с ухудшающимися горно-геологическими условиями и ростом скорости отработки подготовленных к выемке запасов это приводит к тому, что устойчивость вскрываемых и подготавливаемых выработок существенно снижается. Традиционные технологии обеспечения их устойчивости – рамные и рамно-анкерные крепи – не обеспечивают должного уровня их технических характеристик. Это приводит к тому, что эксплуатационные затраты, необходимые для поддержания выработок в работоспособном состоянии в соответствии с правилами безопасности и техникой эксплуатации, становятся соизмеримыми со стоимостью проведения выработки, а порой даже превосходят их.

Научно-исследовательская работа направлена на исследование геомеханических процессов, которые происходят в породном массиве вокруг горных выработок в горно-геологических условиях шахты «Красноармейская-Западная №1» шахтоуправления «Покровское».

Целью исследований является геомеханическое обоснование технологических схем крепления выработки и разработка рекомендаций по повышению устойчивости

выработки. Для достижения цели выполнен анализ горно-геологических условий разработки угольных пластов и опыта эксплуатации традиционных видов крепления в условиях шахты «Красноармейская-Западная №1», разработана математическая модель и расчетные схемы уклона блока №10 горизонта 835 м.

Основная часть. Определить направление повышения устойчивости выработок можно, используя возможности современных методов моделирования геомеханических процессов. Наиболее гибкими из всех известных, являются методы численного моделирования, основанные на применении метода конечных элементов. Современный рынок предоставляет достаточно большое количество подобного рода программных продуктов: «Solid-works», «Cosmos M», «Phase-2», «Flak» и т.п. Кроме того, известны авторские программы, менее известные, но вполне заслуживающие внимания.

Приведенные ниже исследования были выполнены визуальные наблюдения за деформациями пород и крепи выработки в характерных местах. На их основе выполнялся в последствие процесс верификации геомеханической модели, разработанной на основе программного продукта «PHASE-2».

Разработана математическая модель и расчетные схемы для оценки состояния геомеханической системы «выработка-крепь-породный массив», на основе которой выполнено численное моделирование различных схем крепления выработки в различных условиях, характерных для трассы проведения выработки с использованием современных компьютерных программ.

Расчетная схема задачи приведена на рис. 1 и отражает ситуацию, когда имеет место геологическое нарушение типа «сброс». Смоделированы условия, близкие тем, что имеют место на в реальных условиях на шахте. Поскольку разрывным нарушениям часто сопутствует оперяющая трещиноватость, прочность пород в районе нарушения уменьшается. В расчете это может быть отражено введением коэффициента структурного ослабления k_c , который при расстоянии между трещинами 0,1-0,5 м должен быть принят равным 0,4.

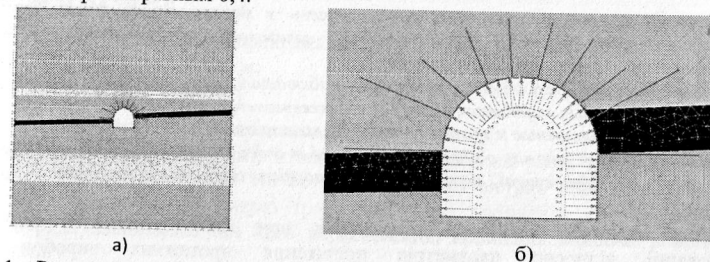


Рис.1 – Расчетная схема задачи при установке дополнительных анкеров (тросов) в боках выработки в районе геологического нарушения (модель 1): а) общий вид, б) детальный вид

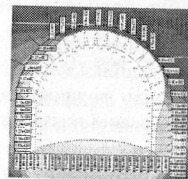


Рис. 2 – Смещения контура выработки незакрепленной 10 анкерами (модель 1)

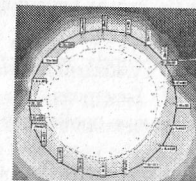


Рис. 3 – Смещения контура выработки закрепленной кольцевой крепью (модель 1)

В результате выполненных исследований определены параметры напряженно-деформированного состояния породного массива вокруг выработки, определены зоны разрушений и величины перемещений контура в различных условиях, в том числе и в районе геологических нарушений.

Выводы:

Результаты численного моделирования показали, прежде всего, что расчетные схемы и используемый математический аппарат адекватно описывает все виды геомеханических ситуаций, встречающихся по длине выработки (перемещение контура, размер зоны неупругих деформаций, поднятия пород почвы).

Соблюдение технологии проходки (выдержанный контур выработки) и технологии возведения крепи (распорка, расклинка, забутовка закрепного пространства) позволяют на 15-30% уменьшить смещение контура выработки и повысить ее устойчивость. При этом устойчивость пород почвы остается достаточно низкой.

Наличие анкеров заданной по паспорту длины и их количества в соответствии с соблюдением технологии установки, позволяет уменьшить смещения пород кровли и боков на 20-40%. При этом устойчивость пород почвы меняется незначительно.

УДК 622.81

Олексюк А.Б., здобувач, Логунова О.О., молод. наук. співроб., науковий керівник Гапсєв С.М., доцент, канд. техн. наук, доцент, кафедра будівництва і геомеханіки, ДВНЗ «Національний гірничий університет»

ОЦІНКА ВПЛИВУ МІСЦЯ ПОЛОЖЕННЯ В ПРОСТОРІ КАПІТАЛЬНОЇ ПОХИЛОЇ ВИРОБКИ НА ЇЇ СТІЙКІСТЬ

Надані результати натурних спостережень з метою оцінки стану протяжних капітальних виробок шахт ДП «Макіїввугілля» в залежності від їх положення в просторі відносно до рівня підшви вугільного пласта.

Представлені результати натурних спостережень, виконаних з метою оцінки стану капітальних виробок шахт ГП «Макеєвуголь» в залежності від їх положення в просторі відносно до рівня підшви вугільного пласта.

Submitted the results situ observations, executed in order to assess the major workings state in the mines of the SE "Makeevugol" depending on their position relative to the coal seam.

Для перевірки висновків, отриманих при лабораторному і чисельному моделюванні відносно параметрів положення протяжних виробок шахти ім. В.М. Бажанова, що є головними транспортними і вентиляційними магістралями, були виконані натурні експерименти із спостереження за зміненнями контурів виробок на реперних станціях.

Як об'єкт, в якому виконувалися спостереження, був прийнятий Конвеєрний ухил гор. 908 м пласта m_3 шахти «Чайкино» ДП «Макіїввугілля», умови проведення якого досить схожі з умовами проведення Центральної вентиляційної магістралі (ЦВМ) на шахті ім. В.М. Бажанова, яка пройдена по полю раніше відпрацьованої лави. Конвеєрний ухил також пройдений по полю раніше відпрацьованої розвантажувальної лави гор. 908 м.

Проведення спостережень і обробка отриманих результатів виконувалися згідно з методикою, використаною на етапі натурних спостережень в ЦВМ, конструкція вимірювальної станції була аналогічною [1]. Кількість станцій в конвеєрному ухилі –

дві, положення станцій: ПК30 – контрольна ділянка, ПК42 – експериментальна ділянка. Крім того, як контрольні також використовувалися результати вимірів, виконаних в аналогічних умовах в ЦВМ на шахті ім. В.М. Бажанова. Спостереження велися протягом трьох місяців, частота вимірів складала один раз на тиждень.

За час проведення спостережень зміщення прийняли затухаючий характер, оскільки починаючи з 60-ї доби величина зміщень наростає повільно. Горизонтальні зміщення за період 60-а – 91-а доба зростає всього на 3,0 см, тобто інтенсивність зміщень складала близько 1,0 мм/сут., а вертикальні (конвергенція) за той же період – на 4,0 см, тобто інтенсивність складала 1,3 мм/сут. Ті ж зміщення на контрольній ділянці були в 1,23 рази вище. За увесь період спостережень вертикальні зміщення були домінуючими і перевищували горизонтальні в середньому в 1,7 рази. У абсолютних значеннях на 91-у добу спостережень максимальна величина горизонтальних зміщень на експериментальній ділянці складала 31 см, що приблизно в 1,85 рази менше, ніж отримані приблизно в тих же умовах (мається на увазі глибина положення станцій у виробках) зміщення на контрольній ділянці в ЦВМ шахти ім. В.М. Бажанова, і приблизно в 1,8 рази – на контрольній ділянці в Конвеєрному ухилі шахти «Чайкино».

Вертикальні зміщення на 91-у добу спостережень в Конвеєрному ухилі шахти «Чайкино» склали 51 см, що приблизно в 1,82 рази менше, ніж виміряні за тих же умов на контрольній ділянці в ЦВМ шахти ім. В.М. Бажанова, і в 1,3 рази – на контрольній ділянці Конвеєрного ухилу шахти «Чайкино». Основні зміщення на експериментальній ділянці спостерігалися з боку підшви – їх величина складала 28 см проти 23 см з боку покрівлі (91-а доба).

Отримані в ході спостережень залежності величин зміщень на експериментальній ділянці від часу спостережень досить добре (з коефіцієнтом кореляції, рівним 0,98) апроксимуються експоненціальними залежностями виду:

$$U_z = 31.82 \cdot (1 - e^{-0.035T}),$$

де 31,82 і 0,035 – коефіцієнти апроксимації;

– вертикальна конвергенція:

$$U_B = 53.12 \cdot (1 - e^{-0.035T})$$

де 53,12 і 0,035 – коефіцієнти апроксимації.

Під час проведення вимірів візуально Конвеєрний ухил на ділянці вимірів знаходився у хорошому стані. На останніх чотирьох метрах ділянки вимірювань і нижче по довжині виробки через три тижні після закінчення спостережень було виконано рихтування колії без його перестилання, кріплення виробки ремонтам не піддавалася.

Порівняння результатів натурних вимірювань в Конвеєрному ухилі шахти «Чайкино» і вирішень чисельних задач показує, що вони досить близько співпадають – розкид склав не більше 15% для горизонтальних зміщень і 8% та 11% для покрівлі і підшви відповідно, що вказує на достовірність отриманого чисельного результату.

Таким чином, твердження, висловлене на етапі проведення лабораторного моделювання [2] про те, що положення виробки, що проведена в зоні раніше відпрацьованої лави в умовах, схожих з умовами відробітку пласта m_3 на таких шахтах ГП «Макіїввугілля», як ім. В.М. Бажанова та «Чайкино», на відстані не менше 7,0 м нижче за рівень підшви вугільного пласта, веде до зниження обсягів ремонтних робіт у виробці і забезпечує її експлуатаційний стан, підтвердилося при проведенні описаного натурального експерименту.