

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

Таким чином, авторами було проаналізовано характер вивалоутворення порід покрівлі очисних вибоїв ВП «Шахти «Стаханова» та запропоновано критерій вивалонебезпечності порід покрівлі. Для умов ВП «Шахти «Стаханова» цей критерій склав 9 одиниць. Це означає, що вивали порід покрівлі відбуваються досить часто, що і підтверджують проведені натурні спостереження.

Бібліографічний список:

1. Кравченко В. И. Предупреждение завалов очистных забоев./В.И. Кравченко – М.: Недра, 1970. – 200 с.
2. Грядущий Ю.Б. Геомеханические основы управления вивалоопасными кровлями в очистных забоях. Автореферат на соискание уч. степени доктора техн. наук./ Ю.Б. Грядущий. – Днепропетровск, 1997.– 35 с.
3. Хозяйкина Н.В. Закономерности зміни граничного напруженого стану у складно структурній покрівлі лав положистих вігульних пластів. Автореферат на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук./Н.В.Хозяйкина – Дніпропетровськ, 2004.– 18 с.
4. Рязанцев Н.А. О чем свидетельствует наличие вивалов в кровле и пучение почвы в выработках ОП «Шахта «Стаханова»./Н.А. Рязанцев, А.Н Рязанцев., Н.А Рязанцева. // Зб. матеріалів регіональної наук.-практ. конф. «Проблеми гірничої технології», КП ДонНТУ, 30 лист.2012 р. – Донецьк: ООО «Цифровая типография», 2012. – с.42-45.

УДК 666.9.015, 622.063.23

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗРУШЕНИЯ ГОРНЫХ ПОРОД НЕВЗРЫВЧАТЫМИ РАЗРУШАЮЩИМИ СМЕСЯМИ

*САХНО И.Г., к.т.н., доцент, Донецкий национальный технический университет, Украина (sahno_i@mail.ru),
АНДРЮЩЕНКО М.В., студент, Донецкий национальный технический университет, Украина*

Несмотря на имеющийся практический опыт разрушения несущих элементов и фундаментов при демонтаже зданий [1], отделения блочного камня и дробления негабаритных блоков с помощью НРС при добыче полезных ископаемых открытым способом [2], прямое перенесение этого опыта в подземные условия не представляется возможным, поскольку ведение работ в условиях подземных горных выработок связано со специальным режимом, обусловленным пылегазовой составляющей шахтной атмосферы, опасностью проявления газодинамических явлений, стесненными условиями ведения работ, высокой концентрацией людей и техники на единицу площади, тесной

взаимосвязью технологических процессов. Кроме того, одним из основных фактором, сдерживающим широкое применение НРС, является длительное по сравнению со взрывным способом время разрушения.

Поэтому важнейшей практической задачей применения НРС в условиях подземных горных выработок является управление временем разрушения пород. Управление скоростью гидратации за счет использования химических добавок, имеющих экзотермическую реакцию с оксидом кальция, не позволяют решить эту задачу, поскольку приводит к неконтролируемому росту скорости и выбросу смеси из шпуров.

Одним из путей управляемого ускорения реакции гидратации, который позволяет сократить время разрушения пород в условиях подземных горных выработок является воздействие на заряд НРС электрического тока. Это позволяет осуществить инициацию разрушения в требуемое время.

Для изучения изменения скорости реакции гидратации НРС под влиянием электрического тока были проведены лабораторные исследования, в которых через образец НРС цилиндрической формы с диаметром основания цилиндра 40мм и различной 60мм, имитировавший фрагмент заряда в шпуре, пропускали ток различного напряжения. Индикатором скорости реакции являлась температура смеси [3]. Изменение температуры НРС фиксировали с помощью электронных лабораторных термометров DM-9231A. Эксперименты проводились в воздушной среде.

Схема эксперимента приведена на рисунке 1. Регулирование напряжения осуществляли в диапазоне 5-70В с помощью лабораторного автотрансформатора ЛАТР 2,5, который предназначен для плавного регулирования напряжения переменного тока частотой 50 или 60 Гц. Для

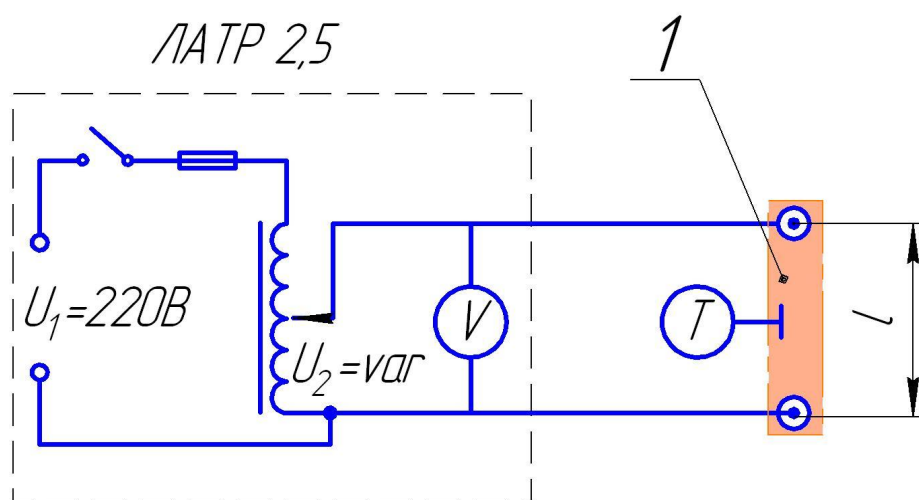


Рис. 1. Схема установки для исследования влияния электрического тока на скорость гидратации НРС, 1 – образец НРС.

защиты от короткого замыкания ЛАТР включали в сеть, которая защищена плавкими предохранителями с током плавкой вставки 10А.

В результате проведения первого этапа эксперимента с образцами НРС в воздушной среде с температурой 25⁰С были получены графики изменения температуры смеси во времени при воздействии на образец электричества с различным напряжением (рис. 2). Базовым образцом для проведения сравнения был выбран образец НРС, через который ток не пропускали. Из графиков видно, что для всех образцов наблюдается рост скорости гидратации при воздействии на них электричества, по сравнению с базовым образцом. Повышение напряжения более 20В при расстоянии между электродами 6см приводит к ускорению реакции более чем в 10 раз. Напряжение 20 и более В приводит к срабатыванию смеси в течение 10мин и менее.

Также были построены графики зависимости времени достижения смеси критической температуры – 50⁰С, при которой развивается ее произвольный выброс, что соответствует времени протекания 1 и 2 стадий гидратации НРС, от величины пропускаемого напряжения (рис. 3). На рисунке приведены данные экспериментов при расстоянии между электродами 6-30 см.

Количественную оценку полученного эффекта ускорения реакции гидратации смеси предлагается проводить с помощью коэффициента ускорения, равного отношению времени протекания 1 и 2 стадий гидратации [3] для базового образца к аналогичному времени для образца, на который воздействует электрический ток (рис. 4). Полученные данные хорошо аппроксимируются экспоненциальными зависимостями. Например при расстоянии между электродами 6см $k_u = 1,237e^{0,0912U}$, с коэффициентом корреляции 0,987. Из полученных результатов видно, что при воздействии напряжения в диапазоне 5-60В скорость реакции повышается до 300 раз.

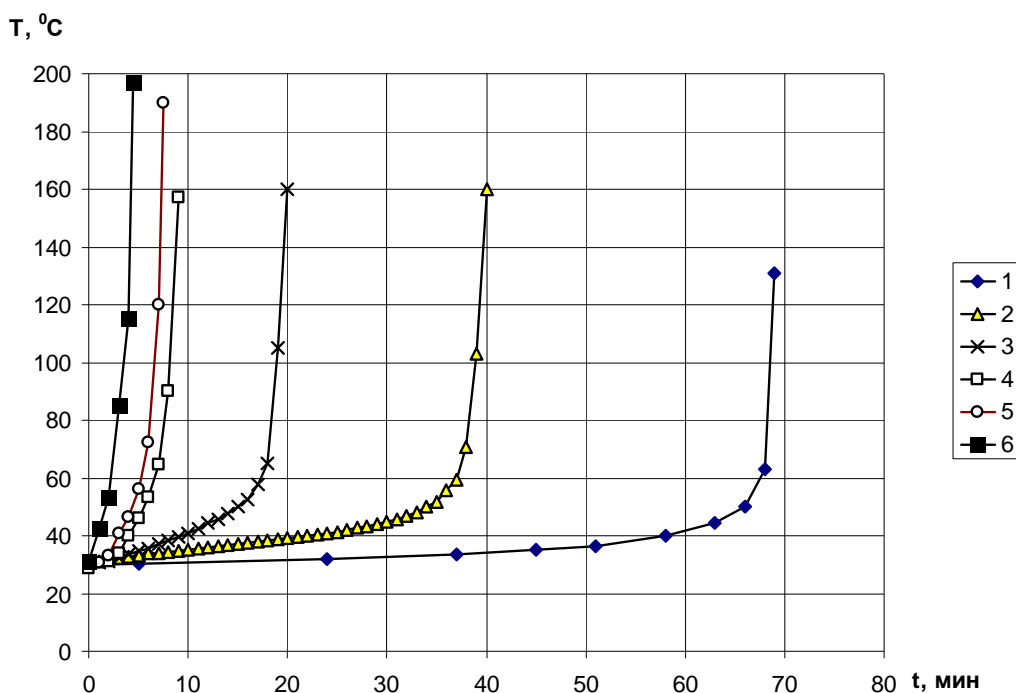


Рис. 2. Графики изменения температуры смеси во времени при воздействии на образец электричества с напряжением, 1 – 0В, 2 – 5В, 3 – 10В, 4 – 20В, 5 – 30В, 6 – 40В

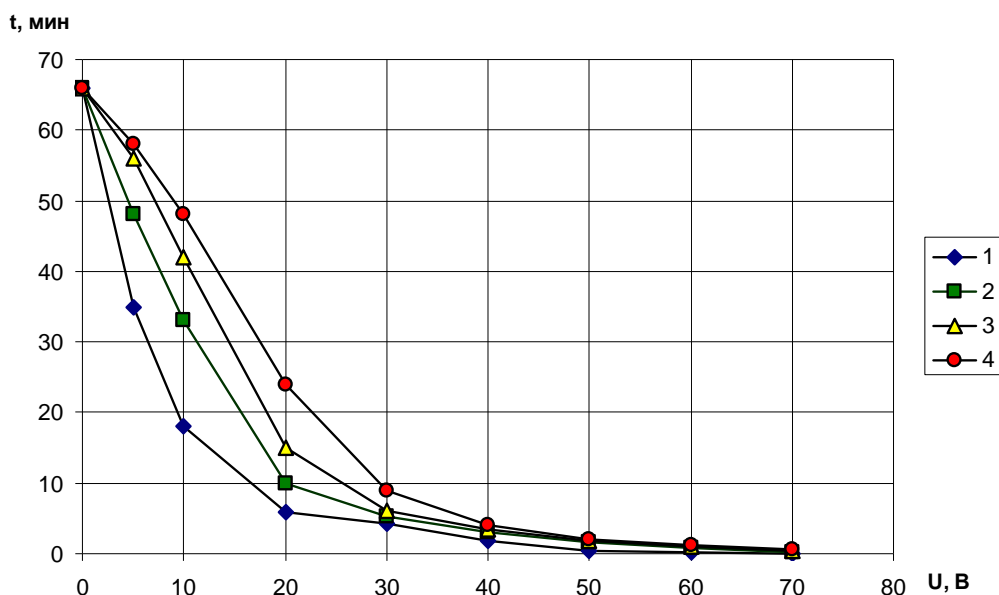


Рис. 3. Графики зависимости времени t , мин протекания 1 и 2 стадий гидратации НРС от величины напряжения U , В подаваемого на образец при расстоянии между электродами: 1 – 6см; 2 – 14см; 3 – 21см; 4 – 30см

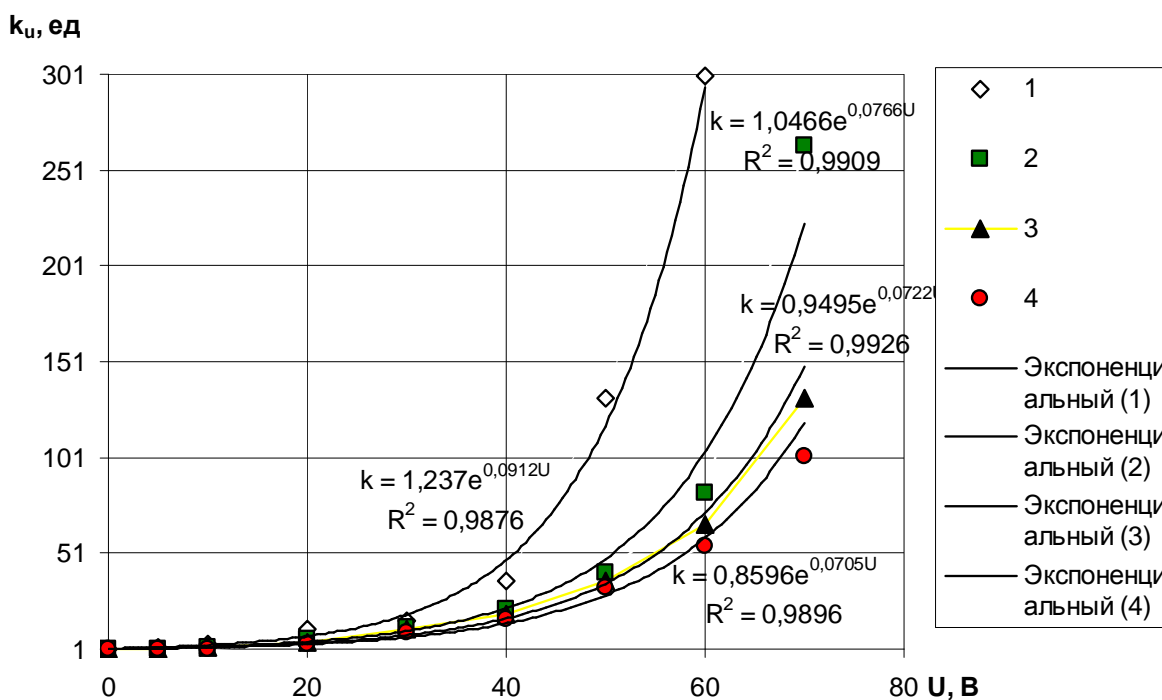


Рис. 4. Графики зависимости коэффициента ускорения гидратации НРС k_u от величины электрического напряжения U при расстоянии между электродами: 1 – 6см; 2 – 14см; 3 – 21см; 4 – 30см

Чем больше расстояние между электродами, тем меньше коэффициент ускорения реакции.

Поскольку эффективность ускорения реакции при увеличении расстояния между электродами снижается, увеличение этого расстояния более

30см, не целесообразно. Так как это вызывает необходимость повышения напряжения, а это вызывает интенсивное пригорание контактов и оплавление электрического провода. При расстоянии между электродами 6-30см эффективное напряжение составляет 20-30В. Полученные результаты показали принципиальную возможность управления скоростью гидратации НРС воздействием электрического тока.

Таким образом, было установлено, что с помощью электричества можно инициировать интенсификацию работу НРС, и таким образом существенно сократить время разрушения. Проведенные исследования позволили разработать и запатентовать способ разрушения горных пород [4].

Библиографический список:

1. Галкин, В.В. Невзрывной способ разрушения строительных конструкций при реконструкции зданий / В.В.Галкин, А. Г. Потапов // Монтажные и специальные работы в строительстве. 1983.- № 6.- С. 21-22.
2. Заявка 57-119850, Япония, МКИ В 02 С 19/18, Е 04 С 23/08. Композиция для разрушения бетона, дорожного покрытия и т.п. / Нисихара Акио, Мива Мотому, Тада Сюити; Асахи дэнка коге к.к. № 56-5779 заявл. 16.01.81., опубл. 26.07.82.
3. Касьян Н.Н. Обоснование методов управления скоростью роста распорно-компрессионных характеристик невзрывчатых разрушающих веществ / Н.Н. Касьян, И.Г. Сахно, Я.О. Шуляк / Вісті Донецького гірничого інституту. – 2010. - №2. – С. 209-219.
4. Пат. вин. № 100780, МПК(2006.01) Е21С 37/18 Спосіб руйнування гірських порід / І.Г. Сахно, М.М. Касьян (Україна). – а2011 05599; заявл. 04.05.2011, опубл. 25.01.2013, бюл. № 2. – 4с.:ил.

УДК 622.8

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ОХРАНЫ ГОРНЫХ ВЫРАБОТОК ЖЕСТКИМИ ОХРАННЫМИ СООРУЖЕНИЯМИ В УСЛОВИЯХ СЛАБЫХ ПОРОД ПОЧВЫ

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

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

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

Анализируя способы охраны выработок жесткими элементами, стоит отметить, что они применяются достаточно часто, но в силу того, что жесткие элементы в них работают как штамп, то наблюдается вдавливание последних в подстилающие породы и, как следствие, выдавливание пород почвы в полость