

9. Мироненко В.А. Гидрогеологические исследования в горном деле. М: Недра, 1976. – 352с.

10. Яковлев Е.А. Гидрогеологическое обоснование охраны геологической среды угледобывающих районов (на примере Западного Донбасса) Автореферат диссертации, ВСЕГИНГЕО, Киев, 1984

Рукопись поступила 09.04.2016 г.

УДК 622.234.42

Д.Е. Чистяков, старший научный сотрудник,
А.И. Федоренко, старший научный сотрудник,
Т.В. Милейко, и.о. младшего научного сотрудника,
Научно-исследовательский горнорудный институт ГВУЗ «КНУ»
А.В. Моргун, начальник Управления по организации и обеспечению
производственных процессов ЧАО «ЕВРАЗ СУХА БАЛКА»

ОТРАБОТКА ЮЖНОЙ ЧАСТИ ПЕРВОЙ РУДНОЙ ЗАЛЕЖИ МИЧУРИНСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ В УСЛОВИЯХ ПОДРЕЧНОГО ЦЕЛИКА СПОСОБОМ ПОДЗЕМНОГО БЛОЧНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ

Рассмотрена возможность отработки южной части первой рудной залежи Мичуринского месторождения выше горизонта 90м в условиях подречного целика методом подземного блочного выщелачивания. Предполагается раздробление горного рудного массива под корой выветривания в непосредственной близости от защитных сооружений р. Ингул с помощью взрывных работ. Произведен расчет буровзрывных работ с условием сохранности защитных сооружений реки Ингул от сейсмического воздействия взрыва и определены вероятность смещения дневной поверхности и параметры деформаций дневной поверхности от ведения горных работ (образования компенсационного пространства), которые не превышают допустимые деформации.

Ключевые слова: выщелачивание, сейсмическое воздействие, деформации.

Розглянуто можливість відпрацювання південної частини першого рудного покладу Мичуринського родовища вище горизонту 90м в умовах підрічкового цілика методом підземного блокового вилугування. Передбачається роздроблення гірничого рудного масиву під корою вивітрювання в безпосередній близькості від захисних споруд р. Інгул з допомогою вибухових робіт. Виконано розрахунок буропідричних робіт за умовами збереження захисних споруд річки Інгул від сейсмічної дії вибуху та визначені ймовірність зсуву денної поверхні і параметри деформацій денної поверхні від ведення гірничих робіт (утворення компенсаційного простору), які не перевищують допустимі деформації.

Ключові слова: вилугування, сейсмічна дія, деформація

The issue of working off of ore deposits Michurinsky Deposit (south part of first Deposit, that is higher than horizon of 90m) in conditions of pillar under the river was

discussed. Method of underground leaching of a block has been proposed. It is supposed the fragmentation of the mountain massif of ore the crust of weathering in immediate nearness from protective constructions of the R. Ingul by means of explosive works. The calculation of drillings and blasting is produced with the condition of preservation of protective constructions of the R. Ingul from the seismic impact of the explosion and determine the probability of ground surface displacement and parameters of deformation of the ground surface from the conduct of mountain works (formations of compensating space), which do not exceed the permissible deformation.

Keywords: leaching, seismic impact, deformations.

Актуальность работы. В целях сохранности защитных сооружений реки Ингул при отработке запасов на Мичуринском месторождении возникла необходимость произвести опытно-промышленную отработку экспериментального блока в условиях подречного целика нетрадиционным способом. При этом способ отработки запасов должен обеспечить сохранность защитных сооружений реки Ингул от сейсмического воздействия взрывных работ, и параметры вероятных смещений дневной поверхности, возникающие из-за образования компенсационного пространства, не должны превышать допустимые. Выбранные параметры буровзрывных работ необходимо использовать в качестве исходных данных для разработки проекта опытно-промышленной отработки экспериментального блока. Таким нетрадиционным способом отработки запасов на Мичуринском месторождении является блочное выщелачивание.

Изложение основного материала и результаты. Обработка южной части первой рудной залежи Мичуринского месторождения выше горизонта 90 м в условиях подречного целика традиционными методами связана с угрозой разрушения защитной дамбы вблизи реки Ингул. Поэтому принято решение о разработке ТЭО на опытно-промышленную разработку в осях 69...71 способом подземного блочного выщелачивания. Задача осложнена тем, что над месторождением присутствует кора выветривания, граница которой со скальными породами неравномерна, подчас руда входит в кору выветривания. С целью выработки решений выполнена научно-исследовательская работа «Опытно-промышленная отработка блока выше горизонта 90 м в осях 69...71 южной части первой рудной залежи Мичуринского месторождения методом подземного блочного выщелачивания в условиях подречного целика».

Предполагается раздробление горного рудного массива под корой выветривания в непосредственной близости от защитных сооружений р. Ингул с помощью взрывных работ. Произведен расчет параметров буровзрывных работ согласно методике д.т.н. Мосинца В.И. [1, 2], с целью обеспечения сетки трещин, по которым будет подаваться раствор. Количество ВВ на одно замедление должно обеспечивать с одной стороны размер куска не более 200 мм, а с другой не должно превышать допустимую

скорость смещения V для сооружений, находящихся в сильно трещиноватых, с глиной и высокой пористостью породах, которая составляет 6,8 см/с. Расстояние от взрываемого блока до ближайшего защитного сооружения R составляет 50 м. Коэффициент сейсмичности K_c для объектов, находящихся на глубине до 500м, принимается равным 1, согласно «Инструкции по обоснованию безопасных и устойчивых параметров очистных блоков на шахтах ГП «ВостГОК». Кроме того, зона трещин не должна достигнуть границы коры выветривания, чтобы избежать ее прорыва в выработки. Расчеты показали, что количество ВВ на одно замедление составит 421кг.

Определен порядок образования компенсационного пространства, ведения очистной выемки, проходки и крепления выработок. Очистная выемка в блоке 69+10 – 70+10 гор. 90 м начинается с образования отрезной щели. Отрезная щель образуется по всей ширине камеры, отбойкой зарядов ВВ в глубоких скважинах на отрезной восстающей, пройденной с гор. 87 м на гор. 60 м сечением 1,5 м x 1,5 м. В первую очередь поочередно отбиваются скважины, разбуренные параллельно отрезному восстающему по буровому орту 71+10 м и отрезному штреку горизонта 74м с ЛНС =1,0м и расстоянием между скважинами $a=1,0$ м. С отставанием на один слой по отношению к гор. 74 м на отрезной восстающей отбиваются аналогичные скважины, разбуренные из буровых выработок гор.87 м. Отбитая руда после взрывания после разбуривания очередного ряда скважин выпускается из очистного пространства отрезной щели при помощи самоходных ПДМ через торцы отрезного штрека бурового орта 71+10 оси гор.87 м. После образования отрезной щели висячем боку блока вкрест простираения залежи по 71+10 оси длиной 5,5-6,0 м образуют компенсационное пространство (камеру) по всей ширине блока висячем боку залежи. Компенсационная камера образуется путем поочередной отбойки на отрезную щель веером глубоких скважин, разбуренных с отрезного штрека гор.87 м. Для снижения сейсмического воздействия взрыва и сохранения буровой выработки производится опережающая отбойка в верхней части каждого слоя руды с оставлением целика над буровой выработкой. Для этого скважины в веере взрывают с недозарядом 6-7 м, при отбойке верхней части последующего слоя руды заряжают и взрывают оставшиеся скважины в нижней части предыдущего отбиваемого слоя руды. По мере заполнения камеры отбитой рудой производят ее выпуск через торец отрезного штрека и буровых ортов гор.87 м. Руду выпускают в объеме 20-25% в случае отбойки веером скважин в «зажатой среде», либо полностью при отбойке массива на открытое очистное пространство. Образование компенсационной камеры незаполненной рудой дает возможность при последующей отбойке массива вкрест простираения взрывать до четырех веером скважин короткозамедленным способом. Однако, учитывая действующее ограничение

по сейсмике, дальнейшую отбойку массива вкрест простирания залежи рекомендуется производить в блоке одиночными веерами с опережением отбойки слоев руды разбуренных глубокими скважинами из буровых ортов гор.74 м на 3-4 веера. При этом коммутацию взрывной сети осуществлять с использованием НСИ (неэлектрических систем инициирования) с внутривеерным замедлением, с прямым и обратным инициированием зарядов ВВ. После каждого взрыва буровые орты очищаются от заброшенных в них взрывной волной отбитой руды при помощи самоходных ПДМ. Тем самым обеспечивается доступ к веерам скважин для их заряжания. Пучки скважин, разбуренные из буровых ортов для обеспечения равномерного дробления массива и исключения явления его «зализывания» в процессе отбойки вееров скважин, взрывают с замедлением по отношению к соосному вееру. Интервалы замедления при короткозамедленном взрывании скважин в веерах для снижения сейсмического воздействия взрыва рекомендуется принимать по максимуму использования НСИ, но не менее 100 мс. По мере заполнения очистного пространства отбитой рудой для исключения ее переуплотнения необходимо производить подвыпуск руды при помощи ПДМ через торцы буровых выработок гор.87 м и гор.74 м. Коэффициент разрыхления отбитой руды в очистном пространстве после взрывания очередного слоя должен быть меньше 1,15-1,2. Коэффициент разрыхления определяется расчетным путем по объему отбитой и выпущенной руды в блоке. Состояние обнажений массива и отбитой руды в камере контролируется через выработки гор.60 м и по скважинам, разбуренным в блоке и выше гор.60м над потолочной визуально, а также при помощи лазерной рулетки и аппаратуры звукометрического контроля «ЗИР».

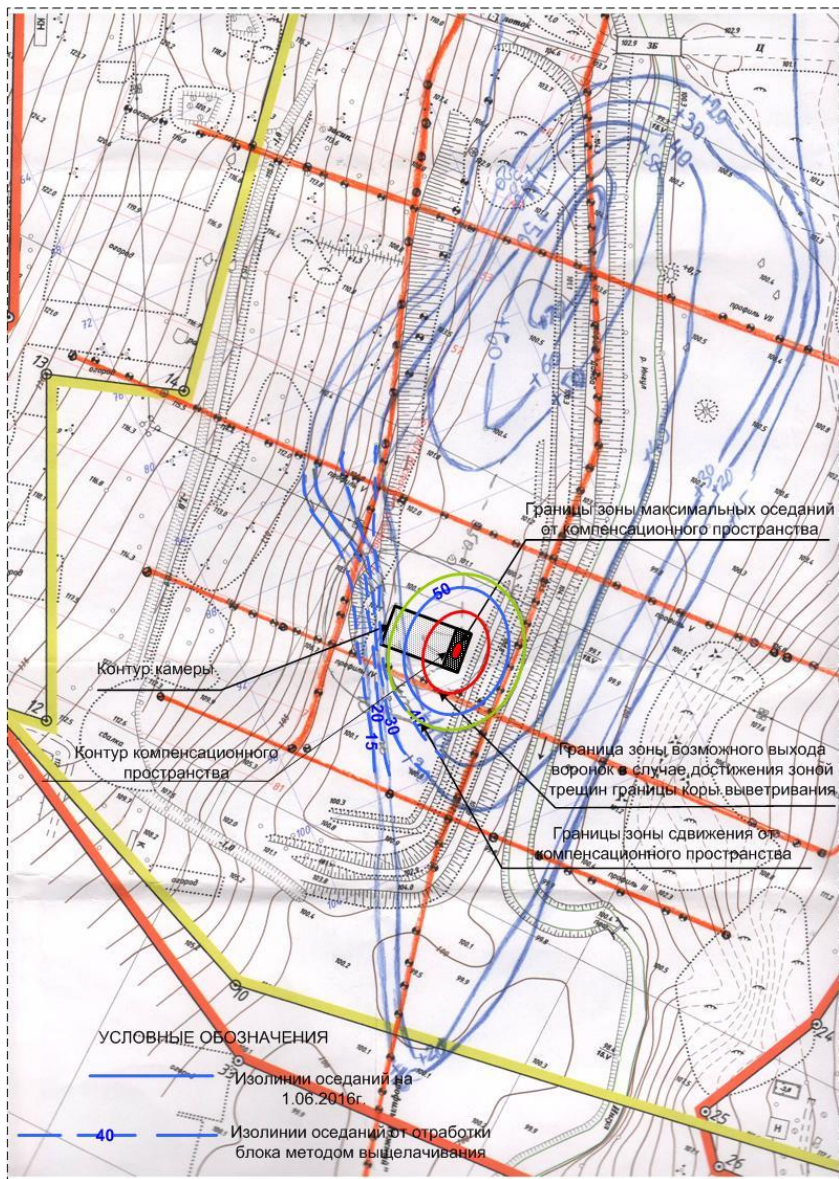
Согласно [3] отработка рудных залежей разрешается в целике, если границы области их влияния не затрагивают охраняемые объекты.

Объектами охраны являются защитная дамба реки Ингул, относящиеся к I категории охраны и река Ингул относящиеся ко II категории охраны [4, 5]. Для дамбы допустимая горизонтальная деформация составляет 2 мм/м, остальные параметры сдвижения не регламентируются. Кроме этого зона трещин не должна достигать дамбы. Для реки Ингул допустимый наклон донной части – 8 мм/м, допустимая горизонтальная деформация – 5 мм/м, кроме этого зона трещин не должна достигать дна реки.

Расчет параметров сдвижения выполнен согласно «Указаниям...» [6] и справочника по закладочным работам [7] для предусмотренного проектом варианта отработки залежей методом выщелачивания.

На рисунке представлена мульда сдвижения, которая возникнет в результате отработки блока в осях 69+10...71+10 методом выщелачивания.

Кроме того, обоснована и определена вероятность смещения дневной поверхности и параметры деформаций дневной поверхности от ведения



Мульда сдвига в результате отработки блока в осях 69+10...71+10 методом выщелачивания

горных работ (образования компенсационного пространства), которые не превышают допустимые деформации. А также определена расчетная высота зоны трещин ($h_t = 2$ м), расчетная высота зоны обрушения ($h_{обр}=1,3$ м), минимальное расстояние от границы зоны трещин до коры выветривания (12 м).

При опытно-промышленной отработке залежи в осях 69+10...71+10 методом блочного выщелачивания НИГРИ ГВУЗ «КНУ» рекомендует:

1. С целью предотвращения возможного выхода воронки вследствие образования трещин при создании компенсационного пространства необходимо предусмотреть бурение разведочных скважин в осях 69+10...71+10 для определения нижней границы коры выветривания.

2. В процессе взрывания опытного блока в осях 69+10...71+10 необходимо произвести мониторинг сейсмических параметров с целью определения действия взрыва на защитные сооружения р. Ингул (защитная дамба, противофильтрационные завесы и технологические скважины).

3. В течение подготовки блока к взрыванию вести систематические инструментальные наблюдения за состоянием дневной поверхности по существующим профильным линиям с периодичностью не менее одного раза в месяц.

4. Предусмотреть возведение перемычек в выработках гор. 90 м для предотвращения вредных последствий от возможного прорыва пород коры выветривания.

Назначение и область применения научно-исследовательской работы: применение выбранных параметров опытно-промышленной отработки экспериментального блока в качестве исходных данных для определения технических решений, расчета показателей, выбора оборудования и порядка выполнения работ, а также определение последствий и возможности негативного воздействия на окружающую среду при отработке южной части первой рудной залежи Мичуринского месторождения выше горизонта 90 м в осях 69...85 методом подземного блочного выщелачивания.

Список использованных источников

1. Мосинец В.Н. Дробящее и сейсмическое действие взрыва в горных породах. – М.: Недра, 1976. – 271 с.

2. Мосинец В.Н., Абрамов А.В. Разрушение трещиноватых и нарушенных горных пород. – М.: Недра, 1982. – 248 с.

3. Инструкция о порядке утверждения мер охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных разработок. Утверждена постановлением Госгортехнадзора СССР от 26 февраля 1986 г. №3. Сборник руководящих материалов по охране недр при разработке месторождений полезных ископаемых. – М.: Недра, 1987. – С. 242 – 271.

4. Временные правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на месторождениях руд редких металлов. – Л.: ВНИМИ, 1981. – 65 с.

5. Методические указания по определению параметров процесса сдвижения горных пород, охране сооружений и горных выработок на месторождениях цветных металлов. – Л.: ВНИМИ, 1974. – 65 с.

6. Указания по определению параметров процесса сдвижения, построению зон опасных сдвижений предохранительных целиков на месторождениях руд редких металлов с изученным процессом сдвижения. – Л.: ВНИМИ, 1986. – 51 с.

7. Закладочные работы в шахтах: Справочник / Под редакцией Д.М. Бронникова, М. Н. Цыгалола. – М.: Недра, 1989. – 400 с.

Рукопись поступила 13.12.2016

УДК 622.271.33-027.235

*С.А. Луценко, канд.техн.наук, доцент
ГВУЗ «Криворожский национальный университет»*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМЫ РАЗРАБОТКИ ПРИ ИЗМЕНЕНИИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ КАРЬЕРА ПО РУДЕ

Описан метод определения ширины рабочей площадки и длины активного фронта горных работ, которые удовлетворяют требованиям нормируемых запасов, для различных вариантов производительности карьера по руде. Установлено, что для заданной производительности карьера по руде при определении параметров системы разработки необходимо учитывать размер активной части рабочей зоны карьера, а также влияние концентрации горных работ на себестоимость товарной продукции.

Ключевые слова: ширина рабочей площадки, длина фронта горных работ, производительность карьера, готовые к выемке запасы, параметры системы разработки.

Описано метод визначення ширини робочої площадки й довжини активного фронту гірничих робіт, які задовольняють вимогам нормованих запасів, для різних варіантів продуктивності кар'єру за рудою. Встановлено, що для заданої продуктивності кар'єру за рудою при визначенні параметрів системи розробки необхідно враховувати розмір активної частини робочої зони кар'єру, а також вплив концентрації гірничих робіт на собівартість товарної продукції.

Ключові слова: ширина робочого майданчика, довжина фронту гірських робіт, продуктивність кар'єру, готові до виїмки запаси, параметри системи розробки.