

Таким образом, разработанные технологические схемы, основанные на использовании способов гидродинамического воздействия на газонасыщенный угольный массив, обрабатываемый щитовым агрегатом, обеспечивают безопасность ведения очистных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Направления совершенствования технологии щитовой выемки угольных пластов, опасных по газодинамическим явлениям / Л.А. Вайнштейн, И.А. Южанин, И.А. Новичихин, А.М. Тихолиз // Сб. науч. тр. МакНИИ: Макеевка-Донбасс, 1993. – №8. - С.4-14.
2. Пат. 58316 України, МПК⁵ E21F7/00. Спосіб визначення ефективних параметрів дегазації і розвантаження вугільного пласта гідродинамічною дією / Софійський К.К., Житльонюк Д.М., Барадуліну Є.Г., Московський О.В., Петух О.П., Гаврилов В.И., Власенко В.В. (Україна). – № 201011020; Заявлено 13.09.10; Опубл. 11.04.11; Пріоритет від 13.09.10, Бюл. №7. – 3 с.

УДК 622.7.017.2:622.762:622.353.2

Кандидаты техн. наук Е.З. Маланчук,
Т.Ю. Гринюк
(Национальный университет водного хозяйства и природопользования)

ИССЛЕДОВАНИЕ ОБОГАТИМОСТИ ВМЕЩАЮЩИХ ПОРОД БАЗАЛЬТОВОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ МЕТОДОМ ОТСАДКИ

У роботі представлено результати лабораторних досліджень збагачуваності складників порід базальтового родовища у вигляді базальту, туфу та лавобрекчії методом відсадки. Одержано середні цифри з виходу важких фракцій.

RESEARCH OF CONCENTRATION OF CONTAINING BREEDS BASALT DEPOSIT BY A METHOD THICKENING

In work the results of laboratory researches concentration of making breeds of a basalt deposit as basalt, tuff and lavabreccia by a method thickening are accounted. The average figures on an output of heavy fractions are received.

Наличие полиметаллического содержания базальтовой горной массы установлено многочисленными исследованиями. Локализация самородной меди и ее окислов, соединений железа, титана и других металлов в количествах, представляющих промышленный интерес, характеризует породы, составляющие базальтовый массив как рудоносные, и на современном этапе необходима их комплексная переработка. Проведенные в этом направлении исследования [1] показали продуктивность этой идеи и дали количественное содержание указанных металлов в нескольких базальтовых карьерах. Разработана схема рудоподготовки базальтового сырья и проводятся исследования по выбору рациональной технологии извлечения металлосодержащего концентрата.

Целью исследований, выполненных в работе, являлось определение обогатимости пород базальтового месторождения методом отсадки. Особое внимание уделено извлечению самородной меди как одного из наиболее ценных ме-

таллов в базальтовом сырье.

Обогащение медьсодержащих руд методом отсадки широко известно и применяется практически на всех предприятиях [2-5]. Поскольку в этом процессе разделение частиц в водной или воздушной среде происходит по плотности, то в рассматриваемом случае этот метод перспективен, так как контрастность по плотности между вмещающими породами и извлекаемыми минералами близка к 3,0. На обогатимость исследовались все три основные составляющие базальтового массива (базальт, туф и лавобрекчия), поскольку в них имеются металлические оруднения и включения самородной меди. Именно наличие оруднения железа, близкого по плотности к меди, составляет основную трудность при извлечении меди методом отсадки. Исследования проводились в лабораторных условиях на отсадочной машине с подвижным решетом для создания колебаний подрешетной водной среды. Размер рабочей камеры лабораторной отсадочной машины составлял 350×1400 мм. Отсадке подвергалась отмытая горная масса крупностью от 25,0 мм до 3,0 мм. Более мелкие материалы перед отсадкой удалялись отсевом на виброгрохоте. Подготовленная к процессу горная масса (туфа, базальта и лавобрекчии по отдельности) разделялась грохочением на крупную (-25+10 мм) и мелкую (-10+3,0 мм). Для разжижения надрешетного слоя при крупной и мелкой отсадке подавалась подрешетная вода в соотношении Т:Ж=1:2 (по массе). Увеличение количества жидкости, особенно при отсадке мелких фракций, в надпостельном слое наблюдается нарушение расслоения частиц и смыв сростков. В качестве искусственной постели при крупной отсадке применялись стальные шары, а при мелкой – железорудные окатыши, предварительно откалиброванные на грохоте. Толщина надпостельного слоя выбиралась экспериментально. Для базальта она составляла 50÷70 мм, для лавобрекчии – 60÷70 мм и для туфа – до 100 мм.

Технологическая трудность процесса состоит в том, что наряду с включениями самородной меди во всех трех видах исследуемой горной массы имеется высокое содержание железосодержащей компоненты (55 % – в базальте, 54 % – в туфе и 33 % – в лавобрекчии), которая обладает магнитной восприимчивостью, по плотности она близка к меди. В лабораторных условиях отделение ее на магнитном сепараторе возможно только в измельченном виде, поэтому при отсадке получаемый промпродукт содержит тяжелую фракцию оруднения титаномагнетитом и медью. Однако такая операция целесообразна для отделения пустой породы. После последующего измельчения (для сокращения количества сростков) промпродукта необходимо разделение магнитосодержащей части на магнитном сепараторе, а из немагнитной – электросепарацией отделение медного концентрата. Результаты экспериментальных исследований на отсадочной

машине представлены в табл. 1 (среднестатистические результаты). Масса одновременно загружаемого материала в отсадочную машину составляла 15 кг. Регистрировался выход промпродукта.

Таблица 1 – Исследования по отсадке пород базальтового месторождения

Тип горной массы	Крупная отсадка			Мелкая отсадка		
	Толщина надпостельного слоя материала, мм	Частота пульсаций, кол./мин	Выход тяжелой фракции (промпродукт), %	Толщина надпостельного слоя материала, мм	Частота пульсаций, кол./мин	Выход тяжелой фракции (промпродукт), %
Базальт	120	45	60	100	40	56
Туф	100	30	56	81	30	52
Лавобрекчия	120	45	37	100	40	32

Промышленная проверка полученных лабораторных исследований по отсадке будет проведена непосредственно на участке добычи в условиях Рафаловского базальтового карьера, где предполагается создание научно-производственного участка по комплексной переработке базальта. Все три основных вида вмещающих пород в базальтовом массиве имеют интенсивную магнитную восприимчивость, что обусловлено высоким содержанием железа и титана. В пробах Рафаловского карьера базальт содержит до 55 % магнитновосприимчивого продукта, лавобрекчия – до 33 % и туф – 54 %. Самородная медь содержится в базальте (0,4 %), в лавобрекчии (до 4,0 %) и в туфе (0,7 %). Поскольку карьер имеет большой водоем от дренажных подземных вод, вскрытых карьером, то операция отсадки с оборотной водой может быть реализована.

Таким образом, метод отсадки позволяет выделять из базальта карьерной добычи металлические оруднения вместе с включениями самородной меди и отдельные медные самородки. Нижний предел по крупности исходного промпродукта для отсадки составит +3,0 мм. Извлечение тяжелой фракции при крупной отсадке составляет 37÷60 %, при мелкой – 32÷56 %.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Надутый В.П. Определение элементного состава вскрышных и основных пород Рафаловского базальтового карьера / В.П. Надутый, Е.З. Маланчук, Т.Ю. Гринюк // Геотехнічна механіка: Між від зб. наук. праць / Інститут геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 68. – С. 28-32.
2. Кизевальтер Б.В. Теоретические основы гравитационных процессов обогащения / Б.В. Кизевальтер. – М.: Недра, 1979.
3. Справочник по обогащению руд. Основные процессы. 2-е изд., перераб. и доп. / Под ред. О.С. Богданова. – М.: Недра, 1983. – С. 381.
4. Шохин В.Н. Гравитационные методы обогащения / В.Н. Шохин, А.Г. Лопатин. – М.: Недра, 1980.
5. Самыкин Н.А. Отсадка / Н.А. Самыкин, А.А. Золотко, В.В. Починок. – М.: Недра, 1976.

Д-р техн. наук Е.С. Лапшин,
канд. техн. наук А.И. Шевченко
(ИГТМ НАН Украины)

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗДЕЛЕНИЯ ПО КРУПНОСТИ И ОБЕЗВОЖИВАНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

Приведены результаты исследований влияния импульсного воздействия на эффективность разделения по крупности и обезвоживания сырья узкого и широкого спектров крупности. Изучено влияние удельной насыпной плотности дезинтегрирующих элементов на показатели процесса при режимах с "одиночными" и "двойными ударами".

INFLUENCE OF PULSE INFLUENCE ON EFFICIENCY OF DIVISION ACCORDING TO SIZE AND DEHYDRATION OF MINERAL RAW MATERIALS

Results of researches of influence of pulse impact on efficiency of division of a size and dehydration of raw materials of narrow and wide ranges of a size are given. Influence of specific bulk density of disintegrant elements on process indicators is studied at modes with "single" and "double blows".

При тонком и сверхтонком грохочении мокрого минерального сырья разделение по крупности и удаление жидкости требует существенных энергозатрат, поскольку этому процессу препятствуют силы поверхностного натяжения, которые значительно превосходят силу тяжести. Для снижения этих затрат необходимо интенсифицировать разрыхление сырья и разрушить капиллярные мостики между частицами [1-3].

Традиционные методы грохочения не позволяют решать эти задачи. При гармоническом вибровозбуждении просеивающей поверхности сырье узкого спектра крупности обезвоживается только до 18-22 %. Чем меньше крупность частиц, тем выше влажность. Трудоемким и имеющим высокие энергетические расходы является процесс разделения и удаления влаги из сырья, сформированного из классов крупности менее 0,2 мм. Частицы указанной крупности из-за их прилипания вследствие действия сил адгезии забивают ячейки просеивающей поверхности и нарушают эти процессы. Наиболее сложным является разделение по крупности и уменьшение влажности сырья широкого спектра крупности, которые в ряде случаев вообще не разделяются и не обезвоживаются. Следует сказать, что надрешетный продукт, находящийся на просеивающей поверхности, также снижает эффективность воздействия на частицы и жидкость, находящиеся в ее ячейках [1, 2].

Ранее выполненными исследованиями [1-6] установлено, что для эффективного разделения и обезвоживания минерального сырья требуется импульсное воздействие на просеивающую поверхность и перерабатываемое сырье. Для этого использовались "одиночные удары" и "двойные" [7]. При "двойных ударах" за период возбуждения кроме основного наносится дополнительный импульс. За счет основного надрешетный продукт подбрасывается и во время его полета просеивающей поверхности наносится дополнительный импульс, уси-