

Sedimentation of Solid Particles, June 23 – 27, 2008, Saint Petersburg, Russia. – Pp. 41–48.

7. Блюсс Б.А. Влияние добавок полиакриламида к гидросмеси на дезинтеграцию глинистых минералов / Б.А. Блюсс, Н.А. Никифорова // Геотехнічна механіка: міжвід. зб. наукових праць / Ін-т геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова НАН України. – Дніпропетровськ, 2007. – Вип. 68. – С. 259–269.

8. Иванов Б.М. Механические и физико-химические свойства углей выбросоопасных пластов / Б.М. Иванов, Г.Н. Фейт, М.Ф. Яновская - М.: Наука, 1979. – 195 с.

9. Гидродинамически-активные полимерные композиции в пожаротушении / А.Б. Ступин, А.П. Симоненко, П.В. Асланов, Н.В. Быковская. – Донецк: ДонНУ, 2000. – 198 с.

10. СОУ 10.1.00174088.011-2005. Правила ведения горных работ на пластах, склонных к газодинамическим явлениям. – Киев: Минуглепром Украины, 2005. – 225 с.

УДК 622.775

Д-р техн. наук Надутый В.П.,
кандидаты техн. наук Маланчук Е.З., Гринюк Т.Ю.
(ИГТМ НАН Украины)

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ ПРИ КОМПЛЕКСНОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ БАЗАЛЬТОВОГО СЫРЬЯ

Приведені результати експериментальних досліджень з використання електростатичного сепаратора при витяганні мідьвмісного концентрату з тонкоподрібнених порід базальту в процесі їх комплексної переробки.

DETERMINATION OF EFFICIENCY OF USE ELECTROSTATIC FIELD AT THE COMPLEX PROCESSING OF BASALT MATERIALS

Results of pilot studies on use of an electrostatic separator at extraction of a copper concentrate from thin crushing breeds of basalt in the course of their complex processing are given.

Многочисленными исследованиями установлено, что все основные породы базальтового месторождения (туф, лавобрекчия и непосредственно базальт) содержат ценные металлы в достаточных количествах для их промышленного извлечения. В настоящее время идет разработка комплексной технологии переработки базальтового сырья с целью извлечения железа, самородной меди, титана [1, 2]. Магнитновосприимчивая часть концентрата (железо, титан) эффективно извлекается на магнитном сепараторе, а самородная медь – на электрическом сепараторе. Учитывая, что во всех трех породах кроме крупных включений меди содержится значительное количество в виде точечных включений, которые могут успешно извлекаться на электростатическом сепараторе. При этом необходимо установить рациональную крупность переработки, влияние сростков на процент извлечения и определение минимально допустимой крупности в процессе рудоподготовки.

Целью исследований, кроме того, являлось определение величины напряжения электрического поля для обеспечения максимального извлечения меди минимальной крупности.

Электрическая сепарация как промышленный метод обогащения в настоящее время широко используется при обогащении руд цветных металлов в процессах доводки гравитационных концентратов и промпродуктов. Для разделения мине-

ралов по электропроводности широкое промышленное применение получили коронно-электростатические сепараторы системы ЭКС-1250 и ЭКС-3000, освоенные заводами горного оборудования, а также сепараторы многосекционного типа ЭКС-1000 и ЭКС-2000.

К числу преимуществ электрических методов обогащения относятся их экономичность, возможность обогащения сухих сыпучих материалов, высокая технологическая эффективность и возможность полной автоматизации, поскольку процессы электронно-ионной технологии поддаются тонкому регулированию. Как раз на основе кинетики зарядки и разрядки минералов в поле коронного разряда основаны современные быстрые режимы сепарации [3, 4]. К настоящему времени достаточно широко исследованы закономерности группового движения заряженных частиц в изменяющемся электрическом поле барабанных сепараторов, что позволило увеличить их производительность до 3,0 т/ч на погонный метр длины электрода. Особый интерес вызывают исследования по применению электрических полей для классификации минералов по крупности и обогащения по вещественному составу ряда руд, минеральные компоненты которых отличаются по форме или крупности. Детально изучено влияние влажности на процесс сепарации [5, 6] и показана возможность использования этого фактора как регулятора селективного процесса.

Перспективность использования электросепарации позволила считать целесообразным ее использование для обогащения мелкоизмельченных продуктов базальтового месторождения. В настоящей работе не ставилась задача выбора сепаратора, наиболее эффективного, а устанавливалась степень влияния электрического поля на разделение немагнитных составляющих в мелкоизмельченных продуктах предварительной переработки базальта, туфа и лавобрекчии с целью извлечения из них самородной меди. Для этого были проведены лабораторные исследования электросепарации этих материалов на электросепараторе ПС-1 лабораторного типа. С этой целью навески весом 2,5-3,0 кг измельченной горной массы каждого типа крупностью менее 1,0 мм пропускали через электросепаратор.

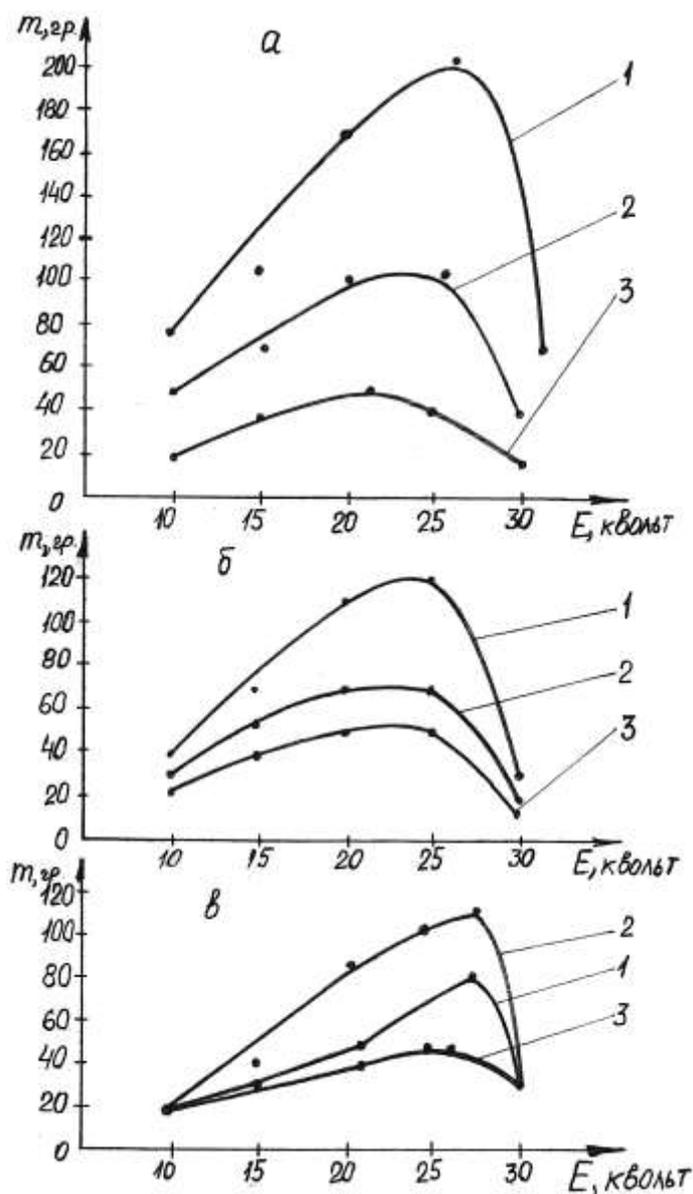
Среднестатистические результаты эксперимента приведены в табл. 1. Анализ результатов исследований показал, что в непроводящей части продукта сепарации содержатся в основном кварц и другие силикаты, в полупроводниковом продукте имеются сростки железа и меди, а в проводниковой фракции – измельченные частицы самородной меди и сростки железа.

Для использования электростатического сепаратора в экспериментальной технологической схеме комплексной переработки базальтового сырья возникает необходимость определения зависимостей количества извлечения самородной меди из базальта, лавобрекчии и туфа в зависимости от напряжения электрического разряда и от крупности подаваемого материала. При этом в эксперименте использовался материал всех трех составляющих базальта, из которых на магнитном сепараторе выделена магнитно-восприимчивая часть.

Таблица 1-Результаты электросепарации базальтового сырья (прибор ПС-1)

№ п/п	Материал	Крупность, мм	Магнитная часть		Немагнитная часть						Общая масса навески г
					Проводниковая фракция		Полу-проводниковая Фракция		Непроводящая фракция		
			г	%	г	%	г	%	г	%	
1	Базальт	-1,0 +0,63	370	63,8	190	32,8	20	3,4	0	0,0	580
2	Базальт	-0,63 +0,25	740	67,3	50	4,5	30	2,7	28	25,5	1100
3	Лавобрекчия	-0,63 +0,25	22	51,2	60	14,0	50	11,6	10	23,3	430
4	Туф	-0,63 +0,25	29	48,3	40	6,7	60	10,0	21	35,0	60

Поэтому на электрический сепаратор в процессе экспериментов подавалась сыпучая масса, содержащая проводниковую часть (самородную медь), полупроводниковую (сростки) и непроводящую часть в виде силикатов, то есть та часть сыпучей горной массы, которая отделилась на магнитном сепараторе как немагнитная (промпродукт для электросепарации). Исследования проведены с тремя крупностями (-1,0 +0,63 мм), (-0,63 +0,25 мм) и (-0,25 +0,05 мм) для каждой из трех составляющих базальтового месторождения (базальт, лавобрекчия и туф. Результаты экспериментальных исследований приведены на рис. 1а, 1б, 1в.



а – для базальтовой смеси; б – для лавобрекчии; в – для туфа.

Рис. 1 – Определение зависимости количества извлечения самородной меди от напряженности электрического поля

Анализ полученных экспериментальных зависимостей показал, что наиболее эффективно процесс извлечения происходит при напряжениях разряда сепарато-

ра в пределах 24-28 киловольт. Исследовались три интервала крупностей: (-1,0 +0,63 мм) – кривая 1, (-0,63 +0,25 мм) – кривая 2 и (-0,25 +0,05 мм) – кривая 3. Отмечено снижение эффективности извлечения крупностью (-0,25 +0,05 мм) для всех трех исследуемых пород. Особенно низкая извлекаемость при крупности менее 0,01 мм из-за наличия сростков и низкого процентного содержания в них самородной меди.

Таким образом, метод электростатической сепарации для отделения самородной меди из измельченной массы базальта, туфа и лавобрекчии является эффективным для сухой сепарации в условиях отработки технологии обогащения базальтового сырья. Наиболее перспективная крупность исходного продукта при электрической сепарации для базальта и лавобрекчии (-1,0 +0,25 мм), для туфа (-0,63 +0,25 мм).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Надутый В.П. Определение элементного состава вскрышных и основных пород Рафаловского базальтового карьера / В.П. Надутый, З.Р. Маланчук, Т.Ю. Гринюк // Геотехническая механика: Межвед. сб. науч. тр. Институт геотехнической механики НАН Украины.– Днепропетровск. – 2007. – Вып. 68 – С. 28-32.
2. Закономірність розміщення самородної міді в базальтовій лаво брекчії при різному її гранулометричному складі / В.П. Надутый, З.Р. Маланчук, Т.Ю. Гринюк, С.С.Стець // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. Зб. наук. праць. – Вип. 4(32) – Рівне. – 2005. – С. 215-220.
3. Олофинский Н.Ф. Электрические методы обогащения полезных ископаемых / Н.Ф. Олофинский / Изд. 4-е перераб. и доп. – М.: Недра, 1977. – 240 с.
4. Каргаухов Н.М. Технология доводки коллективных концентратов с помощью электрической сепарации / Н.М. Каргаухов – М.: Недра, 1966. – 120 с.
5. Самыгин В.Д. Основы обогащения руд. Учебное пособие для вузов / В.Д. Самыгин, Л.О. Филимонов, Д.В. Шехирев. – М.: Альтекс, 2003. – 240 с.

УДК 536.2

Канд. техн. наук В.В. Біляєва

(Дніпропетровський національний університет)

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД

Предложена численная модель для экспресс-прогноза теплового загрязнения акватории реки. Модель основана на интегрировании двумерного уравнения энергии. Для численного интегрирования используется неявная разностная схема расщепления. Представлены результаты численного эксперимента.

MATHEMATICAL SIMULATION OF THE HEAT POLLUTION OF THE RIVERS

A numerical model to simulate the heat pollution of the rivers was developed. The model is based on the integration of the 2D equation of the energy conservation. The implicit difference scheme is used for numerical integration. The results of numerical experiments are presented.

Вступ. За запасами власних водних ресурсів, доступними для користування, Україна належить до найменш забезпечених серед європейських держав. При цьому спостерігається інтенсивна антропогенна дія на ці водні ресурси. Слід підкреслити, що в основному в літературі приділяється увага хімічному забрудненню поверхневих вод в наслідок функціонування різноманітних підприємств