

УДК 622.271.1:669.213.1

А.А. Солоденко

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАЗДЕЛЕНИЯ МИНЕРАЛОВ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ СЕПАРАТОРЕ С ДВУХСЛОЙНОЙ РАЗДЕЛИТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ

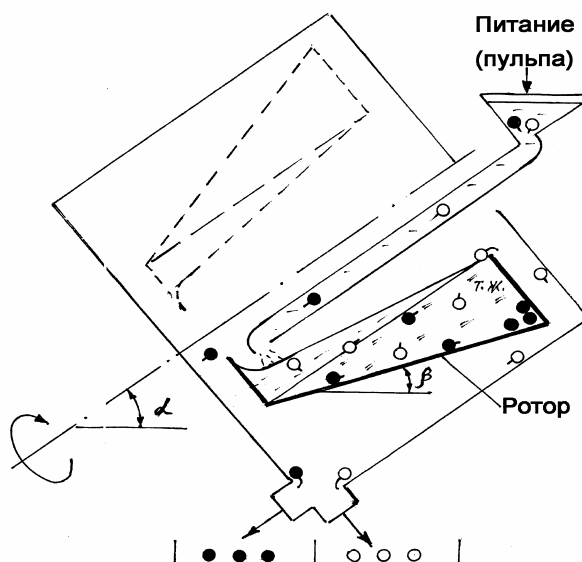
Описаны результаты исследований эффективности разделения минеральных частиц в комбинированной разделительной среде из воды и тяжёлой жидкости под действием центробежного поля. Установлена возможность эффективной сепарации минералов с разницей в плотности более  $0,5 \text{ г/см}^3$ , крупностью менее  $0,15 \text{ мм}$ .

Ключевые слова: минералы, плотность, крупность, центробежная сепарация

**Н**аиболее прецизионным способом разделения тонкозернистых частиц по плотности, как известно, является сепарация их центрифугированием в тяжелых жидкостях [1]. Высокая стоимость и токсичность тяжелых растворов препятствуют применению их в практике обогащения. Преодоление указанных затруднений возможно использованием двухслойной разделительной среды из взаимонерастворимых и несмешивающихся жидкостей, одна из которых тяжелая [2, 3]. На рисунке представлена схема центробежного сепаратора, в котором может быть реализован такой метод разделения. Однако использование двухслойных сред вносит ограничения по крупности разделяемых частиц, поскольку в процесс сепарации в данном случае включаются силы адгезии и поверхностного натяжения используемых жидкостей. В этой связи выполнены экспериментальные исследования центробежной сепарации в

двухслойной разделительной среде. В стаканы лабораторной центрифуги заливали  $s$  объема бромформа ( $\text{CHBr}_3$ ) плотностью  $2,89 \text{ г/см}^3$ , а затем доливали  $1/4$  объема воды. Для разделения использовали смеси минералов: кварца ( $2,6 \text{ г/см}^3$ ), флюорита ( $3,2$ ), пирита ( $4,9$ ), касситерита ( $6,9$ ) и галенита ( $7,5$ ), измельченные до крупности  $0,15 \text{ мм}$  и обесшламленные в гидроциклоне диаметром  $50 \text{ мм}$ .

Первую серию опытов проводили на лабораторной центрифуге, ис-



### Результаты опытов сепарации пятикомпонентной смеси минералов

Скорость вращения ротора, об/мин	Выход тяжёлой фракции, %	Скорость вращения ротора, об/мин	Содержание минералов в тяжёлой фракции, %					Засорение тяжёлой фракции, %	Эффективная плотность разделения, г/см <sup>3</sup>
			кварц	флюорит	пирит	касситерит-	галенит		
0	0	0	0	0	0	0	0	0	> 8,0
100	24,2	100	0,8	1,7	3,0	5,1	89,4	10,6	7,3
300	43,0	300	0,9	2,0	3,9	46,6	46,6	6,8	5,9
500	62,5	500	1,5	2,5	32,0	32,0	32,0	4,0	4,0
700	82,0	700	2,4	24,4	24,4	24,4	24,4	2,4	2,8
900	100,0	900	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0	0,0	2,5

пользуя двухкомпонентные смеси: кварц-флюорит, флюорит – пирит и касситерит-галенит). Навески массой 10 г, помещали в пробирки центрифуги и запускали её, увеличивая скорость вращения ротора до появления на дне осадка в количестве 30–40 % от исходной массы. После анализа состава фракций повторяли опыты, увеличивая скорость вращения ротора до выделения в тяжёлую фракцию 50–60 % материала. По величине произведения содержания тяжёлого металла на извлечение его в тяжёлую фракцию выбирали скорость вращения ротора центрифуги, которая обеспечивает наиболее высокие пока-

затели разделения. Затем строили зависимость эффективной плотности разделения от скорости вращения ротора центрифуги.

С учётом полученных данных провели серию опытов по разделению пятикомпонентной минеральной смеси на лабораторном сепараторе, изготовленном по схеме рисунка.

Как видно из таблицы, минеральные частицы разделяются достаточно эффективно. Засорение выделяемых фракций не превышает 11 %. Традиционным способом из данной смеси в бромформе можно выделить только кварц, поскольку остальные минералы имеют плотность более 3 г/см<sup>3</sup>.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берлинский А.И. Разделение минералов. – М.: Недра, — 1988. 230 с.
2. Паньшин А.М., Евдокимов С.И., Солоденко А.А. Минералургия. Золото: теория и промысел, том 1, Владикавказ, ООО НПК «Мавр», 2010 г, 955 с. **ИИАС**

### КОРОТКО ОБ АВТОРЕ

Солоденко А.А. – кандидат технических наук, докторант, Северо-Кавказский горно-металлургический институт (государственный технический университет), science.ncstu.ru

