

УДК 622.733

О.Ю. Силакова

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕЛЬЧЕНИЯ
ЗАМКНУТОГО ЦИКЛА В СТЕРЖНЕВОЙ МЕЛЬНИЦЕ
НА ПРИМЕРЕ ГВИНЕЙСКИХ БОКСИТОВ**

Рассмотрена возможность интенсификации процесса подготовки сырья для производства алюминия на примере узла измельчения гвинейских бокситов стержневых мельниц в замкнутом цикле.

Ключевые слова: бокситы, стержневая мельница, вибрационный грохот, дуговое сито.

Семинар № 25

O.Y. Silakova

**THE MODELING OF THE PROCESS OF
THE CRUSHING OF THE CLOSED CYCLE
IN THE ROD MILL ON THE EXAMPLE OF
THE GUINEAN BAUXITES**

The possibility of the intensification of the process of the raw material preparation for the aluminum production is reviewed on the example of the crushing joint for the Guinean bauxites in the rod mills in the closed cycle.

Key words: bauxites, rod mill, oscillating screen, arch sieve.

В настоящее время значение алюминия в народном хозяйстве имеет огромное значение. При ограниченности разведанных запасов сырья чрезвычайно важна интенсификация уже существующих производств с целью повышения их производительности и качества базовой продукции.

В данной работе рассматривается возможность интенсификации процесса подготовки сырья для производства алюминия на примере узла измельчения гвинейских бокситов стержневых мельниц в замкнутом цикле.

Мировая практика указывает на предпочтение при проектировании схем классификации (за исключением некоторых особых случаев) схемам с установкой гидроциклонов. Однако, по сравнению с вариантами установки гро-

хотов (дуговых или вибрационных), гидроциклонирование требует больших капитальных и эксплуатационных затрат. Этот тезис подтверждается необходимостью 100 % резерва по зумпфам, насосам, гидроциклонам и др. компонентам схемы в связи с интенсивным износом деталей аппаратов (песковые насадки, рабочие колёса песковых насосов, футеровка гидроциклонов и т.д.). Кроме того, требуется тщательный выбор насоса по подаче и напору и эффективные системы контроля и автоматизации процесса разделения в гидроциклонах. Вариант с установкой механического классификатора должен быть сразу отвергнут по причине больших потребностей в площади пола и трудностей вписывания в существующую технологическую схему действующего предприятия. Вибрационный грохот, хотя и имеет более высокую эффективность, но менее надёжен в виду большого количества движущихся частей и потребности в тщательном наблюдении при эксплуатации; первоначальная стоимость вибрационного грохота выше, чем у дугового сита. Выбираем для замыкания цикла дуговое сито, как отвечающее сформулированным требованиям.

Данные о материальных потоках:

- производительность стержневой мельницы по исходному питанию, - 150 т/ч;

- твёрдость питания мельницы (по Бонду), - 9 кВт-ч/т;

- плотность твёрдой фазы в питании стержневой мельницы, - 2,3 т/м³;

- плотность жидкой фазы в питании стержневой мельницы, - 1,3 т/м³;

- плотность пульпы на выходе из стержневой мельницы, 1,8 т/м³;

- содержание влаги в питании стержневой мельницы, - 10%;

- расход жидкой фазы в питании стержневой мельницы, - 60 м³/ч.

Для моделирования были отобраны усреднённые данные опробования, проведенного на мельницах №№ 1 и 2 цеха измельчения в 2006 г

Питанием дугового сита является разгрузка стержневой мельницы. Характеристики надрешётного и подрешётного продуктов будут получены в результате процесса моделирования.

Исследования включают изучение влияния размера граничного зерна при классификации на дуговом сите на показатели измельчения. Здесь исследуемый фактор изменялся от базового значения

$d_{50c} = 1,60$ мм с шагом 0,2 мм до 1,2 мм в сторону уменьшения и до 2,0 мм в сторону увеличения.

Анализ данных показывает, что с увеличением крупности разделения d_{50c} от 1,2 мм до 2,0 мм:

1) уменьшается циркулирующая нагрузка C от 189,3 % до 62 %;

2) увеличивается крупность подрешётного продукта d_{80} с 1,21 мм до 1,46 мм;

3) уменьшается степень сокращения i с 15,18 до 12,58;

4) возрастает выход класса + 1 мм в подрешётный продукт с 30,32 % до 36,77 %;

5) падает выход класса – 0,1 мм в подрешётный продукт с 23,22% до 21,75 %;

6) снижается выход готового расчётного класса – 1 + 0,1 мм с 46,46 % до 41,48 %;

7) уменьшается удельная производительность мельницы с 3,10 т/ч·м³ до 2,62 т/ч·м³;

8) снижается эффективность грохочения по классу – 1 + 0,1 мм с 52,06 % до 35,4%.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Андреев Е.Е., Бондаренко В.П., Тихонов О.Н. Исследование циклов мокрого замкнутого измельчения на математических моделях. – Цветные металлы, 2000, №12;

2. Herbst J., Rajamani R.K., Mular A., and Flintoff B. Mineral Processing Plant/Circuit Simu-

lators: An Overview// Proceedigs. Vol.1. Published by the Society for Mining, Metallurgy, and Exploration, Inc. Edited by Andrew L. Mular, Dough N. Halbe, and Derek J. Barratt, 2002. **ПИАБ**

Коротко об авторе

Силакова О.Ю. – аспирантка, Санкт-Петербургский государственный горный институт, (технический университет), olgasilakova@yandex.ru