

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПУЛЬПЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЦИНКОВОЙ ФЛОТАЦИИ

Исследуется влияние окисления пульпы острый паром на параметры цинковой флотации. Нагрев пульпы перед операциями основной и 1-й перечистной флотации позволяет увеличивать извлечение цинка в конечный концентрат с 73,9 до 78,5 %

The research studies influence of jet steam oxidation of fine pulp on parameters of zinc flotation. Pulp heating before the main flotation and the 1st scavenging operations allows an increase in zinc extraction in the final concentrate from 73,9 to 78,5 %.

На Учалинской обогатительной фабрике, перерабатывающей сложные медно-цинково-пиритные руды Учалинского и Узельгинского месторождений, получение высококачественных селективных концентратов затруднено из-за тонкого срастания минералов меди и сфалерита с пиритом и высокой флотационной активности последнего.

В силу тесной вкрапленности сульфидов в технологических схемах используются операции тонкого доизмельчения (до 96 % класса меньше 44 мкм), что приводит к выравниванию флотационных свойств и затрудняет процесс селекции. Особенно это ощущается в цикле цинковой флотации, где кроме извести для подавления флотации пирита нет других подавителей, а медный купорос кроме сфалерита может активировать и пирит.

Практикой работы уральских фабрик, перерабатывающих медно-цинковые руды, показаны сезонные колебания извлечения цинка: снижение в холодное и повышение в теплое время года. Влияние теплового кондиционирования пульпы на показатели цинковой флотации нами прослежено постановкой открытых опытов при температуре 10; 20; 30 и 40 °C [2]. Опыты проводились на предварительно сгущенном (до 50 % твердого) питании цинковой флотации (разгрузка сгустителя № 4), содержащем 0,8 %

меди, 13,0 % цинка и характеризующемся следующими параметрами: pH – 11,7, свободный CaO в жидкой фазе – 300 г/м³, ОВП = –76 мВ.

При температуре пульпы 10 °C, соответствующей фабричным условиям в холодное время года, в цинковую «головку» извлекается 61,9 % цинка при содержании 33,23 %. При подогреве пульпы острым паром до 20 °C извлечение цинка в «головку» выросло на 7,9 % при одновременном улучшении качества на 5,64 %. При повышении температуры пульпы до 40 °C извлечение цинка в «головку» составило 77,4 % при содержании 38,10 %. Улучшение селективности, увеличение скорости флотационного процесса достигается, очевидно, за счет подавления флотируемости пирита при тепловой обработке пульпы. Оптимальная температура подогрева 30-40 °C.

Результаты исследований ряда авторов [1, 3-5] процесса теплового кондиционирования применительно к медно-цинково-пиритным пульпам позволяют сделать следующие выводы:

- тепловая обработка пульпы приводит к подавлению пирита, несколько снижает извлечение халькопирита и почти не влияет на флотацию активированного медью сфалерита;
- влияние термообработки на флотационное поведение сульфидов связано с рядом

факторов: а) разложением ксантогената; б) десорбцией ксантогената; в) возможным окислением ксантогената; г) ускоренным окислением сульфидных минералов и изменением ионного состава жидкой фазы пульпы.

Скорость разложения ксантогената зависит от величины рН и температуры пульпы. В условиях высоких значений рН (10,5-11,5), имеющих место на фабрике, ксантогенаты, очевидно, более устойчивы к процессам разложения, поэтому при термообработке флотационных пульп преобладающими являются процессы десорбции ксантогената и окисления минералов. Для получения высоких показателей селективной флотации сульфидных пульп независимо от времени года необходимо стабилизировать условия путем дополнительного пульноподогрева до оптимальных температур.

С целью определения оптимальной температуры на конечные показатели цинковой флотации поставлены замкнутые опыты на разгрузке сгустителя № 5, содержащем 0,40 % меди, 12,44 % цинка (руда уральская медно-цинковая). Ситовая характеристика исходного питания цинковой флотации следующая: 92,4 % класса меньше 44 мкм, свободный CaO – 336 г/м³. Испытания проводили при температуре 10-12; 20-21; 38-40; 60 °C. Влияние температуры пульпы на показатели флотации выразилось следующим образом:

<i>T, °C</i>	10	25	40	60
$\beta_{\text{кон}}$, %	48,13	48,67	48,20	50,64
$\varepsilon_{\text{кон}}$, %	78,5	84,7	88,4	80,9

Температура пульпы при подогреве не должна превышать 40 °C, так как дальнейшее повышение приводит к резкому снижению извлечения цинка.

По результатам проведенных исследований для внедрения подогрева пульпы острым паром рекомендована технологическая схема цинковой флотации 1-й секции.

Схема предусматривает обработку сгущенной пульпы плотностью 40-45 % твердого (разгрузка сгустителя) острым паром с температурой 140-150 °C. Острый пар вводится в контактный чан объемом 25 м³. Туда же подается известковое молоко до образования 750-800 г/м³ свободного CaO. Температура пульпы на выходе чана должна составлять 25-30 °C, ее постоянно измеряют. В следующем чане пульпу агитируют медным купоросом, далее ведется цинковая флотация. Схема также предусматривает подачу острого пара (*t* = 20÷25 °C) в камеры флотомашин 1-й цинковой перечистки. На фабрике острый пар стабильно используется в цинковой флотации с января 2003 г.

Внедрение тепловой обработки пульпы острым паром на Учалинской обогатительной фабрике позволило наращивать извлечение цинка в готовый цинковый концентрат. Извлечение цинка из месяца в месяц возрастало и составило: в январе 2003 г. – 73,85 %, в феврале – 74,50 %, в марте – 76,10 %, в апреле – 78,0 %, в мае – 78,46 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аржанников Г.И. Внедрение предварительной обработки пульпы паром при селекции сульфидов цинка и железа на Гайской фабрике // Изв. вузов. Цветная металлургия. 1973. № 10. С.13-14.

2. Аэрационное кондиционирование пульпы с подогревом улучшает извлечение цинка / Е.М.Косиков, Н.И.Елисеев, Г.И.Аржанников, Н.Д.Поспелов и др. // Цветные металлы. 1978. № 10. С.104-106.

3. Бочаров В.А. Тепловое кондиционирование сульфидных пульп / В.А.Бочаров, В.М.Копылов // Цветные металлы. 1979. № 11. С.102-105.

4. Внедрение аэрационно-теплового кондиционирования пульпы на Кировградской обогатительной фабрике / Е.М.Косиков, С.И.Попов, А.Я.Гармс, Н.Д.Поспелов и др. // Цветные металлы. 1983. № 16. С.83-84.

5. Елисеев Н.И. Исследование устойчивости ксантогенатов при повышенных температурах / Н.И.Елисеев, Л.В.Курчавова // Обогащение руд. 1979. № 2. С.17-20.

Научный руководитель к.т.н. доц. Е.Е.Андреев