

## ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ПУЛЬПЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ ЦИНКОВОЙ ФЛОТАЦИИ

Исследуется влияние окисления пульпы острым паром на параметры цинковой флотации. Нагрев пульпы перед операциями основной и 1-й перерывной 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 1<sup>st</sup> 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 °С [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/м<sup>3</sup>, ОВП = –76 мВ.

При температуре пульпы 10 °С, 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 °С извлечение цинка в «головку» выросло на 7,9 % при одновременном улучшении качества на 5,64 %. При повышении температуры пульпы до 40 °С извлечение цинка в «головку» составило 77,4 % при содержании 38,10 %. Улучшение селективности, увеличение скорости флотационного процесса достигается, очевидно, за счет подавления флотиремости пирита при тепловой обработке пульпы. Оптимальная температура подогрева 30-40 °С.

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 пульпоподогрева 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 учалинская медно-цинковая). Ситовая характеристика исходного питания цинковой флотации следующая: 92,4 % класса меньше 44 мкм, свободный СаО – 336 г/м<sup>3</sup>. Испытания проводили при температуре 10-12; 20-21; 38-40; 60 °С. Влияние температуры пульпы на показатели флотации выразилось следующим образом:

<i>T</i> , °С	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 °С, 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 (разгруз сгустителя) острым паром с температурой 140-150 °С. Острый пар вводится в контактный чан объемом 25 м<sup>3</sup>. Туда же подается известковое молоко до образования 750-800 г/м<sup>3</sup> свободного СаО. Температура пульпы на выходе чана должна составлять 25-30 °С, ее постоянно измеряют. В следующем чане пульпу агитируют медным купоросом, далее ведется цинковая флотация. Схема также предусматривает подачу острого пара ( $t = 20 \div 25$  °С) в камеры флотомашин 1-й цинковой перемешки. 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*