

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕРАБОТКИ СМЕШАННЫХ И ОКИСЛЕННЫХ МЕДНЫХ РУД

Самойлик В. Г., доцент, к.т.н., ГОУ ВПО «ДонНТУ»,
Онищенко В. В., студентка группы ОПИЗ-14 ГОУ ВПО «ДонНТУ».
эл. адрес: samoylik@donntu.org

Аннотация. Рассмотрена принципиальная схема извлечения меди из смешанных руд по методу Мостовича. Описаны технологические параметры отдельных операций и достоинства метода.

Ключевые слова: труднообогатимые медные руды, выщелачивание, цементация, флотация, концентрат

Annotation. A schematic diagram of the extraction of copper from mixed ores by the method of Mostovich is considered. The technological parameters of individual operations and the advantages of the method are described.

Key words: refractory copper ores, leaching, cementation, flotation, concentrate

Труднообогатимые и окисленные медные руды целесообразно обогащать при помощи комбинированных методов.

На рисунке 1 показана схема извлечения меди из смешанных руд по методу Мостовича [1-3].

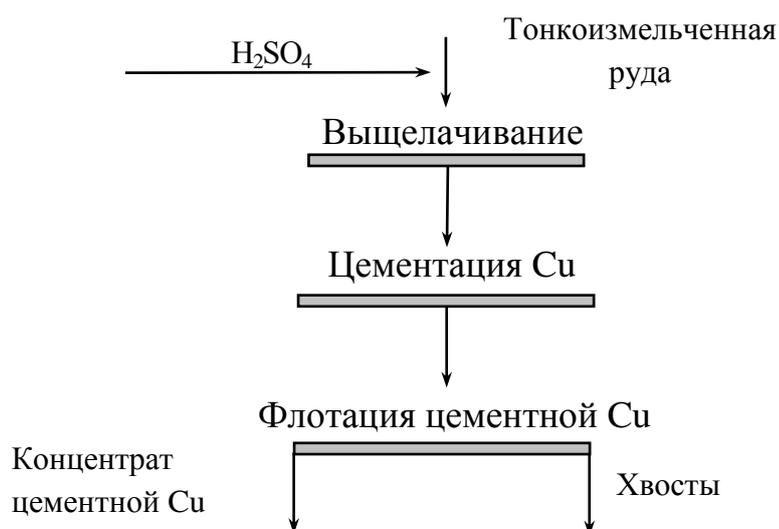
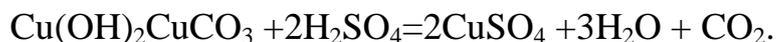


Рис. 1. Принципиальная схема переработки труднообогатимых медных руд по методу Мостовича

Крупность измельчения материала определяется вкрапленностью минералов меди, подлежащих растворению, и возможность флотации сульфидных минералов. Выщелачивание меди производится 0,5-3 %-м раствором серной кислоты из шламов и измельченного материала в контактных чанах, из песков – во вращающихся барабанах-дезинтеграторах (диаметром до 4 м, длиной до 6 м), облицованных кислотоупорным материалом или резиной.

Руды и материалы с низким содержанием глины выщелачивают обычно при $T : Ж = 1 : 1$. Если слив классификатора обладает меньшей плотностью (например, при тонком измельчении, необходимом для раскрытия имеющихся сульфидов или золота), то его сгущают. При высоком содержании глины выщелачивание приходится вести при меньшей плотности ($T : Ж = 1 : 2$).

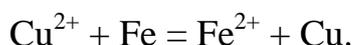
Расход кислоты зависит от вещественного состава руды и колеблется в широких пределах – от нескольких килограммов до 30-45 кг на 1 т руды, а продолжительность выщелачивания – обычно от 20 мин до 1 ч. Все окисленные минералы меди хорошо растворяются в серной кислоте, например малахит:



Извлечение меди в раствор колеблется в больших пределах в зависимости от вещественного состава руды и характера вкрапленности рудных минералов. Обычно извлечение составляет 85-98 %.

Для цементации меди, перешедшей в раствор, осуществляемой в специальных цементационных чанах, используют скрап, чугунную стружку или губчатое железо, измельченное до крупности менее 0,1 (0,5) мм. Наиболее эффективно по скорости и полноте осаждения меди губчатое железо, обладающее большой удельной поверхностью и высокой активностью. Кроме того, при его применении образуются хорошо флотирующиеся флоккулы цементной меди.

Губчатое железо, как и серную кислоту, производят обычно на месте из пиритного концентрата, получаемого чаще всего на той же обогатительной фабрике. Медь при этом цементируется по реакции:



Цементация меди производится при интенсивном перемешивании ($T : Ж = 1 : 3$). Продолжительность цементации составляет 10-25 мин. Расход железа также колеблется в широких пределах (от 2 до 20 кг/т) при содержании меди в растворе после цементации 0,01-0,02 г/л. Степень осаждения меди (извлечения её из раствора) составляет 87-97 %.

Для эффективной флотации частиц цементной меди необходимо, чтобы их крупность не превышала 0,074-0,1 мм. Крупность частиц цементной меди зависит от крупности самого осадителя. Идеальной является его флотационная крупность (менее 0,1 мм).

Флотация цементной меди и сульфидных минералов протекает в кислой среде. Это практически исключает возможность применения в качестве собирателя ксантогенатов, которые при наблюдаемых pH (2,5-4,5) подвергаются интенсивному гидролитическому разложению. Эффективными в этих условиях являются гидролизированные дитиофосфаты и неионогенные собиратели, к которым относят диксантогениды. В качестве пенообразователей наиболее часто применяют сосновое масло, крезоловую кислоту, метилизобутилкарбинол (МИБК), аэрофрос при расходе их до 150 г/т.

Флотоконцентрат цементной меди направляется на электролиз для получения катодной меди.

Достоинства процесса Мостовича:

- высокая скорость выщелачивания и относительно небольшой объем чанов;
- ненужность отделения раствора от твердой части пульпы и его очистки перед цементацией (как по схеме выщелачивание – цементация), в результате чего сокращаются капитальные затраты на оборудование и здания;
- возможность полного извлечения при флотации вместе с цементной медью всегда имеющихся в окисленных и смешанных рудах сульфидов меди, которые при гидрометаллургическом процессе (выщелачивании) извлекаются только на 40-70 %;
- по сравнению с чисто флотационным методом извлечение меди повышается на 30-40 %.

Литература

1. Келль, М. Н. Комбинированные процессы обогащения полезных ископаемых. - Л., Изд-во ЛГИ, 1988. – 67 с.

2. Аренс, В. Ж. Физико-химическая геотехнология: учеб. пособие.– М.: Изд-во Моск. гос. горн. ун-та, 2001.– 656 с.
3. Самойлик В. Г. Специальные и комбинированные методы обогащения полезных ископаемых: учебное пособие. – Донецк: ООО «Восточный издательский дом», 2015. – 165 с.