УДК 669.053.004

И.Н.БЕЛОГЛАЗОВ, О.В.ЗЫРЯНОВА, С.Н.САЛТЫКОВА
Санкт-Петербургский государственный горный институт (*технический университет*)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОССТАНОВИТЕЛЕЙ В ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ ОКСИДНЫХ МАРГАНЕЦСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ

Рассмотрены вопросы химического серно-кислотного выщелачивания оксидного марганецсодержащего сырья в присутствии восстановителей с целью дальнейшего получения высококачественных обесфосфоренных концентратов. Показана эффективность использования в качестве восстановителей органических кислот и спиртов.

The issues of the chemical sulfuric acid treatment of oxide Manganese row material using the reductants were considerated with the purpose of getting high-qualitied phosphourusfree concentrated product. The organic acids and alcohols efficiency use as the reductants were shown.

В связи со сложившейся тенденцией ухудшения минерального состава добываемого марганцеворудного сырья и отсутствием эффективных способов его механического обогащения назрела необходимость развития методов гидрометаллургической переработки, обеспечивающей получение высококачественных обесфосфоренных марганцевых концентратов. В настоящее время предложен ряд способов, отличающихся как по химизму процесса, так и по его аппаратурному оформлению. С химической точки зрения и с точки зрения осуществления самого процесса наиболее благоприятным является выщелачивание серной кислотой.

При выщелачивании марганца из оксидных марганецсодержащих материалов только серной кислотой извлечение марганца в раствор составляет не более 40 %, так как серная кислота не позволяет перевести в раствор марганец высших оксидов. С целью повышения извлечения марганца при серно-кислотном выщелачивании применяют восстановительный обжиг или различные органические и неорганические восстановители [1-3].

С целью расширения ассортимента органических восстановителей и поиска наиболее эффективного проведены исследования с некоторыми органическими кислотами и спиртами в лабораторных условиях. Исследования проводили с органическими соединениями, обладающими хорошей растворимостью в кислых растворах, достаточно устойчивыми к разложению при кипячении, не вступающими во взаимодействие с серной кислотой с образованием нерастворимых или летучих соединений. Опыты проводили на оксидном сырье с содержанием марганца 21,6 % и диоксида марганца 25,9 % в одинаковых условиях (масса навески 100 г, температура выщелачивания 90-95 °С, давление − 1 атм) с использованием следующего основного оборудования: реакторы с мешалкой вместимостью 1,0 и 4,5 дм^3; установки для вакуумного фильтрования (давление 0,05 МПа) с воронками Бюхнера диаметром 9,5-17,5 см; pH-метр типа pH-121 со стеклянным электродом ЭСЛ-43-07 и электродом сравнения хлорсеребряным ЭВЛ-1М3. Было изучено влияние расхода восстановителя, кислоты, отношения Т:Ж, продолжительности выщелачивания на извлечение марганца в раствор.

Одноосновные предельные кислоты, за исключением муравьиной, и двухосновные, за исключением щавелевой, практически не реагируют с диоксидом марганца,

и применение их в качестве восстановителей нецелесообразно. Муравьиная и щавелевая кислоты легко окисляются с образованием диоксида углерода и воды. Марганец (IV) при этом легко восстанавливается до марганца (II). Введение этих кислот в процесс выщелачивания повысило извлечение марганца до 95 %.

Более эффективными восстановителями оказались оксикислоты – органические кислоты, содержащие гидроксильные группы. Установлено, что интенсивность выщелачивания возрастает с увеличением количества гидроксогрупп в молекуле кислоты. Так, степень выщелачивания марганца возрастает в ряду кислот: миндальная – лимонная – виноградная – аскорбиновая – и достигает 98 %.

Из класса спиртов в качестве восстановителей исследовали этиленгликоль (двухатомный), глицерин (трехатомный), ксилит (пятиатомный) и сорбит (шестиатомный). Так же, как и в случае применения оксикислот, с увеличением количества гидроксогрупп расход органического восстановителя уменьшается, степень извлечения марганца в раствор возрастает до 99 %, время выщелачивания сокращается до 45 мин.

Максимальное извлечение осуществляется при массовом отношении спирта MnO_2, равном: для этиленгликоля – 3 : 1, глицерина – 1 : 1, ксилита – 0,5 : 1, сорбита – 0,4 : 1. Следовательно, с увеличением количества гидроксогрупп расход органического восстановителя уменьшается, степень извлечения возрастает, время выщелачивания сокращается. Использование двухатомного спирта сокращает время выщелачивания до 90 мин, трехатомного – до 60 мин, шестиатомного – до 45 мин.

Таким образом, использование органических восстановителей позволяет интенсифицировать процесс серно-кислотного выщелачивания и повысить извлечение марганца из оксидных марганецсодержащих материалов.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Масленицкий Н.Н.* Химическое обогащение труднорастворимых марганцевых руд / Н.Н.Масленицкий, Р.С.Мильнер // Обогащение руд. Обзор информ. Сер.2. 1975. Вып.1. С.35-37.

2. *Токаева З.М.* О сернокислотном выщелачивании окисленных марганцевых руд / З.М.Токаева, П.Н.Нагуман // Горный журнал. 2000. № 11-12. С.92-94.

3. *Токаева З.М.* Сернокислотное выщелачивание марганца из окисленных руд с использованием восстановителя // Комплексная переработка минерального сырья (Сборник трудов). Алматы: ТОО «Три ветра», 2002. С.218-222.