

ОГНЕВОЕ РАФИНИРОВАНИЕ МЕДИ ИЗ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ

Биневский В.С., Бредихин В.Н.
Донецкий национальный технический университет
г. Донецк, ДНР

В зависимости от химического состава вторичного сырья меди, процессы его переработки и рафинирования требуют установления оптимальных технологических режимов для обеспечения заданного качества продукции.

Наибольшими потребителями меди и сплавов на ее основе являются электротехническая, электронная, химическая, строительная промышленности, машиностроение, транспорт и др. [1,2]. В последние годы наблюдается тенденция к расширению традиционных областей применения меди, особенно возросло потребление меди в строительной промышленности [2]. В развитых странах медь активно используют для производства трубопроводов для холодной и горячей воды, трубопроводов для транспортировки бытового газа. Мировое производство меди в 2012 г. достигло 19,95 млн. т, при этом доля меди из вторичного сырья составило ~3 % с увеличением этой доли до 11 % в 2013 г.

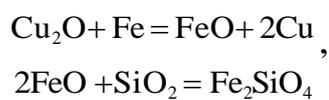
Технологические операции переработки меди из вторичного сырья включают:

- подготовку вторичного сырья к плавке;
- шахтную плавку для восстановления меди из окислов;
- конвертирование меди после шахтной плавки, с получением конвертертной меди, содержание меди в которой достигает (96...98) %.
- огневое рафинирование, целью которого является удаления примесей из конвертертной меди и последующую ее разливку в аноды для последующего электролитического рафинирования. Содержание меди в анодах составляет не менее 99 %.
- электролитическое рафинирование, в результате которого получается высококачественная катодная медь.

Процесс огневого рафинирования обеспечивает удаление из меди значительной части примесей.

Процесс рафинирования осуществляют в две стадии: продувку воздухом и обработку древесиной (дразнение) с целью восстановления меди из оксидов.

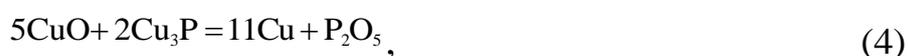
При продувке воздухом преимущественно окисляется медь, так как ее содержание в расплаве значительно больше, чем примесей. При этом образуется закись меди Cu_2O , которая хорошо растворяется в меди и распределяется по всему объему расплава. Примеси, например, железо, восстанавливают медь, и при добавлении двуокиси кремния образуют шлак.



Приведенная технология огневого рафинирования обеспечивает получение меди с содержанием примеси (0,8...1,0) %. Для уменьшения содержания при- меси авторами работы [1] предлагается обрабатывать расплав водяным паром, что обеспечивает снижение общего содержания примесей до 0,5 %. Еще одним способом, который предлагается в работе [1,2], является добавление в расплав соединения Cu-P. Однако механизм действия Cu-P на поведение примесей в ра- боте не раскрыт.

При проведении огневого рафинирования в расплав добавляют фосфид меди Cu_3P . Влияния фосфида меди на степень очистки оценивают на примесях олова, свинца, цинка и сурьмы.

Добавление фосфида меди в процессе огневого рафинирования обеспечи- вает снижение содержания примесей. Для физико- химического анализа было рассмотрено поведение фосфида меди в расплаве. Наличие в расплаве раство- ренного кислорода и закиси меди обеспечивает возможность протекание сле- дующих реакций:



Приведенные реакции способствуют образованию устойчивого окислителя P_2O_5 и восстановлению оксидов меди.

Следующим этапом происходит окисление примесей с образованием сульфатных соединений, которые переходят в шлак.

Этот эффект по величине изменения потенциала Гиббса особенно хорошо проявляется в области температур от 1000 до 1300°C, т.е. в области температур процесса огневого рафинирования.

Литература:

1. *Савенков, Ю.Д.* Рафинированная медь Украины [Текст] / Ю.Д. Савенков, В.И. Дубоделов, В.А. Шпаковский, В.А. Кожанов, Е.В. Штепан. – Днепрпет- ровск: АРТ-ПРЕСС, 2008. – 176 с.

2. *Бредихин, В.Н.* Медь вторичная: монография [Текст] / В.Н. Бредихин, Н.А. Маняк, А.Я. Кафтаненко – Донецк: ДонНТУ, 2006. – 416 с.