

ПОЛУЧЕНИЕ МЕДНОГО ПОРОШКА

Д.О. Кравцов

Научный руководитель – к.т.н, доцент Ф.А. Ворошилов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, daniil.kravtsov97@gmail.com.

Медь – это металл, который был освоен людьми одним из первых и получил широкое применение благодаря электропроводности, теплопроводности, пластичности и возможности получения ряда ценных сплавов с другими металлами. В природе медь встречается в виде самородков, что обеспечивает легкую добычу. На сегодняшний день медь – это широко распространенный металл, облегчающий задачу многих металлургических предприятий [1].

Медный порошок используют в электро-технической, химической промышленности, в автомобиле- и приборостроении. В связи с возрастающей ролью порошковой металлургии производство и потребление порошка в развитых странах непрерывно возрастает.

В современной промышленности производств медного порошка основано на проведении электролиза при высокой плотности тока и низком содержании меди в электролите, что обуславливает большую скорость разряда ионов меди на катоде по сравнению со скоростью их поступления в зону реакции [2].

При этом скорость роста дендритов перпендикулярно основе превышает скорость их роста в ширину, в результате чего осадок получается мелкозернистым.

Свойства порошка характеризуются формой частиц, крупностью, химическим составом, а также насыпной массой, удельной поверхностью, устойчивостью к окислению и зависят от режимов электролиза и условий последующей работы.

Исходя из этого целью данной работы является изучение влияния различных параметров электролиза на структуру и качество получаемого медного порошка.

Для достижения поставленной цели необходимо было решить ряд задач, а именно:

- Собрать электролизер необходимой конструкции для проведения процесса получения медного порошка;
- Исследовать гранулометрический состав получаемого порошка;
- Оценить влияние параметров электролиза на размеры частиц;

- Определить оптимальные технологические параметры для проектирования полупромышленной установки.

Конструкция собранного электролизера представляет собой ванну, в которую опущен цилиндрический катод из нержавеющей стали с внутренним диаметром 89 мм. Высота катода 56 мм. В центре катода находится анод из свинца. Расстояние между электродами составляет 20 мм. Для получения равномерного слоя меди на катоде необходимо поддержание концентрации меди в электролизере на постоянном уровне, поэтому установка снабжена дополнительной емкостью с раствором электролита и перистальтическим насосом.

Модельный раствор электролита готовился из медного купороса и серной кислоты. Начальное содержание ионов меди в растворе составляло 30 г/л., концентрация кислоты 100 г/л. Для определения влияния концентрации электролита на дисперсность получаемого порошка исходный состав раствора может быть изменен. Перед применением электролит фильтровался для отделения механических примесей.

Перед проведением процесса получения медного порошка электролизер необходимо было подготовить к работе. Внутренняя поверхность катода шлифовалась для дальнейшего упрощения процесса снятия порошка с катода.

Опыты проводили при плотности тока в диапазоне 200–500 А/м² и комнатной температуре электролита. Получено несколько партий медного порошка. В дальнейшем, значение плотности тока будет уточняться с целью исследований зависимости свойств порошка от плотности тока. Частота механического снятия порошка с катода щеткой также будет установлена в процессе эксперимента. Наименьший размер полученного порошка в партиях колеблется от 30 до 150 мкм, наибольший составляет от 200 до 500 мкм. Поскольку невозможно получить частицы строго одного размера, то необходимо согласовать частоту съема порошка с условиями электролиза. Тогда можно надеяться на узкий интервал гранулометрического состава.

Дальнейшая работа будет направлена на подбор оптимальных параметров электролиза таких

как плотность тока, частота удаления порошка с катода, температура электролита, концентрация меди в растворе, а также усовершенствование

конструкции электролизера для автоматизации процесса снятия порошка с катода.

Список литературы

1. Худяков И.Ф., Тихонов А.И., и другие. *Металлургия меди, никеля и кобальта.* – М.: Металлургия, 1977. – 292 с.
2. Бледнов Б.П. *Рафинирование меди.* – Красноярск: ИПК СФУ, 2009. – 84 с.

ТЕРМОДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОВЕДЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ РЕДКИХ МЕТАЛЛОВ ПРИ КАРБОТЕРМИЧЕСКОМ ВОССТАНОВЛЕНИИ ЖЕЛЕЗА ИЗ БОКСИТОВОГО СЫРЬЯ

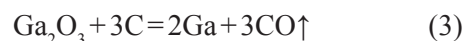
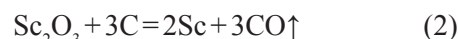
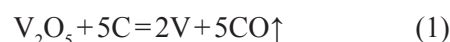
Л.Н. Малютин, А.Д. Киселев

ООО «Институт Легких Материалов и Технологий»

119049, Россия, г. Москва, пр-т. Ленинский 6 стр. 21, Lev.Malyutin@rusal.com

Бокситы используют как для получения глинозема – основного сырья для производства металлического алюминия, так и для получения неметаллургической продукции, отличающейся повышенной твердостью [1]. Бокситовая руда является также источником редких металлов: ванадия (до 630 г/т руды), скандия (до 120 г/т), галлия (100 г/т) и др. [2]. Бокситы подразделяют на низкожелезистые (массовая доля Fe_2O_3 до 10%) и высокожелезистые (массовая доля Fe_2O_3 свыше 10%) [3]. Использование высокожелезистых бокситов для получения плавленного глинозема сопряжено с проведением процесса карботермического восстановления железа, необходимого для разделения металлической и оксидной фаз [1]. При реализации процесса имеют место побочные реакции восстановления других составляющих бокситовой руды: кремния, алюминия, титана и др. Для прогнозирования поведе-

ния редких металлов (ванадия, скандия и галлия) в результате проведения карботермического восстановления оксида железа был проведен расчет значений термодинамических функций реакций 1–3 в температурном диапазоне 1700–2300 °С с интервалом в 100 °С.



Нижняя точка диапазона (1700 °С) соответствует температуре плавления высокожелезистого боксита [1]. Высшая точка (2300 °С) соответствует рядовой температуре получения плавленного глинозема [1]. В температурном диапазоне 1700–2300 °С происходит восстановление ванадия и галлия до металлических состояний, о чем свидетельствуют положительные значения логарифма констант равновесия реакций (рисунок 1). Восстановления оксида скандия не происходит. Необходимо также отметить, что термодинамический выход реакций с ростом температуры увеличивается.

Для подтверждения термодинамических расчетов были проведены лабораторные исследова-

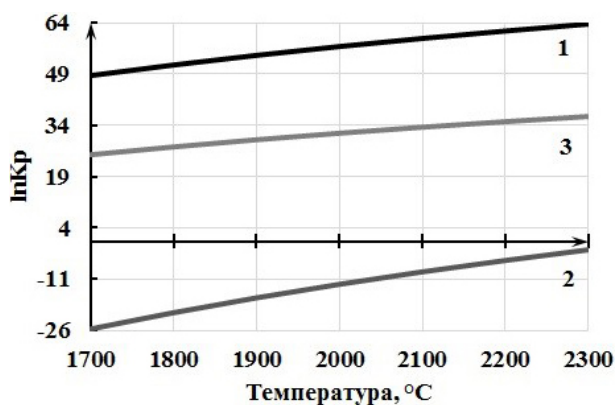


Рис. 1. Зависимость логарифма константы равновесия от температуры

Таблица 1. Распределение редких металлов по фазам, % масс.

Фаза	Ферросплав	Оксид алюминия	Пыль
Ванадий	51,5	9,5	39,0
Галлий	23,7	15,8	60,5
Скандий	1,9	74,0	24,1