

Максимумы и минимумы напряжения совпадают с выгрузкой катодного и загрузкой анодного металлов. Такое изменение напряжения характерно для конструкции электролизера с вертикальным расположением катода и анода. В результате электрорафинирования получен металл содержащий, мас. %: $\text{Ag}-3 \cdot 10^{-4}$, $\text{Cu}-1,8 \cdot 10^{-3}$, $\text{Zn}<5 \cdot 10^{-4}$; $\text{Bi}<5 \cdot 10^{-4}$; $\text{As}<5 \cdot 10^{-4}$; $\text{Sn}<5 \cdot 10^{-4}$; $\text{Sb}<5 \cdot 10^{-4}$; $\text{Fe}<5 \cdot 10^{-4}$.

Работа выполнена при финансовой поддержке ФНИ государственных АН на 2013-2020 года.

ОБЕЗМЕЖИВАНИЕ СУЛЬФАТНОГО ЭЛЕКТРОЛИТА С НЕРАСТВОРИМЫМ АНОДОМ

Дёмина Е.Г., Сабирова Г.Ю., Даринцева А.Б., Мурашова И.Б.

Уральский федеральный университет
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

Электрорафинирование водных растворов является одним из способов получения высокочистых металлов. При рафинировании меди катодный выход по току меньше анодного, в связи с этим в растворе электролит обогащается по ионам меди. Богатый по ионам металла раствор подвергают обезмеживанию.

Цель работы состоит в установлении зависимости скорости обезмеживания и качества катодного осадка от режима электролиза. Для исследований готовили электролит, содержащий 10 г/л Cu^{2+} и 100 г/л H_2SO_4 , из которого путем разбавления были получены растворы, содержащие 8, 6, 4, 2 и 1 г/л меди. В каждом растворе были проведены хроновольтамперометрические исследования на медной пластине с медным стержнем в качестве электрода сравнения и второй медной пластиной - вспомогательным электродом.

Электрод поляризовали в катодную область на 200 мВ со скоростью развертки потенциала 1 мВ/с. По значениям предельных плотностей тока был построен «градуировочный график» для определения концентрации меди в электролите при обезмеживании. Обезмеживание проводили в электрохимической ячейке с нерастворимыми свинцовыми

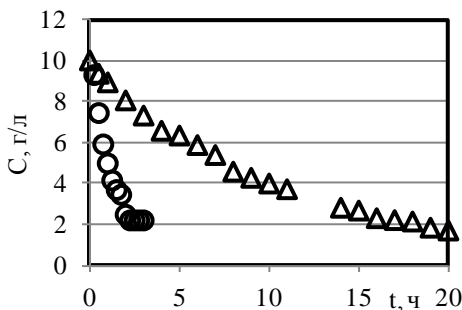


Рис. Изменение концентрации меди в ходе обезмеживания: при постоянной поляризации (Δ) и при $I=I_{ПР}$ (O)

анодами, которые предварительно подвергали перманганатной обработке. Выбор режима электролиза проводили исходя из следующих задач: во-первых, необходимо обеспечить снижение концентрации меди в электролите с 10 до 2 г/л, во-вторых, катодный осадок при электролизе должен оставаться всегда гладким. Определение параметров электролиза и продолжительность электролиза рассчитываем, опираясь на закон Фарадея. Принимая во внимание связь между массой m с параметрами электролиза, получаем зависимость для концентрации ионов меди в растворе от времени: $C=C_{НАЧ} \cdot \exp(-DS_{КТ}/(V\delta))$. Для сокращения продолжительности обезмеживания необходимо уменьшать объем электролита и толщину диффузионного слоя, увеличивать площадь катодной поверхности.

Экспериментальные исследования по обезмеживанию электролита проводили в двух режимах: при постоянной поляризации 100 мВ и в гальваностатических условиях ($I=I_{ПР}$). Электролиз при постоянной поляризации проводили по следующей схеме – в течение 1 часа электролиз, затем анализ поляризационной зависимости, время электролиза составило 20 часов, при этом катодная поверхность все время оставалась гладкой.

Гальваностатический электролиз ($I=I_{ПР}$) проводили 15 минут, затем определяли содержание меди. Время электролиза при постоянном токе составило 3 часа, но в течение первых 30 минут на катоде кристаллизовался неровный осадок; затем поверхность катода постепенно выравнивалась. Если электролизер для обезмеживания обеспечить циркуляцией электролита, то при соответствующей скорости циркуляции можно получить ровный и гладкий осадок.