

Исследования разряда цинка из фонового раствора сульфата натрия в присутствии лигносульфоната

© Колесников Александр Васильевич

Челябинский государственный университет. ул. Братьев Кашириных, 129.
г. Челябинск, 454001. Россия. Тел.: (351) 794-25-12. E-mail: avkzinc-gu@yandex.ru

Ключевые слова: лигносульфонат, цинк, плотность тока, потенциал, фоновый раствор сульфата натрия, порядок реакции по ионам цинка.

Аннотация

Целью работы было исследование закономерностей влияния лигносульфонатов на катодное осаждение цинка с ограничением миграционной составляющей тока за счет фонового раствора сульфата натрия. Электрохимические исследования проводили на сульфатном электролите, содержащем 0.005, 0.0125 и 0.025 моль/л $ZnSO_4$ в фоновом 0.5 моль/л растворе Na_2SO_4 .

Потенциостатические исследования и снятие поляризационных кривых в динамическом режиме проводили на потенциостате *P-30J* с использованием трехэлектродной ячейки. Измерения проводили при комнатной температуре. Плотность тока на катоде при потенциостатических исследованиях изменялась от 0 до -30 мА/см². В расчетах использовали следующие данные: средние величины тока за период снятия потенциостатической кривой равный 60 с; величины тока в начальный период (за 1 с); результаты линейной развертки потенциала с -1050 до -1250 мВ (по Ag/AgCl) при скоростях развертки от 5 до 100 мВ/с. Потенциал на электродах при проведении измерений в стационарных условиях поддерживали при минус 1100, 1150, 1200 и 1250 мВ (по Ag/AgCl).

В первую секунду начальной стадии электролиза фиксировали максимальный ток, а в конце (после 60 с) он снижался в 2-5 раз в зависимости от концентрации цинка и стационарного потенциала. Средние величины плотности тока за весь период рассчитывали из пяти параллельных опытов. В некоторых случаях стандартная ошибка достигала 37%, в целом по всей выборке она составила 14.6%.

По данным линейной развертки в области потенциалов от -1050 до -1250 мВ для трех составов растворов было показано, что максимальная плотность тока разряда возрастает с увеличением скорости развертки с 5 до 100 мВ/с от 3 до 5 раз. Небольшие отклонения прохождения от начала координат прямых зависимостей величин тока от корня квадратного скорости развертки свидетельствовали о протекании на поверхности рабочего электрода нескольких процессов, один из которых протекает в диффузном, а другой в кинетическом режиме.

Порядок реакции электродного процесса по иону цинка рассчитывали при четырех потенциалах для растворов без добавки ЛСТ и с добавкой 80 мг/л. Обработка данных статистических потенциометрических исследований проводилась за первую секунду начала процесса. Средний порядок реакции для исходного раствора составил 1.19, а для раствора с лигносульфонатом – 1.49.

Показано, что возрастание эффективной площади поверхности катода с ростом концентрации цинка в электролите приводит к увеличению как порядка реакции по иону цинка, так и к возрастанию количества электричества по сравнению со стехиометрической реакцией разряда цинка. Присутствие лигносульфоната в электролите еще более увеличивает площадь эффективной поверхности катода. Практически исключаются образование газовых пузырьков на его поверхности при исследованиях в нейтральной среде с фоновым электролитом сульфата натрия. Катодные осадки получают с большей белизной без дендритов, коррозии и т.д., что позволило этот реагент успешно внедрить в производство электролитного цинка.