

Исследования электролиза сульфатных кислых растворов меди и цинка в присутствии поверхностно-активных веществ

© Колесников Александр Васильевич

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

Ключевые слова: флокулянт, цинк, плотность тока, потенциал, лигносульфонат, поляризация.

Аннотация

Процесс электролиза цинка протекает в сульфатных кислых растворах, где происходит катодное осаждение цинка, как основного вещества, и меди, как примесного иона, всегда присутствующего в электролите. Особый интерес для гидрометаллургии цинка представляют органические поверхностно-активные вещества с точки зрения очистки растворов от примесей и повышения показателей электролиза. В большом количестве в растворы поступают флокулянты – высокомолекулярные ПАВ (молекулярная масса от 1 до 20 миллионов), которые используются для повышения скорости отстаивания пульпы и отделения раствора от твердой нерастворимой массы. На стадию электролиза с целью повышения эффективности процесса (снижения отрицательного влияния сурьмы, мышьяка и других, уменьшения попадания кислоты в атмосферу цеха и т.д.) вместе с лакрицей, костным клеем вводят анионное поверхностно-активное вещество – лигносульфонат (ЛСТ). Целью работы являлось исследование закономерностей влияния катионных и анионных ПАВ на электровосстановление меди и цинка в кислых растворах с использованием данных потенциостатических и потенциодинамических методов.

Электрохимические исследования проводили на электролите, содержащем растворы: $0.28\text{M CuSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$ и $0.25\text{M ZnSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$. В электрохимическую ячейку флокулянты дозировали в виде водного раствора с концентрацией 2.5 г/л в количестве 25 мг/л. Лигносульфонат дозировали в количестве 80 мг/л. Потенциостатические данные и снятие поляризационных кривых в динамическом режиме проводили на потенциостате *PotentiostatP-30Jcom* фирмы *Elins* с использованием трехэлектродной ячейки. Рабочий электрод (катод) выполнен из цинка марки Ц0А площадью 0.35 см^2 (для исследований электровосстановления цинка) и из меди марки М2 площадью 0.12 см^2 (для исследований электровосстановления меди); вспомогательный (анод) – из платиновой пластинки площадью 0.20 см^2 , электрод сравнения – хлорсеребряный (AgCl/Ag).

Анализ полученных данных в потенциостатических условиях и по линейной развертке показал, что добавка 80 мг/л ЛСТ позволяет получать более высокие плотности тока разряда при электролизе раствора $0.28\text{M CuSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$, чем при электролизе $0.25\text{M ZnSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$. В то же время в этих условиях добавки катионных флокулянтов отрицательно влияли на электролиз обоих составов растворов, особенно в области более положительных потенциалов, что согласуется с теорией электрохимических процессов. Согласно теории анионоактивный ПАВ должен уменьшать катодную поляризацию, а катионоактивный ПАВ увеличивать, что, соответственно, будет сказываться на увеличении и уменьшении катодного тока. Более высокие плотности тока разряда при электролизе раствора $0.28\text{M CuSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$ с добавкой ЛСТ, чем без добавки, возможно, связаны с более высокой величиной, рассчитанной нами, полной дифференциальной емкости $173.5 \cdot 10^{-3} \text{ Ф/см}^2$ (для раствора с добавкой ЛСТ), против $120 \cdot 10^{-3} \text{ Ф/см}^2$ (для раствора без добавки). Для электролиза раствора $0.25\text{M ZnSO}_4 + 18 \text{ г/л H}_2\text{SO}_4$ величины полной дифференциальной емкости в отличие от медьсодержащего раствора практически одинаковы и составляют $12.62 \cdot 10^{-3} \text{ Ф/см}^2$ для электролита без добавок и $13.99 \cdot 10^{-3} \text{ Ф/см}^2$ с добавкой 80 мг/л ЛСТ.