

температуры электролита на величину потенциала анодной активации и скорость растворения исследуемых металлов.

Характер анодного растворения тугоплавких металлов в кислых окислительных средах зависит от свойств и структуры образующихся поверхностных пленок. При анодном окислении молибдена и молибденорениевых сплавов наблюдается пассивация металлического электрода, вызванная образованием фазовых оксидных пленок переменного состава. Наибольшая скорость анодного растворения молибдена и его сплавов с рением наблюдается в растворе азотной кислоты. Для растворов серной и в большей мере фосфорной кислот характерен более быстрый переход от активного растворения к пассивному состоянию металла. При чем повышение температуры электролита и скорости вращения дискового электрода приводит к увеличению высоты максимума плотности тока на анодных поляризационных кривых, полученных для всех исследуемых сплавов в кислых растворах. Анализ влияния температуры электролита и скорости вращения дискового электрода на ход поляризационных кривых показал, что ограничения скорости анодного растворения молибдена и молибденорениевых сплавов определяется в области активного растворения замедленностью отвода продуктов анодного растворения.

Предложены технологические режимы, обеспечивающие максимальную скорость анодного растворения исследуемых металлов с образованием высококонцентрированных растворов, которые могут быть использованы для дальнейшего извлечения из них ценных компонентов.

ВЛИЯНИЕ ХИМИЧЕСКИХ РАВНОВЕСИЙ НА ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЕ МЕДИ И ВИСМУТА В ЦИТРАТНЫХ ЭЛЕКТРОЛИТАХ

Назаренко П.Н., Тейхреб Н.А., Ермакова Н.А.
Тюменский государственный университет

Комплексные соединения металлов с оксикислотами используются в различных областях химии и химической технологии, в том числе в гальваностегии.

Целью данной работы явилось исследование влияния природы комплексных соединений металлов и кислотности раствора на электроосаждение гальванических покрытий на примере системы медь-висмут-цитрат. Для этого были поставлены следующие задачи: электроосаждение медных и медно-висмутовых покрытий из цитратных электролитов, содержащих различные по составу и устойчивости комплексы; исследование кинетики процесса катодного восстановления ионов металлов;

измерение рН раствора в приэлектродном слое и объеме электролита; оценка внешнего вида и качества покрытий (цвет, блеск, размер зерен, сцепление с основой); определение химического и фазового состава сплавов; расчет выхода по току, толщины покрытия и скорости осаждения, измерение микротвердости и внутренних напряжений гальванических осадков.

Электроосаждение покрытий проводили при плотности тока 5-30 мА/см², рН 3-7, при 20°С и умеренном перемешивании из растворов медь-цитрат (0,05М Cu, 0,3М Cit), висмут-цитрат (0,05М Bi, 0,3М Cit) и медь-висмут-цитрат (0,05М Cu, 0,05М Bi, 0,6М Cit). Химический анализ сплавов выполняли фотометрическим методом, используя методики определения висмута с ксиленоловым оранжевым и меди с нитрозо-Р-солью. Поляризационные кривые снимали в потенциодинамических условиях на потенциостате ПИ-50-1,1 в комплекте с программатором ПР-8 на медном дисковом электроде, покрытом слоем электроосажденных металлов или сплава. Потенциал рабочего электрода измеряли относительно х.с.э. В качестве вспомогательного электрода использовали платиновый. Измерения проводили в насыщенных аргоном растворах при скорости развертки потенциала 2 мВ/с. Парциальные кривые рассчитывали с учетом выхода по току и химического состава сплава. Для определения фазового состава гальванических сплавов использовали прибор ДРОН-6,0 (кобальтовое излучение).

Смешанные растворы, в которых металлы связаны в гетероядерный комплекс Cu-Bi-Cit с молярным отношением компонентов 1:1:2, позволяют получить покрытия с содержанием висмута от 0 до 80% масс., обладают значительно большей агрегативной устойчивостью в процессе хранения и эксплуатации в отличие от цитратных электролитов висмутирования, имеют преимущества (более широкие диапазоны рабочих плотностей тока и составов сплавов, высокая скорость электроосаждения) по сравнению с известными цитрат-полиэтиленполиаминовыми электролитами для нанесения медно-висмутовых покрытий.

Проведенные исследования позволили сформулировать некоторые закономерности влияния ионного состава раствора и изменения степени протонизации комплексов с органическими лигандами на процессы электроосаждения металлов.