

УДК 621

К.И. Козлова (5 курс, каф. физической химии), А.М. Борщевский, к.т.н.

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ СКОРОСТИ РОСТА КРИСТАЛЛОВ МЕДИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В современной кинетике роста кристаллов зависимость скорости роста граней кристалла от температуры и пересыщения описывают относительно простыми уравнениями (линейными, степенными, экспоненциальными). Однако с середины 60-х годов появились данные, что данная зависимость имеет гораздо более сложный вид, и на ней выделяются локальные температурные аномалии скорости роста граней кристаллов. Вначале данные аномалии были обнаружены у хлоратов калия и натрия, а в дальнейшем и у большого ряда других веществ. Сделанные к настоящему времени попытки объяснения наблюдаемой аномалии роста кристаллов противоречат ряду наблюдаемых экспериментальных фактов.

В задачу данной работы входила отработка методики поиска и изучения кинетических аномалий роста металлических кристаллов, получаемых электрохимическим осаждением из раствора электролита.

В качестве объекта исследования была выбрана медь в растворе CuSO_4 . Использовались проволочные образцы из меди марки М1. Вспомогательный электрод и электрод сравнения были из меди той же марки. Раствор – 0,5М в условиях естественной аэрации.

Первоначально были сняты катодные поляризационные кривые на 5 параллельных опытах для выяснения воспроизводимости результатов.

Известно, что медь восстанавливается стадийно, в две одноэлектронные стадии, при этом медленная стадия первая.

Тафелевский коэффициент vk в этом случае равен 0,118 В. Наши опыты дают близкое значение. Величина тока обмена найденная из поляризационной кривой равна $j_0 = 3,1 \cdot 10^{-5}$ А./ cm^2 , что практически совпадает с данными литературы.

Далее более изучены зависимости скорости роста кристаллов меди от температуры при различных перенапряжениях. Время выдерживания при каждой температуре равнялось 15 мин. При перенапряжении 30 мВ скорости роста весьма малы и под микроскопом при увеличении в 500 раз изменение поверхности не обнаруживалось. При перенапряжении в 60 и 80 мВ под микроскопом были видны дендритные кристаллы меди.

В изученном случае не обнаружено аномалий в зависимости скорости роста от температуры. Это может быть связано с тем, что:

- кинетические аномалии у данного вещества слабо выражены;
- кинетические аномалии лежат в не изученных областях температур;
- общая неприменимость электрохимического метода к исследованию кинетических аномалий.

Проведенная работа позволила отработать методику выращивания металлических кристаллов меди электрохимическим способом из раствора сульфата меди.

На данном предварительном этапе в изученном интервале температур не обнаружено областей с аномальными изменениями скорости роста металлических кристаллов, которые наблюдались для кристаллов солей.