

УДК 544.6.018.42

А. А. Касач, асп.; Д. С. Харитонов, ассист., канд. хим. наук;

И. М. Жарский, проф. канд. хим. наук;

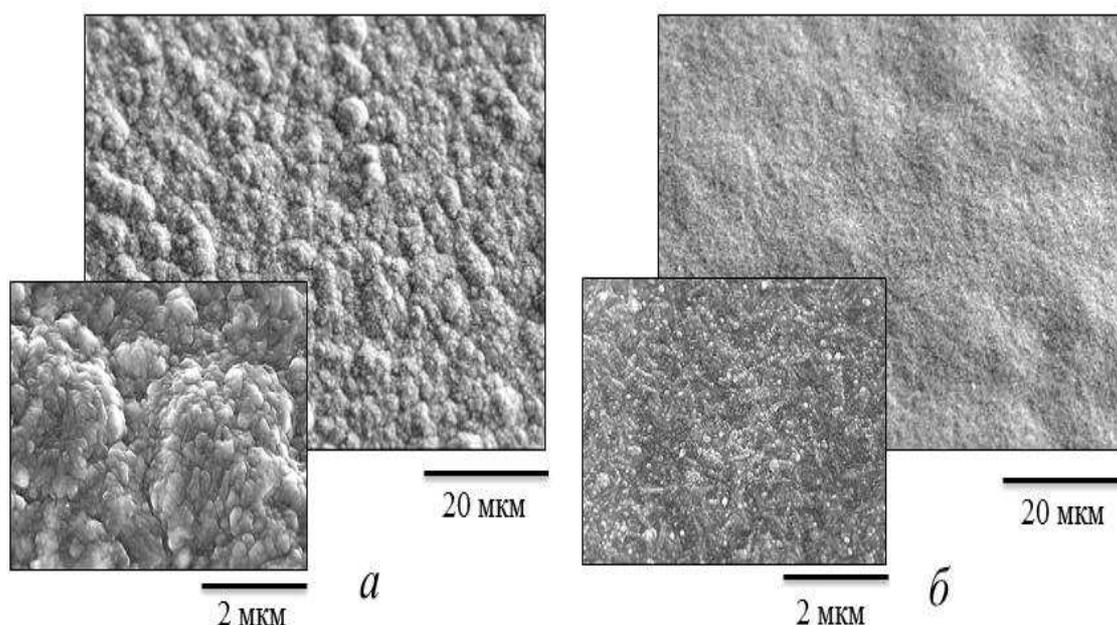
И. И. Курило, доц. канд. хим. наук (БГТУ, г. Минск)

## ОСОБЕННОСТИ ЭЛЕКТРОКРИСТАЛЛИЗАЦИИ СПЛАВА МЕДЬ-ОЛОВО ИЗ СЕРНОКИСЛОГО ЭЛЕКТРОЛИТА

Сплавы меди с оловом обладают высокой износ- и коррозионной стойкостью, ковкостью, пластичностью. Ранее для электрохимического нанесения высококачественных покрытий сплавом Cu–Sn применялись электролиты на основе цианидов [1, 2], однако из-за их высокой токсичности, сложности утилизации и необходимости применения дорогостоящих водоочистных сооружений использование цианистых электролитов несовместимо с современными экологическими стандартами. В качестве заменены цианистым электролитам для осаждения покрытий Cu–Sn были разработаны электролиты на основе тартрат-, пирофосфат-, флуоборат-, сульфат- и оксалат-ионов. Среди перечисленных сульфатные электролиты достаточно легко утилизируются, что является их несомненным преимуществом. Однако для получения высококачественных покрытий они требуют введения в свой состав специальных органических добавок. В данной работе исследовали совместное влияния добавок тиомочевины и N–октилпиридиний бромида на протекание процесса электроосаждения сплава Cu–Sn из сернокислого электролита, а также на качество и структуру формируемых покрытий.

В качестве базового использовался электролит следующего состава, г/дм<sup>3</sup>: CuSO<sub>4</sub>·5H<sub>2</sub>O — 40, SnSO<sub>4</sub>·H<sub>2</sub>O — 40, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> — 100.

Электрохимическое осаждение сплава Cu–Sn осуществляли при катодной плотности тока 1.7 А/дм<sup>2</sup> (потенциал электроосаждения составлял –0.05 В (СВЭ)). В электролите без добавок (рисунок *а*) в процессе катодного электроосаждения формируются матовые, крупнокристаллические покрытия с розовым оттенком, характеризующиеся большим количеством дефектов, наличие которых обусловлено неконтролируемым разрастанием кристаллов сплава. Введение в электролит композиции добавок тиомочевины и N–октилпиридиний бромида в количестве 0.005 г/дм<sup>3</sup> 0.015 г/дм<sup>3</sup> соответственно приводит к уменьшению размера зерен в ходе электрокристаллизации, что, вероятно, связано с протеканием процессов преимущественного формированием новых центров кристаллизации, а не их роста (рисунок *б*).



**Рисунок – Микрофотографии покрытий сплавом Cu–Sn, полученных при потенциале осаждения  $-0.05$  В из электролита без добавок (а) и с композицией добавок  $0.005$  г/дм<sup>3</sup> тиомочевины и  $0.015$  г/дм<sup>3</sup> N–октилпиридиний бромида (б)**

Таким образом, использование для осаждения сплавов Cu–Sn экологически безопасного сульфатного электролита с добавкой тиомочевины и N–октилпиридиний бромида в количестве  $0.005$  и  $0.015$  г/дм<sup>3</sup> соответственно позволяет получать качественные мелкозернистые покрытия желтой бронзы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Касач, А. А. Влияние сонохимической обработки на процесс электроосаждения сплава Cu-Sn из щавелевокислого электролита / А. А. Касач, Д. С. Харитонов, С. Л. Радченко, И. М. Жарский, И. И. Курило // Журнал прикладной химии. – 2018. – Т. 91. – №. 4 – С. 522–527.
2. Касач, А. А. Влияние сонохимической обработки на процесс электроосаждения сплава Cu-Sn из щавелевокислого электролита / А. А. Касач, Д. С. Харитонов, С. Л. Радченко, И. М. Жарский, И. И. Курило // Журнал прикладной химии. – 2018. – Т. 91. – №. 4 – С. 192–198.