

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ И ДЕКОРАТИВНЫЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ Cu-Sn-TiO₂

Для электрохимического нанесения сплавов Cu–Sn наиболее доступными и простыми в приготовлении являются сернокислые электролиты. Соосаждение меди и олова в данных электролитах может протекать при потенциалах, положительнее равновесного потенциала системы Sn²⁺/Sn (–0,14 В), что обусловлено эффектом допотенциального осаждения (UPD) олова. На основе сплавов Cu–Sn электрохимически были получены композиционные покрытия Cu–Sn–SiC, Cu–Sn–графит–Al₂O₃, и Cu–Sn–TiO₂, обладающие улучшенными трибологическими и физико-механическими свойствами. Диоксид титана(IV) широко используется в качестве упрочняющей фазы при осаждении композиционных покрытий, благодаря своим физико-механическим и фотокаталитическим свойствам, а также химической стойкости в агрессивных средах [1].

В настоящей работе исследовали влияние концентрации наночастиц TiO₂ в электролите на физико-механические и декоративные свойства формируемых покрытий.

В качестве базового, использовался электролит следующего состава, г/дм³: CuSO₄·5H₂O — 40, SnSO₄·H₂O — 40, H₂SO₄ — 100, тиомочевина — 0,01. Содержание наночастиц TiO₂ в электролите варьировали в диапазоне концентраций от 1 до 10 г/дм³.

В таблице представлены результаты измерения блеска и микротвердости полученных покрытий. Из электролита, не содержащего частиц TiO₂, формируются полублестящие покрытия с блеском 43,4%. Введение в состав электролита дисперсной фазы приводит к существенному уменьшению блеска формируемых покрытий. Блеск покрытий Ti-1–Ti-10 уменьшается от 30,1 до 18,7%. Ухудшение отражательной способности покрытий по мере увеличения содержания TiO₂ обусловлено более неоднородной морфологией поверхности формируемых покрытий.

Микротвердость покрытий Ti-0 составила 269,6 НВ. Модификация покрытий частицами TiO₂ приводит к увеличению их микротвердости. Наиболее высокими значениями микротвердости обладали покрытия Ti-5, что вероятно обусловлено наибольшим содержанием TiO₂ в их составе.

Таблица – Блеск и микротвердость покрытий

Концентрация TiO ₂ , г/дм ³	Покрытие	Блеск, %	Микротвердость, НВ
0	Ti-0	43,7 ± 3,3	269,6 ± 15,1
1	Ti-1	30,1 ± 4,1	302,6 ± 19,6
5	Ti-5	26,5 ± 4,2	320,4 ± 15,6
10	Ti-10	18,7 ± 2,1	316,4 ± 22,6

Таким образом, инкорпорированные в матрицу сплава частицы TiO₂ препятствуют движению дислокаций в структуре покрытия, что приводит к возрастанию их микротвердости, что может увеличить его срок эксплуатации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Касач, А. А. Влияние ультразвукового воздействия на физико-химические и трибологические свойства электрохимических покрытий Cu–Sn–TiO₂ / А. А. Касач, Д. С. Харитонов, А. Wrzesińska, I. Bobowska, А. А. Предко, В. И. Романовский, И. М. Жарский, И. И. Курило // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2020. – Т. 56. – №. 2. – С. 208–214.