

ПОЛУЧЕНИЕ И СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ Cu-Sn-TiO₂

Гальванические покрытия на основе сплавов меди с оловом используются в электротехнике, автомобильной промышленности, в производстве нагревательных устройств.

Одним из направлений совершенствования функциональных свойств покрытий полученных электрохимическим способом, среди которых повышение твердости и износостойкости, обеспечение самосмазывания и др., является модификация их различными наночастицами соединений различной природы. Композиционные электрохимические покрытия получают путем соосаждения из электролитов-суспензий, содержащих нерастворимые частицы инертной фазы. В зависимости от назначения покрытий, в качестве наполнителя можно использовать частицы TiO₂, УДА, SiO₂ и др. На основе оловянистых бронз разработаны гальванические композиционные покрытия Cu-Sn-SiC, Cu-Sn-графит, обладающие улучшенными трибологическими и физико-механическими свойствами. В качестве инертной фазы при получении электрохимических композиционных покрытий перспективным материалом является оксид титана(IV), который нерастворим во многих жидких средах, что позволяет использовать электролиты самого различного состава.

Таблица 1 – Состав электролита для нанесения покрытий Cu-Sn-TiO₂

Компонент	Концентрация, г/дм ³
H ₂ SO ₄	100,0
CuSO ₄ ·5H ₂ O	40,0
SnSO ₄	40,0
Тиомочевина	0,01
TiO ₂ (p25)	0,0–10,0

Целью данной работы является изучение влияния добавок наночастиц TiO₂ на физико-механические и коррозионные свойства композиционных гальванических покрытий Cu-Sn-TiO₂, полученных в серноокислом электролите.

В таблице 1 представлен состав электролита для получения композиционного электрохимического покрытия Cu-Sn-TiO₂.

Осаждение покрытий проводили в потенциостатических условиях при значении катодного потенциала $-0,05$ В относительно стандартного водородного электрода.

На рисунке 1 представлены микрофотографии покрытий Cu-Sn (рисунок 1 *а*) и Cu-Sn-TiO₂ (рисунок 1 *б*). Из базового электролита, не содержащего частиц TiO₂, формируются гладкие и однородные покрытия. Введение в сернокислый частиц TiO₂ в количестве 10 г/дм³ приводит к получению покрытий с кристаллитами сферической формы.

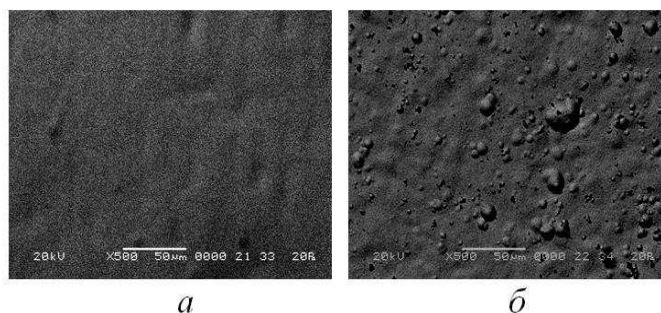


Рисунок 1 – Микрофотографии покрытий Cu-Sn (*а*) и Cu-Sn-TiO₂ (*б*)

Введение частиц TiO₂ приводит к увеличению микротвердости от 265 до 325 HV осаждаемых покрытий, что обусловлено эффектом дисперсионного упрочнения. Коррозионные исследования в 3 % растворе NaCl показали, что композиционные покрытия Cu-Sn-TiO₂ обладают более высокими значениями токов коррозии, чем покрытия Cu-Sn.

Таким образом, введение в электролит наночастиц TiO₂ способствует увеличению твердости формируемых покрытий на 22% и уменьшению коррозионной устойчивости на 15%

ЛИТЕРАТУРА

1. Makarova, I. Nickel-nanodiamond coatings electrodeposited from tartrate electrolyte at ambient temperature / I. Makarova, I. Dobryden, D. Kharitonov, A. Kasach, J. Ryl, E. Repo, E. Vuorinen //Surface and Coatings Technology. – 2019. – Vol. 380. – P. 125063.

2. 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.