

## Список использованных источников

1. Валько Н. Г., Гуртовой В. Г. Структура и свойства покрытий Co-Ni-Fe, электролитически осажденных при воздействии рентгеновского излучения / Н. Г. Валько, В. Г. Гуртовой // Физика твердого тела. – 2013. – Т. 55. – Р. 2086–2089.
2. Hanafi I., Daud A. R., Radiman S. Potentiostatic Electrodeposition of Co-Ni-Fe Alloy Particles Thin Film in a Sulfate Medium / I. Hanafi, A. R. Daud, S. Radiman // Portugaliae Electrochimica Acta. – 2017. – Vol. 35. – Р. 1–12.

## ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ КОРРОЗИОННОСТОЙКОЕ ПОКРЫТИЕ С БИОЦИДНЫМИ СВОЙСТВАМИ НА ОСНОВЕ СПЛАВА ОЛОВО-НИКЕЛЬ

Пянко А. В., Боуфал В. П., Черник А. А.

Белорусский государственный технологический университет

Hanna.pianka@mail.ru

**Annotation.** Tin-nickel-titanium dioxide composite coatings have a combination of physical, chemical and mechanical properties: decorativeness, microhardness, wear and corrosion resistance. Titanium dioxide makes it possible to impart biocidal properties to the coating.

В современное время широкое внимание в области машиностроения уделяется поиску электрохимических покрытий с совокупностью физико-химических и механических свойств, таких как: микротвердость, хорошая адгезионная способность, высокая износостойкость и повышенная коррозионная стойкость [1; 2]. Для усовершенствования гальванических покрытий часто используют композиционные покрытия. В композиционных покрытиях присутствует материал-матрица и инертная фаза, которая включается в покрытие. Наиболее часто встречаемым покрытием, обладающим высокими декоративными и коррозионными свойствами, является никель. Однако, никель является аллергенным материалом и поэтому не используется для предметов с частым контактом с кожей человека, что может спровоцировать контактный дерматит. Для того, чтобы сохранить уникальные свойства никелевых электрохимических покрытий и при этом придать гипоаллергенность поверхности, предлагается технологический процесс формирования сплава олово-никель с биоцидными свойствами.

В работе был использован фторидно-хлоридный электролит нанесения сплава олово-никель. При этом в состав электролита вводили диоксид титана, который является активным фотокатализатором и может придать поверхности биоцидные свойства. В работе использовали диоксид титана размером частиц 30–50 нм, который был синтезирован методом прямого окисления порошкообразного титана.

В работе был проведен подбор оптимального состава электролита, а также режимов электрохимического осаждения покрытий. Применение фторид-хлоридного электролита обусловлено предотвращением коагулирования (слипания) диоксида титана в электролите. Проведены исследования влияния температуры электролита и pH растворов на физико-химические и механические свойства сформированных покрытий. Наиболее оптимальными значениями для получения декоративных покрытий с хорошими адгезионными характеристиками являются значения температуры порядка 700 °С и при этом значение pH раствора следует поддерживать около 3.

Для полученных покрытий были исследованы электрохимическая кинетика и механизмы электроосаждения композиционных покрытий на основе сплава олово-никель. Установлено, что введение диоксида титана в состав покрытий приводит к уменьшению токов начала протекания коррозии, что свидетельствует о формировании более коррозионностойких покрытий.

Биоцидные свойства композиционных электрохимических покрытий оценивали по отношению к двум штаммам бактерий из грам- положительного и отрицательного класса. Результаты показали, что исследуемое композиционное покрытие обладает биоцидными свойствами по отношению к обоим штаммам.

Таким образом, проведен комплекс электрохимических исследований в области кинетики покрытий, проведен подбор оптимальных условий осаждения покрытий, установлены коррозионные и биоцидные свойства сформированных покрытий. Благодаря этой совокупности уникальных физико-химических и механических свойств данное покрытие может использовать для металлических предметов с повышенным риском передачи инфекций путем касания кожи человека.

#### **Список использованных источников**

1. Physicochemical and Biocidal Properties of Nickel–Tin and Nickel–Tin–Titania Coatings / A. V. Pyanko, I. Makarova, D. Kharitonov, I. S. Makeeva, D. S. Sergievich, A. Chernik // *Protection of Metals and Physical Chemistry of Surfaces*, 2021, 57(1), pp. 88–95.

2. Воробьева, Г. А. Конструкционные стали и сплавы: учебное пособие / Г. А. Воробьева. – СПб.: Политехник, 2013. – 440 с.