

**САМООЧИЩАЮЩИЕСЯ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ
КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ Sn-Ni-TiO₂**

УО «Белорусский государственный технологический университет»

Распространение вирусов и эпидемий, передаваемых путем контактирования поверхностей общего доступа между зараженным и здоровым человеком является причиной заболеваний 15 % населения. Наиболее актуальна данная проблема для больниц и поликлиник, учреждений образования, гостиниц, общественного транспорта и т.д. Таким образом, создание покрытия с антибактериальным эффектом позволит существенно снизить риск инфицирования населения через предметы общего доступа.

Композиционные электрохимические покрытия и покрытия сплавами, обладающие рядом улучшенных физико-механических свойств, находят все большее распространение [1]. В качестве внедряемой фазы в композиционных электрохимических покрытиях могут выступать ультрадисперсные алмазы, углеродные трубки, карбид кремния, оксид алюминия, диоксид титана. Наноразмерный диоксид титана обладает способностью поглощать видимый свет, антибактериальными свойствами, имеет повышенную фотокаталитическую активность [2].

В связи с этим был разработан технологический процесс, позволяющий получать композиционное электрохимическое покрытие на основе сплава олово-никель, содержащее 65% олова и 35% никеля, с включением наночастиц золя TiO₂ менее 1%.

Включение наноразмерного диоксида титана в состав электрохимически осаждаемого сплава олово-никель позволяет получить композиционное электрохимическое покрытие с улучшенными физико-химическими свойствами (адгезия, внешний вид, микротвердость, износостойкость, коррозионная стойкость и др.) и обладающего явно выраженными антибактериальными свойствами.

Температура электролита имеет существенное влияние на качество наносимого покрытия, имеется строго определённый интервал оптимальных температур (60-70⁰С). Так, при температуре ниже 50⁰С покрытия получаются неплотные, рыхлые, отсутствует адгезия покрытия с металлической подложкой, а при температурах выше 70⁰С происходит подгар покрытий. Электроосаждение сплава проводят в электролите при pH 2,5-3,0.

Установлено, что функциональные, физико-механические свойства и антибактериальность покрытий олово-никель-диоксид титана зависят от структуры и фазового состава композиционного электрохимического покрытия. Исходя из данных исследования диоксид титана модифицирует структуру поверхности. Покрытия с внедрением титана имеют сфероиды, имеющие размеры от 0,1 до 0,2 мкм в диаметре, характерные для мелкокристаллических осадков. Сфероиды состоят из крупных образований, имеющих вид шаровых сегментов или «полусфер», на каждой из которых образуются вторичные сегменты меньших размеров.

Проведен анализ покрытий на антибактериальность в присутствии грамм-отрицательных и грамм-положительных бактерий. Выживаемость бактерий на

Научные стремления 2018

композиционном электрохимическом покрытии олово-никель-диоксид титана в два раза меньше по сравнению со сплавом олово-никель.

Покрытия олово-никель-диоксид титана имеют бактерицидную активность по отношению к тест-культурам при малом времени экспозиции (2 – 4 часа). Наиболее высокая бактерицидная активность наблюдается в отношении бактерий *St. aureus*. При увеличении времени экспозиции бактерицидная активность покрытий увеличивается. Таким образом, введение наноразмерного диоксида титана в электролит позволит придать металлической поверхности новые свойства антибактериальности и самоочистки.

На данный проект получена заявка на патент Республики Беларусь.

Благодарность

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (грант №18-070 «Электрохимическое формирование композиционных покрытий олово-никель-наноразмерный диоксид титана»).

Список использованных источников

1. Lačnjevac U.Č., Jović V.D., Jović B.M. Electrodeposition and characterization of Ni–Sn alloy coatings as cathode material for hydrogen evolution reaction in alkaline solutions // *Zaštita materijala*. – 2011. – V. 52. – P. 153–158.
2. Murashkevich A.N., Alisienok O.A., Maksimovskikh A.I., Fedorova O.V. Synthesis and thermoanalytical study of SiO₂-TiO₂ composites modified with macrocyclic endoreceptors // *Inorganic Materials*. – 2016. – T. 52, № 3. – P. 294-300.

Pyanko A.V., Chernik A.A.

SELF-CLEANING ANTIBACTERIAL COMPOSITE COATINGS Sn-Ni-TiO₂ *Belarusian State Technological University, Minsk, Belarus*

Summary

Antibacterial properties of general access surfaces in public places are of a great importance in the spread of epidemics. The creation of a composite coating possessing antibacterial effect will solve the problem of disinfection of such surfaces.