

трехкратной проверке однозначно свидетельствуют о снижении их концентрации в составе пленки, полученной в электролите с органической добавкой.

Снижение концентрации анионов в составе анодного оксида, вероятно, обусловлено предпочтительной адсорбцией добавки ДНС на поверхности оксидной пленки, которая создает дополнительный барьер на пути внедрения анионов SO_4^{2-} . Факт внедрения ПАВ в состав пленки подтверждается данными ИК-спектра, которые содержат полосы поглощения $\nu_{\text{AS}}\text{CH}_3$ и $\nu_{\text{S}}\text{CH}_3$ при волновых числах 2840-2920 cm^{-1} .

Эластичность оксидных покрытий на алюминии оценивалась количеством трещин, образовавшихся в результате воздействия резких перепадов температур. С этой целью образцы с оксидным покрытием сначала нагревались до температуры 300 °С, при которой выдерживались в течение 30 мин., а затем погружались в холодную воду.

Указанным испытаниям подвергались анодные пленки, сформированные при одинаковых условиях и одинаковой толщине. Результаты таких испытаний показали уменьшение числа трещин на анодных пленках, полученных в электролите с добавкой ДНС по сравнению с фоновым электролитом. Это свидетельствует об увеличении эластичности оксидных покрытий, полученных в электролитах в присутствии поверхностно-активных веществ.

С результатами исследования влияния поверхностно-активных веществ на эластичность оксидных покрытий хорошо согласуются данные по измерению микротвердости анодных пленок. Как показали результаты измерений, микротвердость анодных пленок, полученных в электролитах с добавкой ДНС, снижается в среднем с 550 кг/мм^2 до 362 кг/мм^2 .

УДК 621.793

А.В. Пянко, асп.; А.А. Черник, доц., канд. хим. наук
БГТУ, г. Минск

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЕ КОМПОЗИЦИОННЫЕ ПОКРЫТИЯ Sn-Ni-TiO₂

Антибактериальные свойства поверхностей общего доступа в местах массового скопления людей, таких как больницы, школы, гостиницы, общественный транспорт и т.д. имеют решающее значение при распространении вирусных заболеваний или эпидемий, передаю-

щихся бактериями. Установлено, что 15% этих инфекций происходят из-за передачи через предметы общего назначения, таких как: поручни, ручки дверей и т.д. [1, 2]. Таким образом, создание композиционного покрытия с антибактериальным эффектом позволит решить проблему дезинфицирования и обеззараживания поверхностей общего пользования.

Наиболее подходящим покрытием – матрицей для антибактериальных композиционных электрохимических покрытий является сплав олово-никель, содержащий 65% олова и 35% никеля. Электролитами для осаждения сплава олово – никель служат водные растворы солей никеля и олова. Концентрация соли олова определяет интервал допустимых катодных плотностей тока [3].

Для придания поверхности антибактериальных свойств в электролит нанесения сплава олово-никель вводят наночастицы золя TiO_2 . Наночастицы TiO_2 обладают способностью поглощать видимый свет и имеют повышенную фотокаталитическую активность [4].

Установлено, что характер и свойства поверхности сплава зависят от плотности тока при осаждении. Так, при плотностях тока выше 1 А/дм^2 композиционные покрытия имеют черный цвет и матовую текстуру. При плотностях тока $0,5-0,7 \text{ А/дм}^2$ покрытия – полуматовые и при $0,1-0,4 \text{ А/дм}^2$ – плотные блестящие.

Температура является важнейшим фактором получения качественного покрытия. Установлено влияние температуры на структуру и морфологию покрытия. Так, при температуре ниже 50°C покрытия получают неплотные, рыхлые, отсутствует адгезия покрытия с металлической подложкой, а при температурах выше 70°C происходит подгар покрытий (рис.1). Таким образом, оптимальным температурным режимом является $50-70^\circ\text{C}$.

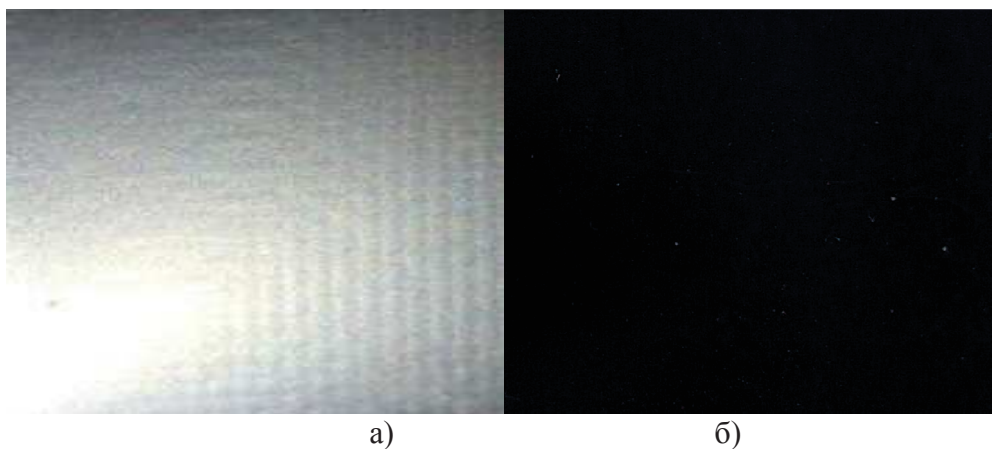


Рисунок 1 – Изменение внешнего вида покрытия в зависимости от температур: а – $50-60^\circ\text{C}$, б – $70-80^\circ\text{C}$

Основываясь на экспериментальных данных, определены диапазоны температур и плотностей тока для получения блестящих, прочносцепленных с основой композиционных электрохимических покрытий олово-никель-диоксид титана.

ЛИТЕРАТУРА

1. Технология производства печатных плат: учеб. пособие// Капица М. С., Иванова Н. П., Жарский И. М. – Мн.: БГТУ, 2005. – 396 с.
2. Спиридонов Б. А., Березина Н. Н. Электроосаждение и структура олово–никелевых покрытий // Защита металлов, 2004. Т. 40. №1.
3. Liana Anicaia, Aurora Peticab, Stefania Costovicic Electrodeposition of Sn and Ni-Sn alloys coatings using choline chloride based ionic liquids-evaluation of corrosion behavior// Electrochimica Acta, 2013, V. 114. P. 868-877.
4. Zhao Y, Li C., Liu X., Gu F., Jiang H., Shao W., Zhang L., He Y. Synthesis and optical properties of TiO₂ nanoparticles // Materials Letters. 2007. V.61. №1. P. 79-83.

УДК 621.357

А.Г. Иванова, М.С. Масалович, А.М. Николаев,
О.А. Загребельный, И.Ю. Кручинина, О.А. Шилова
Институт химии силикатов им. И.В. Гребенщикова РАН,
Россия, г. Санкт-Петербург, e-mail: agp-13@inbox.ru

ЖИДКОФАЗНЫЙ СИНТЕЗ, МОРФОЛОГИЯ ПОВЕРХНОСТИ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЭЛЕКТРОАКТИВНОГО МАТЕРИАЛА ЭЛЕКТРОДА НА ОСНОВЕ MnO₂

Оксиды переходных металлов, в особенности оксид марганца (IV), являются перспективными материалами для электродов электрохимических устройств, таких как псевдоконденсаторы (ПК), микробиологические топливные элементы (МТЭ). Перспективность применения оксида марганца при разработке электроактивных материалов электродов связана с его отличными электрохимическими характеристиками (широкое потенциальное окно – до 0.9В в водном электролите, высокие удельная емкость и скорость заряда-разряда), высокой каталитической активностью, дешевизной, а также с технологичностью процесса его получения. Тем не менее, электроды на основе MnO₂, как