

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ Sn – Ni – TiO₂

В последнее время возникла необходимость электрохимических покрытий, обладающих комплексом улучшенных эксплуатационных свойств, которые находят широкое применение в промышленности. Наилучшими показателями обладают электрохимические сплавы и композиционные покрытия из двух и более компонентов.

Широкое распространение получили сплавы на основе никеля. Это объясняется, прежде всего, физико–механическими свойствами данного металла. Никель прекрасно защищает металл от окисления в ряде органических кислот, минеральных солей и растворов щелочей, придает изделиям красивый внешний вид. Однако никель является частой причиной аллергического и раздражающего контактного дерматита вследствие чего его применение ограничено для поверхностей, имеющих контакт с кожей человека [1].

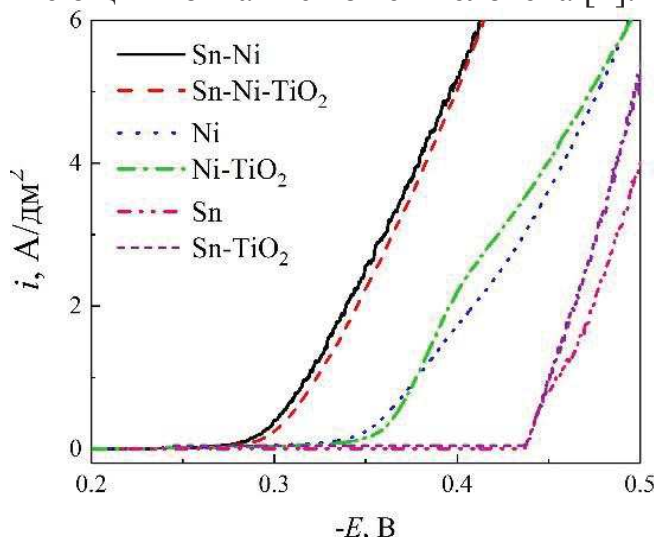


Рисунок 1 – Поляризационные кривые осаждения Sn, Ni, Sn–Ni при 70°C из фторидхлоридного электролита

Альтернативой никелю может быть сплав олово–никель. Электрохимический сплав олово–никель обладает совокупностью уникальных физико–химических и механических свойств [2], таких как высокая коррозионная стойкость и износостойкость, эластичность и микротвердость, смачиваемость. Включение TiO₂ в состав такого

сплава позволит повысить микротвердость и коррозионную стойкость.

Исследована электрохимическая кинетика процессов осаждения Sn и Ni ($T = 70^{\circ}\text{C}$) с компенсацией ионной силы раствора хлоридом натрия, а также процесса совместного осаждения Sn–Ni и КЭП на их основе (рис. 1).

С помощью оптического микроскопа проводилось исследование структуры поверхности покрытий (рисунок 2).

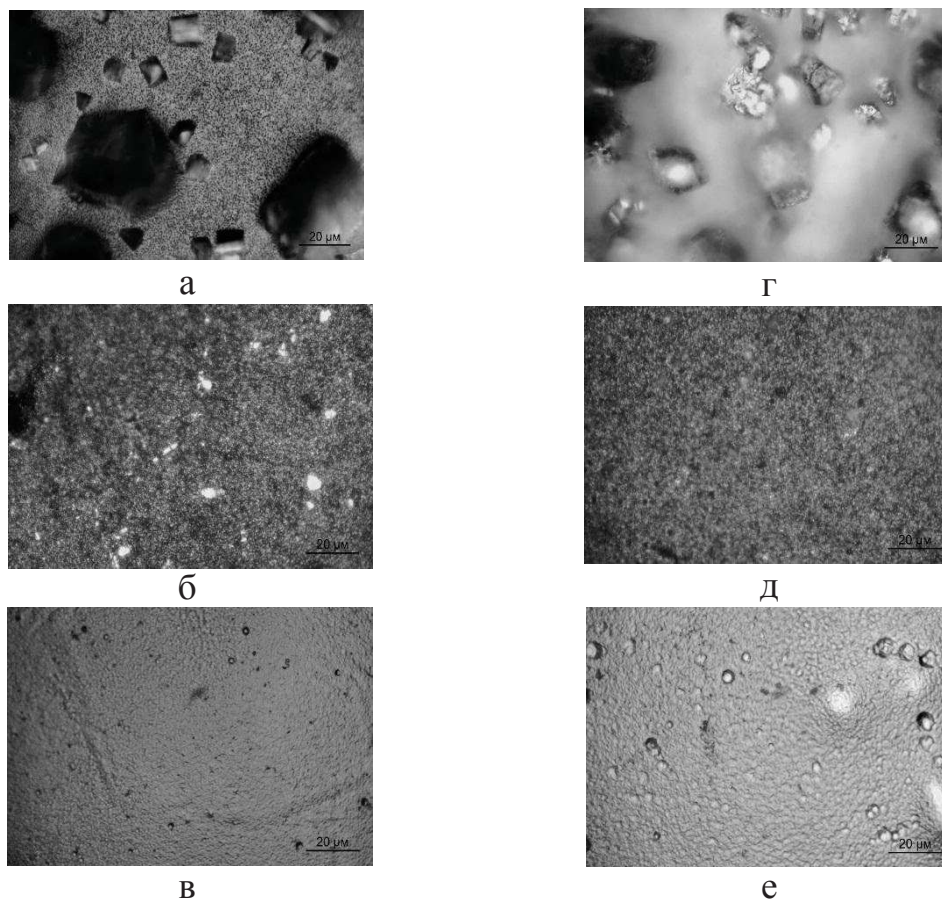


Рисунок 2 – Микрофотографии покрытий Sn, Ni, Sn–Ni (а, б, в) и композиционных покрытий на их основе с концентрацией TiO_2 в электролите 1 г/дм^3 (г, д, е)

Для олова (рис.2 д), осажденного из электролита с содержанием $1 \text{ г/дм}^3 \text{ TiO}_2$, наблюдается более мелкокристаллическая структура. Введение диоксида титана в электролит осаждения никелевых покрытий (рис. 2 а, г) незначительно влияет на структуру покрытий. При введении в электролит осаждения сплава $1 \text{ г/дм}^3 \text{ TiO}_2$ в структуре покрытия появляются углубления и наблюдается локальное образование более крупных глобул (рис. 2 е), что может быть связано с включением диоксида титана в состав покрытий.

Изучена кинетика коррозионного процесса покрытий в 3% растворе NaCl (рисунок 3).

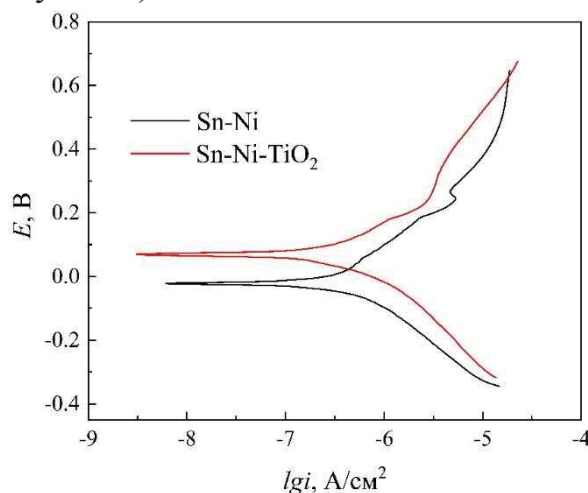


Рисунок 3 – Потенциодинамические поляризационные кривые для покрытий Sn–Ni и Sn–Ni–TiO₂ в 3% NaCl

Установлено, что при введение диоксида титана в состав электролита происходит смещение поляризационных кривых на 0,093 В в электроположительную сторону для покрытия Sn–Ni, при этом ток коррозии составляет $1,6 \cdot 10^{-7}$ А/см².

Закключение. При введение диоксида титана в состав электролитов для осаждения покрытий Sn, Ni, Sn–Ni наблюдается изменение структуры поверхности, и происходит формирование более коррозионностойких покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Пянко, А. В., Макарова, И. В., Харитонов, Д. С и др. Композиционное покрытие олово–никель–диоксид титана / А. В. Пянко [и др.] // Неорганические материалы. – 2019. – № 6. – С. 609–616.
2. Eleni Rosolymou, Stella Spanou, Caterina Zanella et al. Electrodeposition of photocatalytic Sn–Ni matrix composite coatings embedded with doped TiO₂ Particles / Eleni Rosolymou [et al.]// J. Coatings. – 2020. – V. 10. – P. 775.