

УДК 669.24:546.814-31

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ОСАЖДЕНИЕ НА АЛЮМИНИЙ, СТРУКТУРА И СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОКРЫТИЙ Cu – SnO₂

Д. И. НАСОНОВА

Научный руководитель Т. Н. ВОРОБЬЁВА, д-р хим. наук, проф.

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Работа посвящена разработке методики бесподслоного электрохимического осаждения покрытий Cu-SnO₂ на алюминий, изучению влияния состава электролита и условий осаждения на скорость роста, микроструктуру, коррозионную устойчивость и защитные свойства покрытий.

Процессы электроосаждения защитно-декоративных металлических покрытий на алюминий и его сплавы используются в машино-, автомобиле- и авиастроении, в производстве кабелей, фурнитуры. Новые разработки нужны в связи с требованиями материало- и энергосбережения, улучшения свойств покрытий на легко корродирующем в растворах алюминии.

Электроосаждение проводили непосредственно на подтравленную поверхность алюминиевой фольги из пирофосфатного слабощелочного электролита, в который вводили специально синтезированный путём окисления и гидролиза SnCl₂, ультрадисперсный SnO₂ с размерами агрегатов частиц 60–200 нм, состоящих из кристаллитов размером менее 10 нм.

Выявлена высокая стабильность частиц в электролите. Найдено, что участие в растворе нанометровых частиц SnO₂, содержащих аморфную и кристаллическую фазы, осаждение композита Cu-SnO₂ при плотности тока ~ 1,0 А/дм², происходит со скоростью ~ 11 мкм/ч близкой к скорости осаждения меди. Выход по току составляет 91–93 %.

Результаты коррозионных испытаний в разных средах, рекомендованных ГОСТами (NaOH, H₂SO₄, NaCl), показали, что потеря массы медных и алюминиевых образцов с покрытиями Cu и Cu-SnO₂ в случае композиционных покрытий либо существенно меньше, либо и вовсе не происходит в результате формирования защитных плёнок. Данные свидетельствуют о повышенной коррозионной устойчивости и защитной способности композитов Cu-SnO₂. Показано, что эти свойства покрытий Cu-SnO₂ обусловлены их специфической плотной и мелкозернистой структурой: средние размеры зёрен в покрытиях составляют ~ 5 мкм (в присутствии SnO₂) против ~ 7 мкм (в отсутствие SnO₂). Выявлено, что изменение структуры при наличии SnO₂ в электролите не связано с включением в покрытия сколь-нибудь ощутимого количества частиц, поскольку по данным EDX и РФА анализов содержание SnO₂ составляет менее 1 %.