

ДОСЛІДЖЕННЯ СИНТЕЗУ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА СПЛАВІ АЛ-25 В РЕЖИМІ МДО

Андрощук Д. С., Сахненко М. Д., Ярошок Т. П.

Національний технічний університет «Харківський Політехнічний Інститут»

Li-pol@i.ua

Гальванохімічна обробка поверхні вентильних металів методом мікродугового оксидування (МДО) надає можливість отримувати матеріали із заздалегідь відомими фізико-хімічними та фізико-механічними властивостями для широкого кола галузей застосування. Завдяки включенню компонентів електроліту до складу покриття відбувається формування шару, що складається як з оксидів основного металу, так і з оксидів та сполук компонентів електроліту. Отриманий матеріал має міцне зчеплення з підкладкою, причому процес оксидування не вимагає габаритного обладнання і складних технологічних схем. З огляду на можливості, що надає застосування методу МДО, вельми привабливим вбачається створення покриттів складними оксидами, що мають каталітичні властивості в гетерофазових перетвореннях, на поверхні металевих носіїв, переваги яких загальновідомі [1].

Мету роботи зумовило дослідження закономірностей синтезу на сплавах алюмінію АЛ-25 і Д 16 металоксидної системи із вмістом мангану – $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_x\text{O}_y$ методом мікродугового оксидування, та визначення морфології, складу і функціональних властивостей одержаних покриттів.

Процес формування покриття змішаними оксидами $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_x\text{O}_y$ здійснювали з поліфосфатно-перманганатних розчинів різної концентрації в гальваностатичному режимі густиною струму 3 – 25 А/дм². Час обробки 30-90 хв, напруга формування складала 110 – 125 В.

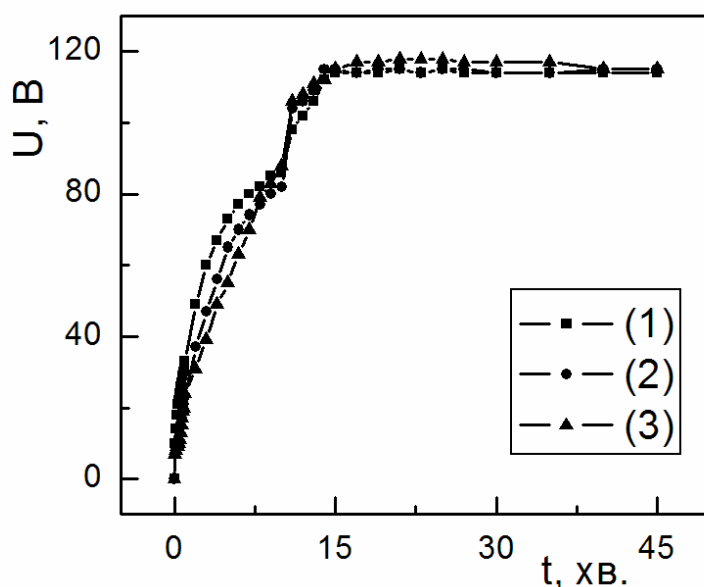


Рис.1 – Хронограми напруги формування системи $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_x\text{O}_y$. Густина струму, А/дм²: 1 – 15, 2 – 20, 3 – 25.

Проблема оксидування означених сплавів алюмінію полягає в наявності значної кількості легувальних елементів в їх складі, що зумовлює необхідність попередньої гомогенізації поверхні, оскільки відомо, що на таких сплавах одержати анодні оксидні покриття значної товщини майже не можливо.

Для видалення з поверхні сплаву легувальних компонентів процес оксидування проводити в дві стадії [2] – попередня обробка та основне оксидування. Хронограми напруги процесу МДО мають класичний вигляд з трьома характерними ділянками, а відсутність значних осциляцій свідчить про стабільність процесу (рис.1). Першу стадію проводили за густини струму, значно нижче робочих – 3-10 А/дм², впродовж 10-30 хв., при цьому напруга не перевищувала 80 В, і таким чином іскріння не досягалось. В результаті попередньої анодної обробки сплавів відбувалось селективне розчинення основної кількості легувальних елементів з наступним їх зв'язуванням у розчинні комплекси, та оксидування матриці алюмінію. Основне оксидування проводили густиною струму 15-25 А/дм² при перемішуванні та охолодженні електроліту до 20 – 25 °С. Оброблені зразки сплаву малит гомогенну та високорозвинену поверхню (рис.2).

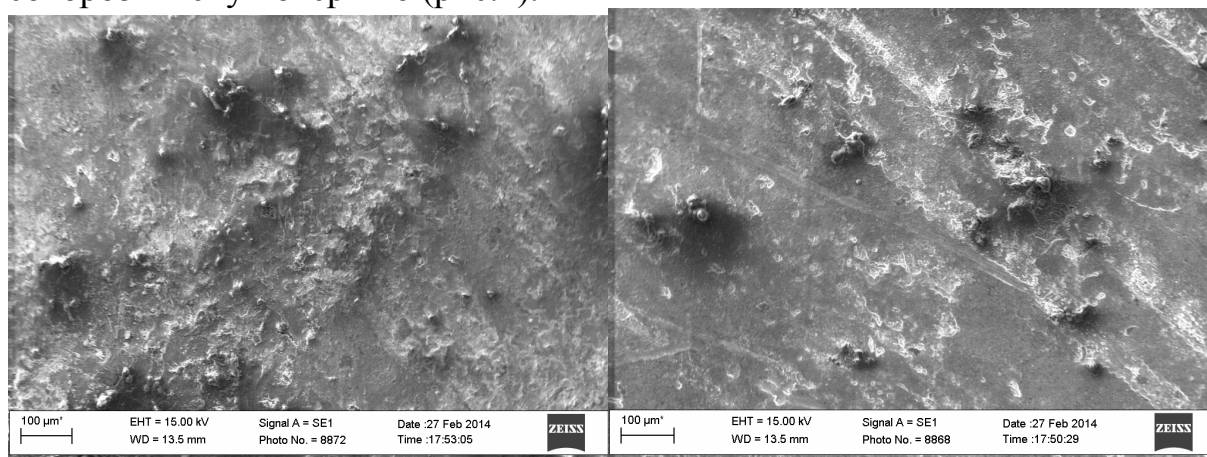


Рис.2 – Мікрофотографії покриттів системи $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_x\text{O}_y$ на сплаві АЛ-25

Подальший аналіз виявив суттєве зменшення в поверхневих шарах кількості таких елементів як Mg, Fe і Ni, та зовсім не виявив Cu. При цьому кількість Mn збільшилась в декілька разів до 4 – 12% мас., що дає підстави стверджувати про формування металоксидної системи $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot \text{Mn}_x\text{O}_y$.

[1] Ведь М.В. Каталітичні та захисні покриття сплавами і складними оксидами : електрохімічний синтез, прогнозування властивостей / М.В. Ведь, М.Д. Сахненко : Монографія. – Харків: НТУ «ХПІ», 2010. – 272 с.

[2] Сахненко Н.Д. Принципы повышения коррозионной стойкости сплавов алюминия: гомогенизация поверхности / Н.Д.Сахненко, М.В.Ведь, И.Н. Зинь, С.А.Корний // Украинский химический журнал. – 2010. – Т.76, № 9. – С. 50– 55.