

ПІДВИЩЕННЯ МІКРОТВЕРДОСТІ ТА ОПОРУ АБРАЗИВНОМУ ЗНОСУ ТЕХНІЧНОГО АЛЮМІНІЮ МЕТОДОМ ІМПУЛЬСНОГО ТВЕРДОГО АНОДУВАННЯ

Гвоздецький В.М.

канд. техн. наук, старший дослідник

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, Україна

Задорожна Х.Р.

канд. техн. наук

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, Україна

Веселівська Г.Г.

канд. техн. наук, старший дослідник

Фізико-механічний інститут ім. Г.В. Карпенка НАН України, Україна

Алюмінієві сплави широко використовують у промисловості завдяки їх високій конструкційній міцності та ливарним властивостям, низькій питомій вазі та температурі плавлення. Ливарні алюмінієві сплави поступово витісняють із промислового застосування чавуни. З огляду на перелічені та інші фізичні та хімічні властивості алюміній – це один з найперспективніших матеріалів майбутнього. Разом з тим алюмінієві сплави характеризуються низькою абразивною зносостійкістю, що суттєво стримує їх широке використання в технологічних середовищах, особливо за наявності в них абразивних часточок. Підвищити зносостійкість алюмінієвих сплавів можна нанесенням покриттів різними методами, зокрема гальванічним хромуванням, плазмоелектролітним оксидуванням та твердим анодуванням [1, 2].

Одним з найперспективніших методів зміцнення поверхні алюмінієвих сплавів є імпульсне тверде анодування, оскільки характеристики покриття залежать від режиму його синтезу, тому метою нашої роботи було з'ясувати вплив температури електроліту на мікротвердість та абразивну зносостійкість анодних шарів.

Процес твердого анодування проводили за температури $-8...+10^{\circ}\text{C}$ впродовж 1 год. Як електроліт використовували 20%-ий водний розчин H_2SO_4 . В процесі анодування підтримували густину струму 5 А/дм^2 . Зразки з технічного алюмінію АД0 розміром $20 \times 20 \times 5 \text{ мм}$ перед анодуванням очищували віденським вапном (водний розчин суміші $\text{CaO} + \text{MgO}$) та промивали по чергову в холодній і теплій воді з наступним освітленням у водному розчині HNO_3 (400 г/л). Після освітлення зразки просушували гарячим повітряним струменем впродовж $3...5 \text{ хв}$ та, під'єднавши до анодної напруги, занурювали в електроліт.

Анодований шар формується на поверхні алюмінію у вигляді стовпчиків діаметром не більше 50 мкм із сильно гідратованого оксиду алюмінію ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$) (рис. 1).

Абразивна зносостійкість синтезованих в імпульсному режимі анодованих шарів спочатку зростає з підвищенням температури від -8°C до -5°C , а потім зменшується (рис. 2).

Зносостійкість анодованих шарів добре корелює зі зміною їх мікротвердості (рис. 3). За температур менше -5°C , внаслідок низької швидкості електрохімічних процесів синтезуються оксидні шари з пониженою мікротвердістю та товщиною. Зі зростанням температури анодування швидкість електрохімічних процесів зростає,

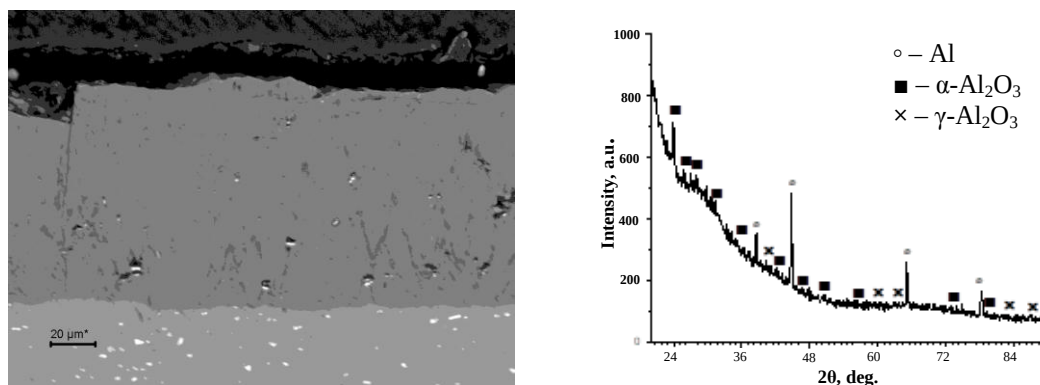


Рис. 1. Структура та фазовий аналіз анодованого шару на сплаві АД0, синтезованого впродовж 1 години

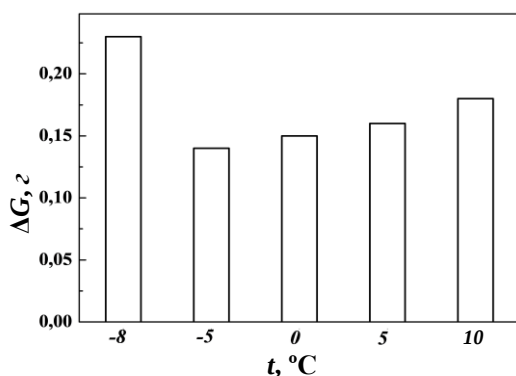


Рис. 2. Залежність абразивної зносостійкості анодованих шарів (за величиною зносу ΔG , г) від температури анодування

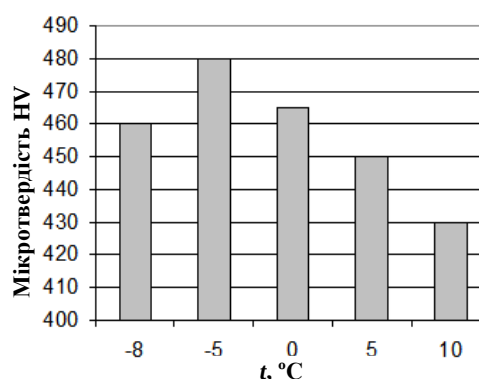


Рис. 3. Вплив температури анодування на мікротвердість анодованих шарів

що зумовлює зростання як товщини анодованого шару, так і його мікротвердості. Найвищу мікротвердість та, відповідно, абразивну зносостійкість зафіксовано за температури анодування -5°C . За подальшого підвищення температури процесу анодування мікротвердість і абразивна зносостійкість анодованих шарів знижуються.

Встановлено, що оптимальною температурою електроліту для імпульсного твердого анодування є -5°C . При цій температурі синтезовані шари мають найвищу зносостійкість та мікротвердість.

Список використаних джерел

1. *Influence of the composition of electrolyte for hard anodizing of aluminum on the characteristics of oxide layer* / M.M. Student, I.M. Pohrelyuk, V.M. Hvozdetzkyi, H.H. Veselivs'ka, K.R. Zadorozhna, R.S. Mardarevych, Y.V.Dzioba // Materials Science. – 2021. – 57, №2. – P. 240–247.
2. *Sharma A., Suri N.M. Surface Treatment of Aluminium by Anodizing: A Short Review* // Inter. Res. J. of Eng. and Techn. – 2017. – 04, № 06. – P. 186–190.