ПІДВИЩЕННЯ ЗНОСОСТІЙКОСТІ ТА КОРОЗІЙНОЇ СТІЙКОСТІ ОКСИДНИХ ШАРІВ, ЩО ФОРМУЮТЬСЯ МІКРОДУГОВИМ ОКСИДУВАННЯМ НА АЛЮМІНІЄВО-КРЕМНІЄВИХ СПЛАВАХ

Субботін О.В., Білозеров В.В., Колупаєв І.М., Субботіна В.В., Юшко А.В.
Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Останнім часом алюмінієво-кремнієві сплави (силуміни) знаходять дедалі більше широке застосування в промисловості. Однак, поряд із низкою очевидних переваг, їхнім істотним недоліком залишається недостатня зносостійкість і корозійна стійкість.

Мікродугове оксидування (МДО) є одним із найперспективніших методів формування багатофункціональних покриттів на робочих поверхнях деталей з алюмінієво-кремнієвих сплавів. Оксидні шари наносили методом МДО в лужно-силікатному електроліті на силуміни марок АЛ2 (10 – 13 % Si) та АЛ4 (5 – 7 % Si). Обробку проводили в анодно-катодному режимі за частоти струму 50 Гц із постійними значеннями густини струму та співвідношення амплітуд анодного і катодного струмів.

Структуру отриманих оксидних покриттів вивчали методом рентгенофазового аналізу з використанням дифрактометра ДРОН-4 (Cu–Kα випромінювання). Вимірювання мікротвердості оксидних шарів проводили за Віккерсом за допомогою твердоміра ПМТ-3.

Дослідження показали, що однією з мікроструктурних особливостей оксидних покриттів є їх двошарова будова. За рентгеноструктурними даними, покриття має кристалічну будову, фазовий склад: оксиди алюмінію α-Al_2O_3 (корунд) і γ-Al_2O_3 та муліт ($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$).

Отримані результати свідчать, що МДО-обробка сплаву АЛ4, завдяки нижчому вмісту кремнію, має кращу адгезію оксидного шару до основи, менш схильний до утворення мікротріщин. Покриття формуються рівномірніші й щільніші, що позитивно впливає на антикорозійні властивості. Що стосується МДО-обробки сплаву АЛ2, можна сказати, що більший вміст кремнію забезпечує більше включень SiO_2 у покритті, що підвищує твердість і зносостійкість, але водночас може ускладнювати процес формування однорідного шару.

Таким чином, сплав АЛ2 має потенціал для вищої твердості покриття, але АЛ4 забезпечує стабільніші результати із меншою кількістю дефектів. Вибір сплаву залежить від цілей: для зносу – АЛ2, для рівномірного захисту й корозійної стійкості – АЛ4.