

СЕКЦІЯ 11. РІШЕННЯ ПОЛІВАРІАНТНИХ ЗАДАЧ У ХІМІЧНІЙ ТЕХНОЛОГІЇ

РЕЖИМИ ОКСИДУВАННЯ СПЛАВУ АЛ25 МЕТОДОМ ПЕО

Андрощук Д.С., Сахненко М.Д.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Метою дослідження було визначення ефективного режиму формування каталітичного шару манганвмісних оксидів методом плазмово-електролітичного оксидування на складнолегованому алюмінієвому сплаві АЛ25. Даний сплав застосовується для виготовлення деталей ДВЗ, таких як поршні, картери, головки циліндрів, деталі паливної апаратури тощо.

В попередніх дослідженнях було обґрунтовано застосування електроліту наступного складу: 0,005М NaOH + 0,05М KMnO₄. За даними отриманих на сплаві анодних поляризаційних залежностей (АПЗ) в лужно-перманганатному розчині було прийнято рішення проводити оксидування за високих значень густини струму, а саме, $j = 15-25$ А/дм². Час обробки варіювали в межах 30-70 хв. Після циклу експериментів зроблено висновок щодо недоцільності оксидування понад 60 хв. за таких значень j , оскільки приріст маси на зразках такий самий, як і при обробці впродовж 50-60 хв., а покриття стають крихкими і мають на поверхні «кратери». Це пояснюється переходом зі стадії мікродугових розрядів в наступну стадію, де утворюються локалізовані електричні дуги великої потужності, які і руйнують поверхню.

За результатами компонентного аналізу складу покривів ефективнішим виявився режим обробки за $j = 15$ А/дм² – в цьому випадку вміст мангану та його рівномірність по робочій поверхні покриття найбільші.

В подальшому було прийнято рішення проводити оксидування в дві стадії. Першу стадію проводили за густини струму 15-20 А/дм² до появи мікродугових розрядів (в середньому 5-8 хв.), оскільки таким чином формується щільний діелектричний шар оксидів основних компонентів сплаву, здебільшого алюмінію, зростання якого веде до підвищення напруги та появи електричних пробоїв. В цих умовах утворюються розчинні сполуки „небажаних” легувальних компонентів сплаву, таких як Cu, Ni, Fe та Si оксид якого за високих температур в розрядному каналі внаслідок зростання електричної провідності з діелектрика стає провідником – $\rho(\text{SiO}_2)_{\text{н.у.}}=10^{12}$ Ом*м, $\rho(\text{SiO}_2)_{\text{T}=1600^\circ\text{C}}=0,9$ Ом*м. На другій стадії густину струму зменшували в 2–4 рази і оксидували впродовж 35–45 хв. Напруга формування при зниженні j змінювалась симбатно, але через декілька хвилин зростала до попереднього значення.

В порівнянні з покриттями, отриманими в одностадійному режимі, двохстадійний режим дозволяє формувати матеріал з вищою істинною площею поверхні, що якісно впливає на каталітичні властивості через геометричний чинник. До того ж, вміст мангану в покриві незначно зростає, а зважаючи на низькі значення густини струму, двохстадійний режим виявляється менш енерговитратним.