

УДК 655. 669. 71. 620. 19

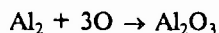
І.П.Босак, Т.В.Таран, Ю.М.Рум'янцев, І.В.Фітьо

**ВПЛИВ РЕЖИМІВ ОКСИДУВАННЯ НА
ВЛАСТИВОСТІ АЛЮМІНІЮ ДЛЯ ШИЛЬДІВ**

Досліджувались способи оксидування алюмінію (виготовленого у Запоріжжі), що застосовується для виробництва шильдів. Оксидування алюмінію проводилось з використанням різноманітних електролітів і при різному часі. Потрібно було виміряти кут змочування, дослідити шорсткість поверхні, виміряти і оцінити товщину анодної плівки.

Експеримент виконувався відповідно до відомих методик. Зокрема, методики оцінки змочування шляхом вимірювання величини крайового кута змочування; шорсткості поверхні, яка оцінювалась за допомогою профілографа-профілометра моделі 201; товщини анодно-оксидної плівки, яка визначалась розрахунковим методом (зважуванням до і після зняття анодної плівки).

З графіка залежності товщини оксидної плівки від часу оксидування (рис. 1) по характеру кривих 2 і 2' можна відзначити, що достатню товщину отримали в електроліті, що складався з сірчаної і щавелевої кислот. Максимальна товщина плівки утворюється при оксидуванні пластини протягом 15 хв. Триваліше оксидування недоцільне, тому що в агресивних електролітах при електрохімічному утворенні плівки



відбувається процес її розчинення:

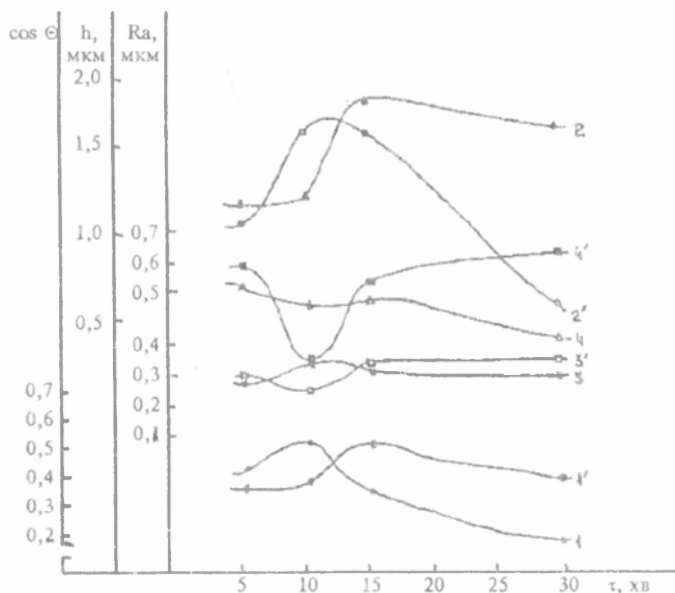
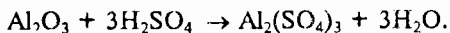


Рис. 1. Залежності кута змочування ($\text{Cos } \theta$; 1, 1'), товщини оксидної плівки (h ; 2, 2'), шорсткості поверхні (Ra ; 3, 4 і 3', 4') від часу оксидування і складу електроліту (I, II): I. H_2SO_4 ; H_2O — 1, 2, 3, 4. II. H_2SO_4 ; $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$; H_2O — 1', 2', 3', 4'.

Різне зниження кривої 2' пояснюється тим, що із збільшенням товщини, а, відповідно, і омичного опору оксидного шару на процес починають впливати теплові явища в зоні реакції. Підвищення температури в порах оксидної плівки прискорює хімічну реакцію розчинення Al_2O_3 . Тому ріст товщини плівки поступово припиняється, а її поверхня стає більше пористою. Збільшення площі контакту електроліту з плівкою Al_2O_3 в міру її руйнування полегшує, в свою чергу, процес хімічного розчинення окислу. Таким

чином, у процесі електролізу швидкість хімічної реакції збільшується, тоді як реакція електрохімічного окислення продовжується з постійною швидкістю, що визначається за величиною анодної густини струму. Тому даліше проведення електролізу недоцільне: товщина оксидної плівки тільки зменшуватиметься за рахунок розтривлення її поверхні.

Відомо, що окисні плівки на поверхні металу змінюють його фізико-хімічний стан і поліпшують гідрофільні властивості. При змочуванні водою відбувається гідратація окислів, яка і поліпшує гідрофільні властивості поверхні [див.: Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. М., 1985].

На рис. 1 зображено також графік залежності крайового кута змочування від часу оксидування. Гідрофільні властивості оксидованого алюмінію забезпечуються при умові: $90^\circ > \theta > 70^\circ$. $\cos \theta$ кута змочування оксидованої поверхні збільшується при оксидуванні розчином H_2SO_4 протягом 10 хв електролізу та змішаним розчином H_2SO_4 , $H_2C_2O_4$ при 15 хв і складає 0,51 і 0,55 відповідно (криві 1 і 1'). Змочування є основним показником для високої адгезії копіювального шару, залежить також і від шорсткості поверхні. Шорсткість поверхні — це складне хаотичне чергування виступів і впадин; оцінюється по мікрорельєфу, який вимірюється за допомогою профілографа. Криві 3 і 4, 3' і 4' (див. рис. 1) побудовані за мінімальними і максимальними значеннями нерівностей оксидованої поверхні. З характеру їх видно, що високу шорсткість мають пластини алюмінію, оксидовані в змішаному розчині протягом 15 хв.

Згідно з літературними джерелами, якісною поверхня пластин вважається при шорсткості $Ra = 0,4 - 0,8$ мкм. На практиці використовуються поверхні з шорсткістю 0,2 — 1,2 мкм. Але відповідно до графічної точності передачі елементів зображення перевагу слід віддавати пластинам з оптимальною шорсткістю 0,3 — 0,7 мкм.

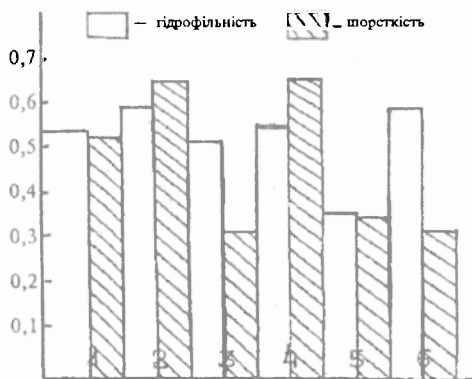


Рис. 2. Діаграма порівняльної характеристики гідрофільності ($\cos \theta$) і шорсткості (Ra) окисдованих пластин різного виробництва: 1 – Україна (H_2SO_4 ; H_2O); 2 – Україна (H_2SO_4 , $H_2C_2O_4$; H_2O); 3 – Англія (Maraton); 4 – США; 5 – Чехія (Rominal); 6 – Болгарія (Polyhrome).

З діаграм (рис. 2) випливає, що гідрофільність і шорсткість досліджуваних пластин не поступається перед кращими пластинами закордонного виробництва.

Стаття надійшла до редколегії 26.01.97