

<b>HUTNICTWO METALI NIEŻELAZNYCH</b>	<b>NORMA BRANŻOWA</b>	<b>BN-82</b>
	<b>Aluminium i stopy aluminium</b> <b>Metody badania jakości</b> <b>powierzchni płyt offsetowych</b> <b>Badanie grubości anodowej powłoki tlenkowej</b>	<b>0803-21.06</b>
		Grupa katalogowa 0359

## 1. METODA CAŁKOWITEGO ROZPUSZCZANIA

**1.1. Zasada badania.** Pomiar polega na selektywnym rozpuszczaniu powłoki w roztworze nie naruszającym metalu podłoża, obliczaniu (z różnicy masy próbki przed i po rozpuszczaniu) masy powłoki, a następnie obliczeniu jej grubości.

**1.2. Próbki.** Jako próbki służą wycinki płyt offsetowych o wymiarach 50 x 50 mm. Wielkość próbek określa się z dokładnością do 0,1%. Przy sporządzaniu próbek zachować szczególną ostrożność, aby nie spowodować zanieczyszczenia ich powierzchni.

### 1.3. Odczynniki i roztwory

- a) Kwas fosforowy (1,7) cz.
- b) Bezwodnik kwasu chromowego cz. d. a.
- c) Woda destylowana.
- d) Roztwór: do naczynia szklanego lub porcelanowego zawierającego 800 cm<sup>3</sup> wody, wsypać 20 g bezwodnika kwasu chromowego, po jego całkowitym rozpuszczeniu dodać 37 cm<sup>3</sup> kwasu fosforowego (1,7), po czym całość uzupełnić wodą destylowaną do objętości 1000 cm<sup>3</sup>. Roztwór można stosować dopóki zawartość glinu pochodzącego z rozpuszczonej powłoki nie przekracza 20 g/dm<sup>3</sup>.

**1.4. Sposób przeprowadzania badania.** Próbkę zważyć na wadze z dokładnością do 0,001 g ( $m_1$ ), następnie umieścić w roztworze przygotowanym wg 1.3. Temperatura roztworu w czasie rozpuszczania powinna wynosić 90 ± 5 °C. Minimalna ilość roztworu w stosunku do powierzchni rozpuszczonej powłoki powinna wynosić 15 cm<sup>3</sup> na 1 cm<sup>2</sup> powierzchni.

Podczas rozpuszczania w roztworze jednorazowo może znajdować się tylko jedna próbka. Próbkę całkowicie zanurzyć w roztworze i poruszać ją. Po 10 min próbkę optukać pod wodą bieżącą, a następnie w wodzie destylowanej gorącej i zimnej. Występujący na powierzchni próbki luźno z nią związany osad usunąć pędzlem, próbkę wysuszyć strumieniem ciepłego powietrza i zważyć z dokładnością do 0,001 g ( $m_2$ ). W celu sprawdzenia, czy rozpuszczenie

powłoki było całkowite, próbkę zanurzyć na 10 min do ogrzanego do temperatury 90 ± 5 °C roztworu rozpuszczającego, po czym optukać ją i suszyć oraz ważyć jak wyżej ( $m_3$ ).

Jeżeli różnica mas  $m_2 - m_3$  nie przekracza 0,002 g uznać powłokę tlenkową za całkowicie rozpuszczoną

Dopuszczalny błąd pomiaru wynosi ±10%.

### 1.5. Obliczanie wyników

a) Różnicę masy próbki ( $m$ ) w gramach obliczyć wg wzoru

$$m = (m_1 - m_2) \quad (1)$$

w którym:

$m_1$  - masa próbki przed rozpuszczeniem powłoki, g,

$m_2$  - masa próbki po rozpuszczeniu powłoki, g.

b) Masę jednostkową powłoki ( $S$ ) w g/dm<sup>2</sup> obliczyć wg wzoru

$$S = \frac{m}{A} \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

$A$  - powierzchnia powłoki tlenkowej, cm<sup>2</sup>,

$m$  - różnica masy powłoki, g.

c) Obliczanie grubości powłoki w mikrometrach - grubość powłoki anodowej nieuszczelnionej ( $X_1$ ) w  $\mu\text{m}$  obliczyć wg wzoru

$$X_1 = \frac{m \cdot 10\,000}{d_1 \cdot A} \quad (3)$$

w którym:

$m$  - różnica masy powłoki, g,

$d_1$  - gęstość nieuszczelnionych powłok anodowych tlenkowych wynosi 3,3 g/cm<sup>3</sup> dla płyt offsetowych z A1,

$A$  - powierzchnia powłoki tlenkowej, cm<sup>2</sup>.

Pozorna gęstość powłoki zależy od składu chemicznego metalu podłoża oraz od warunków procesu anodowania, tj. czasu, składu roztworu, temperatury i gęstości prądu.

Za grubość powłoki należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej trzech równoległych oznaczeń.

Zgłoszona przez Instytut Metali Nieżelaznych  
 Ustanowiona przez Generalnego Dyrektora Zjednoczenia Górniczo-Hutniczego Metali Nieżelaznych METALE  
 dnia 31 maja 1982 r. jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1983 r.  
 (Dz. Norm. i Miar nr 17/1982 poz. 34)

1.6. Wyznaczanie gęstości powłok anodowych. W przypadku braku danych gęstość badanej powłoki anodowej (gęstość mikroporowatej warstwy tlenku glinu o różnym stopniu hydratacji) należy wyznaczyć eksperymentalnie. W tym celu grubość powłoki anodowej mierzyć metodą mikroskopową lub metodą prądów wirowych. Następnie rozpuścić powłokę i z różnicy masy próbki przed i po rozpuszczeniu powłoki oraz powierzchni rozpuszczonej powłoki obliczyć gęstość ( $d_1$ ) powłoki anodowej w  $\text{g/cm}^3$  wg wzoru.

$$d_1 = \frac{m \cdot 10\,000}{A \cdot X_1} \quad (4)$$

w którym:

- $m$  - różnica masy powłoki, g,
- $A$  - powierzchnia powłoki,  $\text{cm}^2$ ,
- $X_1$  - grubość powłoki,  $\mu\text{m}$ .

Tak ustaloną gęstością powłoki anodowej można posługiwać się przy wyznaczaniu grubości powłok, które są wytwarzane na takim samym podłożu i w takich samych warunkach, na jakich były wytwarzane powłoki służące do obliczenia gęstości ( $d_1$ ).

## 2. METODA PRĄDÓW WIROWYCH

2.1. Zasada badania. Metoda prądów wirowych polega na pomiarze zmian indukcyjności uzwojenia czujnika zasilanego prądem o wysokiej częstotliwości (300 ÷ 6000 kHz) w chwili przyłożenia go do badanej powłoki. Pod wpływem pola elektrycznego cewki w metalu podłoża indukowane są prądy wirowe, które wywołują zmiany indukcyjności uzwojenia cewki czujnika. Zmiany indukcyjności są proporcjonalne do odległości cewki czujnika od metalu podłoża, a tym samym są proporcjonalne do grubości powłoki.

2.2. Próbki. Pomiar grubości powłoki może być wykonany na płytach offsetowych lub wycinkach płyt o wymiarze 50 x 50 mm.

2.3. Aparatura. Do badań grubości metodą prądów wirowych powłok tlenkowych na płytach offsetowych stosować warstwomierze nadające się do pomiarów powłok o grubości kilku mikrometrów, np. do 15  $\mu\text{m}$  lub 10  $\mu\text{m}$ .

## 2.4. Sposób przeprowadzania badania

2.4.1. Eliminowanie wpływów ubocznych. Warunkiem prawidłowego przeprowadzenia pomiaru grubości powłoki metodą prądów wirowych jest wyskalowanie początku zakresu pomiarowego przyrządu na próbce nie pokrytej powłoką, wykonanej z tego samego materiału, o tym samym kształcie, wielkości i chropowatości powierzchni co płyta, na której ma być przeprowadzony pomiar.

2.4.2. Chropowatość powierzchni. Metodą prądów wirowych można mierzyć grubość powłok, których chropowatość wyrażona parametrem  $R_a$  w PN-73/M-04251 wynosi od 0,010 ÷ 2,5  $\mu\text{m}$ .

2.4.3. Wzorcowanie przyrządu. Wzorcowanie przyrządu przeprowadzić zgodnie z instrukcją jego obsługi na przedmiocie nie pokrytym powłoką, o powierzchni odfuszczonej, suchej, wolnej od zanieczyszczeń mechanicznych i produktów korozji. Do wzorcowania należy używać folii wzorcowych lub porównawczych wzorców grubości dołączonych do przyrządu.

2.5. Kontrola wskazań przyrządu. Po wzorcowaniu przyrządu sprawdzić prawidłowość jego wskazań na folii wzorcowej lub porównawczym wzorcu o grubości znajdującej się w środku wybranego zakresu pomiarowego. Różnica wskazań przyrządu nie powinna przekraczać  $\pm 5\%$  minimalnej grubości użytej folii wzorcowej. Folia użyta do kontroli wskazań przyrządu nie powinna wykazywać uszkodzeń mechanicznych (wgniecień, załamień), a jej grubość powinna odpowiadać warunkom podanym w PN-76/H-04623.

2.6. Wykonanie pomiaru. Na przeznaczony do badania powierzchni płyty ustawić czujnik i odczytać wskazania (bezpośredni odczyt daje grubość anodowej powłoki tlenkowej w  $\mu\text{m}$ ). Należy wykonać 10 pomiarów.

2.7. Obliczanie wyników. Należy przyjąć średnią arytmetyczną 10 odczytów. Maksymalnie 30% odczytów może wykazywać odchyłkę większą niż 15% od wyliczonej wartości.

KONIEC