

Laboratorium Ochrony przed Korozją

GALWANOTECHNIKA Część II **Ćw. 8: MIEDZIOWANIE CHEMICZNE**

Cel ćwiczenia

Celem ćwiczenia jest zapoznanie się z metodami elektrochemicznej ochrony metali na przykładzie powłoki miedzianej oraz wytworzenie powłok miedziowych na powierzchni stali i ich charakterystyka.

WPROWADZENIE

Galwanotechnika jest działem elektrochemii, zajmującym się teorią i praktycznym zastosowaniem procesów zachodzących na elektrodach, a wymuszonych zewnętrzną różnicą potencjałów i związanych z przepływem prądu w ogniwie galwanicznym. Do procesów tych zalicza się przede wszystkim elektrolityczne nakładanie powłok metalicznych, elektrolityczne trawienie metali, polerowanie, barwienie metali, metaloplastykę, powlekanie tworzyw sztucznych metalami, wytwarzanie proszków metalicznych, utlenianie (głównie utlenianie anodowe aluminium).

Powłoki наносzone na metal chroniony powinny charakteryzować się następującymi parametrami:

- drobnoziarnistą strukturą: wpływ na wielkość ziarna ma gęstość stosowanego prądu w czasie elektrolizy, temperatura oraz użycie substancji powierzchniowo czynnych,
- dobrą przyczepność do podłoża uzyskiwaną przez doskonałe oczyszczenie metalu chronionego: jest to jedna z najważniejszych czynności przed przystąpieniem do elektrolitycznego nanoszenia powłok metalicznych,
- niskimi naprężeniami własnymi między metalem chronionym a powłoką, które zapobiegają łuszczeniu się powłok.

Z użytkowego punktu widzenia, oprócz antykorozyjnych powłok katodowych i anodowych, niezwykle interesujące i często stosowane są powłoki dekoracyjne: złote, rodowe, platynowe, srebrne, miedziane, itp.

Powłoki miedziane

Miedź należy do grupy metali szlachetnych i jest bardziej odporna na korozję elektrochemiczną od wielu typowych metali konstrukcyjnych takich jak żelazo, cynk, czy aluminium. W konsekwencji, powłoki miedziane podnoszą odporność korozyjną chronionego tworzywa metalicznego jedynie przy zachowaniu ciągłości i szczelności naniesionej warstwy. Po utracie szczelności przez powłokę dochodzi do przyspieszonej korozji chronionego metalu. Powłoki miedziane osadzane są również w celach dekoracyjnych w postaci jednej warstwy lub jako powłoki wielowarstwowe (np. Cu-Ni-Cu).

Powłoki miedziane można nakładać dwoma sposobami:

- elektrolitycznie, w kąpielach siarczanowych i cyjankowych,
- chemicznie na drodze reakcji wymiany, przez zanurzenie metalu o niższym potencjale elektrochemicznym od potencjału miedzi w roztworze soli miedzi (II). W tym wypadku zachodzi samorzutna reakcja roztrawiania się (utlenianie) metalu mniej szlachetnego i osadzania się (redukcja) miedzi.

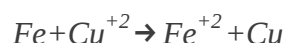
WYKONANIE ĆWICZENIA

W ramach ćwiczenia zostaną nałożone powłoki miedziane na trzy stalowe próbki. W tym celu należy przygotować trzy płytki żelazne (stalowe). Jedną z próbek oczyścić mechanicznie papierem ściernym do uzyskania gładkiej powierzchni z metalicznym połyskiem. Pozostałe dwie próbki wytrawić w stężonym HNO_3 . Jedną z uprzednio wytrawionych próbek aktywować przez włożenie do roztworu kwasu solnego (roztwór 18% HCl) i trzymać tam aż do momentu wydzielania się wodoru. Następnie wszystkie próbki przemyć bieżącą wodą i alkoholem, wysuszyć i zważyć. Tak przygotowane próbki umieścić w zlewkach zawierających roztwór do miedziowania ($\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O} - 150 \text{ g/l}$). Proces miedziowania prowadzić w następujących warunkach:

- Przez 1 minutę próbkę czyszczoną mechanicznie,
- Przez 3 minuty próbkę pasywowaną w stężonym HNO_3 ,

- Przez 5 minut próbkę aktywowaną w HCl po jej wcześniejszej pasywacji w HNO₃.

Po zakończeniu procesu miedziowania, próbki przemyć wodą, wysuszyć i zważyć. Przy opracowywaniu wyników porównać ilość i jakość osadzonej warstwy miedzi w zależności od sposobu przygotowanej powierzchni. Obliczyć ilość wydzielonej miedzi znając przyrost masy próbki. Należy zaznaczyć, że przyrost masy próbki nie jest równy ilości wydzielonej miedzi, gdyż równocześnie z redukcją miedzi zachodzi reakcja utleniania (roztwarzania) żelaza:



co oznacza, że podczas roztwarzania np. 1 mola Fe (56 g) wydzieli się na próbce 1 mol Cu (64 g). A zatem wydzieleniu się 64 gramów miedzi odpowiada zaledwie 8 gramowy przyrost masy próbki.

Zagadnienia do opracowania

1. Potencjały elektrodowe. Szereg napięciowy metali
2. Cel i metody obróbki wstępnej powierzchni metalu przed nakładaniem powłoki galwanicznej
3. Korozja elektrochemiczna metali i jej zapobieganie
4. Mechanizm powstawania elektrycznej warstwy podwójnej na granicy faz metal –roztwór

Literatura

1. G. Wranglen: Podstawy korozji i ochrony metali, Warszawa WNT 1985.
2. Poradnik galwanotechnika – Praca zbiorowa PWT Warszawa 1961
3. H. Uhlig, Techniki wytwarzania. Powłoki ochronne. PWN Warszawa 1978
4. M. Pourabix Wykłady z korozji elektrochemicznej PWN Warszawa 1978
5. Ochrona przed korozją – praca zbiorowa – poradnik WKŁ, Warszawa 1986.