

BARBARA ANDRUSZEWSKA-WITKOWSKA, IWO POLLO

Katedra Technologii
Wielkiego Przemysłu Nieorganicznego
Zakład Analizy TechnicznejKRZYWE POLARYZACJI JAKO MIARA KOROZYJNEJ AKTYWNOŚCI
NIEKTÓRYCH ROZTWORÓW UTLENIAJĄCYCH

Zdolność polaryzowania się powierzchni metali pod wpływem przepływu prądu elektrycznego niejednokrotnie wykorzystywano do określania ich podatności na korozję. Szczególne przypadki zastosowania tej metody dotyczą przede wszystkim zachowania się różnych stali i stopów w roztworach elektrolitów.

Np. Stern [1] badał antykorozyjne własności stopów z uwzględnieniem przydatności krzywych polaryzacji dla swych oznaczeń.

Gurwicz i Akimow [2] znacznie wcześniej przeprowadzili cały szereg prób określenia własności korozyjnych, niektórych roztworów utleniających metodą zdejmowania krzywych polaryzacji anodowej i katodowej.

Ci ostatnio wymienieni autorzy badali zmiany potencjału stalowych elektrod (katody i anody) w roztworach azotanu potasowego o różnym pH i różnym stężeniu oraz 0,1 n roztworze nadmanganianu potasowego. W doświadczeniach z roztworem dwuchromianu potasowego ograniczyli się oni do wykreślenia krzywej polaryzacji anodowej dla 0,1 n roztworu.

Dwuchromian potasu znany jest od dawna jako anodowy inhibitor korozji i spośród inhibitorów utleniających najczęściej stosowany - z tego właśnie względu został tu wybrany jako substancja podstawowa dla stwierdzenia, jaka korelacja istnieje pomiędzy przebiegiem krzywych polaryzacji w roztworach utleniających o różnym pH a trwałością próbek stalowych.

Część doświadczalna

Dla zrealizowania celu zakreślonego powyżej przeprowadzono równoległe pomiary szybkości korozji próbek stalowych metodą grawimetryczną oraz wykreślono krzywe polaryzacji katodowej w roztworach 0,1 n dwuchromianu potasowego o różnym stężeniu jonów wodorowych w zakresie pH od 1 do 6. Próbki stalowe przygotowano z drutu ze stali niskowęglowej o zawartości węgla poniżej 0,5%, o grubości $\varnothing = 0,20 \text{ mm}^2$. Dokładnie oczyszczony drobnym papierem ściernym, odtłuszczony eterem i przemyty wodą destylowaną drut zwinięto w formie płaskiej spirali o powierzchni 1 cm^2 . Tak przygotowaną stalową elektrodę zestawiono w ogniwo z elektrodą platynową (o powierzchni około 4 cm^2), a następnie poddawano polaryzacji prądem jednokierunkowym (układ prostowniczy w układzie Grätza).

Pomiaru potencjału badanej próbki dokonywano względem nasyconej elektrody kalomelowej przy pomocy woltomierza lampowego. Wszystkie pomiary zostały przeprowadzone w temperaturze 20°C . Próbki stalowe z tego samego materiału o znanym ciężarze zanurzone w roztworach dwuchromianu potasowego o różnym pH i notowano zmiany ciężaru w czasie (po upływie 1 tygodnia i 3 tygodni).

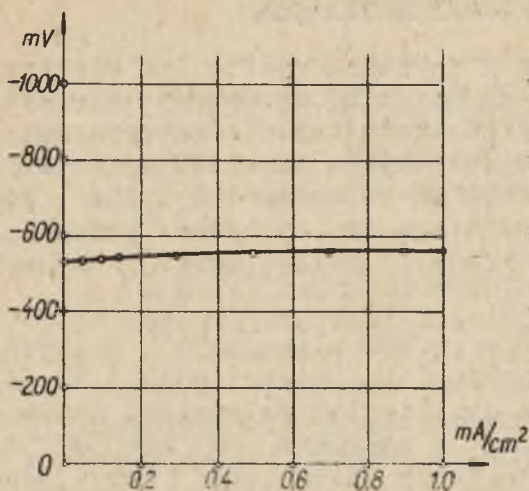
Wyniki doświadczeń

Procentowy ubytek ciężaru próbek w badanych roztworach ilustruje przykładowo tablica 1.

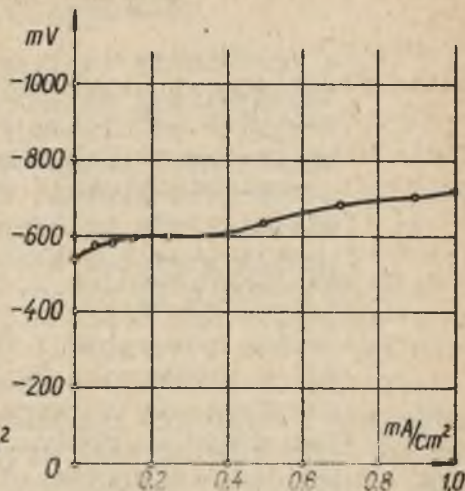
Tablica 1

| Ubytek w % \ pH | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 6,0 |
|-----------------|------|------|------|------|
| Po 1 tygodniu | 1,05 | 0,37 | 0,02 | 0,02 |
| Po 3 tygodniach | 1,45 | 0,71 | 0,02 | 0,02 |

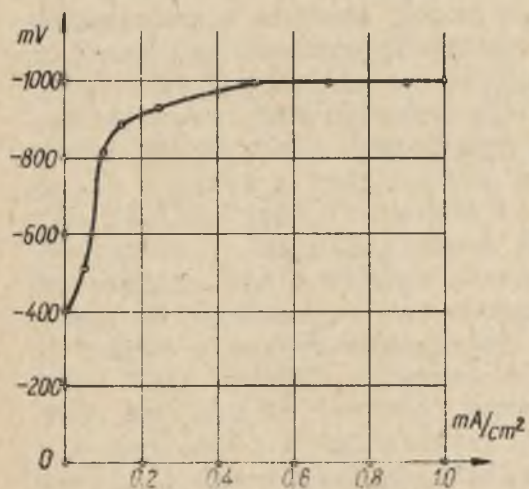
Krzywe polaryzacji dla tych samych roztworów zamieszczono na rysunkach od 1-4.



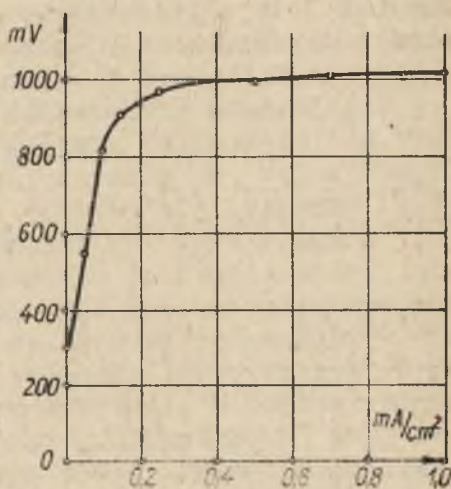
Rys. 1. Dla pH=1



Rys. 2. Dla pH=2



Rys. 3. Dla pH=4



Rys. 4. Dla pH=6

Omówienie wyników i wnioski

1. Z porównania tablicy i wykresów wynika, że większym ubytkom masy odpowiada bardziej wyrównany charakter krzywych polaryzacji odznaczający się znaczną zmianą wartości prądu odpowiadającą niewielkiej zmianie potencjału próbki. Przy pH roztworu 1÷2 i dla gęstości prądu polaryzującego do 1 mA/cm^2 potencjał próbek względem elektrody kalomelowej wynosi 550-700 mV.
2. Krzywe polaryzacji dla próbek ulegających pasywacji w roztworach dwuchromianu potasu (pH=4 i 6) odznaczają się stromym przebiegiem zależności natężenia prądu od potencjału w zakresie od ok. 300 do 900 mV (względem elektrody kalomelowej) przy gęstości prądowej 0-0,2 mA/cm^2 , a dla wyższych gęstości prądu zależność ta jest bardziej wyrównana (zmiana od 900 do ok. 1000 mV przy wzroście gęstości prądu od 0,2 do 1 mA/cm^2).