



Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny INSTYTUT INŻYNIERII MATERIAŁOWEJ

Temat: **Badanie korozyjne w mgle solnej**

Cel ćwiczenia

Zapoznanie się z metodami badań korozyjnych oraz przygotowanie do umiejętności oceny wyników badań korozyjnych.

Wstęp

Metale znajdujące się w warunkach atmosferycznych ulegają w znacznej mierze procesowi zniszczenia spowodowanego korozją atmosferyczną. Procesy korozji mogą mieć różny przebieg w zależności od takich czynników jak np. wilgotność powietrza, zawartość w powietrzu cząstek stałych - sadzy, pyłu węglowego, piasku, rozpylonych związków chemicznych itp., obecność gazów - dwutlenku siarki, dwu-tlenku węgla, siarkowodoru, chlorowodoru, tlenków azotu, amoniaku i innych. Wyżej wymienione czynniki występują w atmosferze w różnych ilościach.

Badania korozyjne metali i ich zabezpieczeń (powłok) prowadzone są w warunkach naturalnych przez poddanie próbek działaniu czynników atmosferycznych i ich obserwację (badania eksploatacyjne), bądź też przeprowadza się laboratoryjne badania przyspieszone z wykorzystaniem odpowiednich komór klimatycznych. Przeprowadzenie próby odporności metali (powłok) na działanie różnych środowisk (np. mgła solna, dwutlenek siarki) oraz ustalenie stopnia skorodowania i szybkości korozji jest znormalizowane i stanowi przedmiot odpowiednich polskich norm.

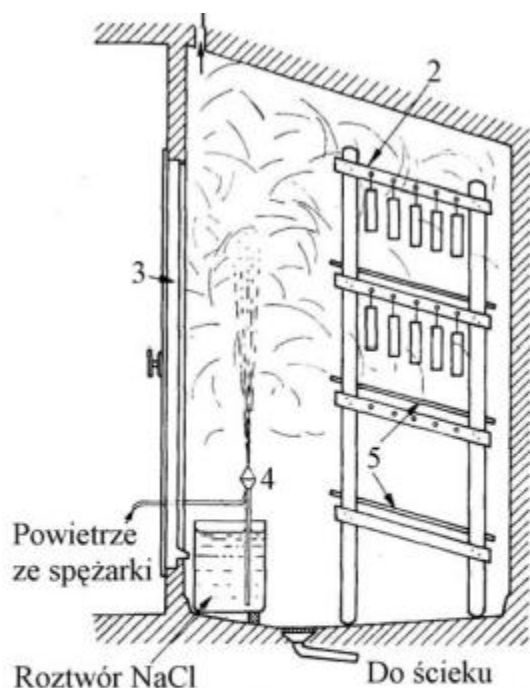
Badania eksploatacyjne dzielimy na: a) próby technologiczne, b) badania polowe.

Korozyjne **badania laboratoryjne** można podzielić na: a) badania modelowe (długotrwałe), b) badania przyspieszone (krótkotrwałe).

W badaniach przyspieszonych jeden lub kilka czynników korozyjnych zostaje wzmocnionych, aby proces korozyjny przebiegał szybciej niż w warunkach eksploatacyjnych. W większości prób stosuje się podwyższoną wilgotność względną i temperaturę, a ponadto natrysk solanki (imitowanie atmosfery morskiej). Metoda ta daje około 100 - krotne przyspieszenie procesów korozyjnych i tyleż razy skraca czas trwania badania korozyjnego. Badania te mogą służyć dla wstępnej oceny możliwości zastosowania nowo opracowanych materiałów konstrukcyjnych lub powłok ochronnych.

Badania w tzw. komorze solnej polegają na eksponowaniu próbek metalowych w atmosferze mgły uzyskiwanej przez rozpylanie wodnego roztworu chlorku sodu o określonym stężeniu przy stałej temperaturze określonej przepisem. Badanie próbki zawieszają się na niemetalowych wieszakach w ten sposób, aby roztwór korozyjny ściekający z jednej płytki nie spływał na drugą. Roztwór korozyjny może być użyty tylko jeden raz, a powierzchnia metalicznych próbek musi być cały czas zwilżona; rozpylanie mgły solnej może być jednak przerywane. Czas badania metali lub powłok w komorze solnej waha się zwykle od 16 do 96 h.

Do badań korozyjnych we mgle solnej powinny być stosowane komory wykonane z materiału odpornego na korozję lub ściany komór powinny być wyłożone np. pleksiglasem (rys. 1). Urządzenie rozpylające roztwór soli także powinno być wykonane z materiału odpornego na korozję. Do badań we mgle solnej stosuje się komory różnych wielkości i kształtów. Powinny one być jednak tak skonstruowane, aby rozpylana mgła solna nie padała bezpośrednio na powierzchnię badanych próbek. Pomimo to szybkości korozji próbek rozmieszczonych w różnych częściach komory solnej nigdy nie są identyczne. W celu skompensowania tych różnic próbki tego samego typu poddane badaniom korozyjnym rozmieszcza się w komorze według ściśle ustalonego schematu. Szczególnie znaczne rozbieżności w wynikach mogą wystąpić przy zastosowaniu różnych komór korozyjnych. Próbkę w komorze zaleca się ustawiać raczej w pozycji pochylej niż prostopadle, jak na rys. 1. Rozpylany roztwór zawiera zwykle 50 g/dm^3 chlorku sodu. W komorach solnych wyposażonych w układy programujące możliwe jest uzyskanie różnych warunków korozyjnych, które w zależności od potrzeb



Rys. 1. Przykład komory solnej dla przyspieszonych badań korozyjnych: 1 – wentylacja; 2 – stojak na próbki; 3 – drzwi; 4 – dysze rozpylające; 5 – płytki szklane [2].

w określonym stopniu modelować będą warunki ekspozycji naturalnej. Jeżeli urządzenie rozpylające jest włączane i wyłączane w półgodzinnych odstępach czasu w temperaturze zwykłej, to warunki wewnątrz komory będą odpowiadały badaniu przy całkowitym zanurzeniu próbek w 3-proc. roztworze NaCl intensywnie mieszanym powietrzem. Przy silnym napowietrzeniu roztworu korozja przebiega około pięciokrotnie szybciej niż w komorze solnej. Jeżeli ogrzewanie jest włączane w czasie przerwy w pracy urządzenia, tak że temperatura wewnątrz komory waha się w granicach pomiędzy 30–40°C, a wilgotność względna powietrza w granicach 50–95%, uzyskuje się warunki przyspieszonego badania korozyjnego, modelującego korozję atmosferyczną w warunkach klimatu morskiego.

Jeżeli do badań korozyjnych stosuje się obojętny roztwór chlorku sodu, wykazuje on jedynie niewielki korozyjny wpływ na powłoki galwaniczne nikiel-chrom na stali. W przypadku dodania do roztworu chlorku sodu kwasu octowego (pH roztworu w granicach 3,2 - 3,5) otrzymuje się wyniki podobne do uzyskiwanych w warunkach atmosferycznych. W czasie badania trwającego zwykle 8 - 72 h utrzymuje się temp. 35°C. Jest to próba oznaczana w skrócie ACSS (ang. acetic acid salt spray test).

W innej modyfikacji badania we mgłę solnej w charakterze roztworu korozyjnego stosuje się roztwór zawierający oprócz kwasu octowego dodatek chlorku miedzi (I). W czasie trwania próby utrzymuje się temp. 50°C. Ta próba umożliwia jeszcze większe przyspieszenie szybkości korozji (szczególnie niklu), znana jest pod nazwą CASS (ang. copper accelerated acetic acid salt spray test).

Bezpośrednia zależność między odpornością korozyjną na działanie obojętnej mgły solnej a odpornością korozyjną na działanie innych środowisk korozyjnych występuje w nielicznych przypadkach. Uzyskane tu wyniki nie mogą być przyjmowane za bezpośrednią miarę odporności korozyjnej. Interpretacja wyników badań korozyjnych dokonywana jest zależnie od potrzeb i rodzajów korozji poprzez:

- ocenę wizualną,
- ocenę metalograficzną,
- metodę analizy chemicznej,
- pomiar ubytku grubości,
- metodami mechanicznymi,
- metodami elektrycznymi,
- metodami elektrochemicznymi.

Przebieg ćwiczenia

1. Przygotować komorę solną do pracy wg PN-H-04603:1976 (załącznik nr 1).
2. Przygotowane do badań próbki oczyścić zgodnie ze wskazówkami prowadzącego ćwiczenia.
3. Dokonać oceny stanu powierzchni próbek przed badaniem, rodzaju badanego materiału i

Zagadnienia do przygotowania

1. Typy badań korozyjnych.
2. Metody oceny wyników badań korozyjnych.
3. Badanie w komorze solnej.

Literatura

1. H. Uhlig: „Korozja i jej zapobieganie”, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1976,
2. G. Wranglen: „Podstawy korozji i ochrony metali”, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 1975,
3. J. Baszkiewicz, M. Kamiński: „Podstawy korozji materiałów”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997,
4. PN-H-04603:1976 albo PN-EN ISO 16701:2010
5. PN-H-04634:1977 albo PN-EN ISO 16151:2010
6. PN-H-04633:1967 albo PN-EN ISO 10289:2002