



Systemy tras kablowych
TK REM Remigiusz Remboch
ul. Stolarska 2
05-480 Karczew

Temat : „Biała rdza” na wyrobach ocynkowanych

Zjawisko powstawania „białej rdzy” dotyczy procesu korozyjnego cynku (Zn) .

Cząsteczki metali, które mają kontakt z zewnętrznymi warunkami atmosferycznymi (tlenem , dwutlenkiem węgla , wodą) – wchodzi z sobą w reakcje chemiczne, tworząc tlenki , sole, węglany, wodorotlenki . Najbardziej znana jest korozja stali, gdy na jej powierzchni tworzą się tlenki i wodorotlenki żelaza, które mają charakterystyczną ciemnoczerwoną – brunatną barwę. Nie przylegają one ściśle do podłoża, można je łatwo zetrzeć, zwłaszcza w okresie początkowym. Aby uniknąć takiej korozji – np. wyroby stalowe specjalnego przeznaczenia, których koszt wykonania jest bardzo wysoki, przechowuje się w zamkniętych pomieszczeniach z atmosferą ochronną lub w pojemnikach z inhibitorami korozji. Ale najczęściej mamy do czynienia z typowymi warunkami, w których, żeby ochronić wyroby stalowe przed korozją – najczęściej pokrywa się je farbami antykorozyjnymi lub cynkuje.

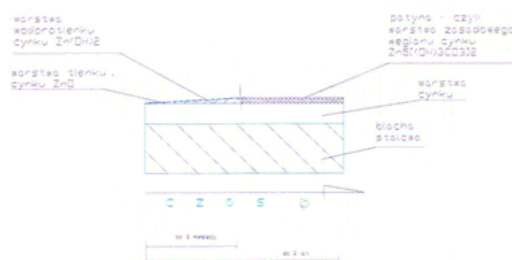
Cynk reaguje w warunkach atmosferycznych tworząc takie produkty jak np. tlenek cynku – ZnO , wodorotlenek cynku – $Zn(OH)_2$, zasadowy węglan cynku – $Zn_5((OH)_3CO_3)_2$, a także uwodnione związki zawierające siarczan cynku – $ZnSO_4$ lub inne związki chemiczne uzależnione od środowiska.

Nazwa „biała rdza” pochodzi od białej barwy produktów korozyjnych osadzających się na powierzchni cynku, stanowiących proszkowy, łatwy do usunięcia nalot. Składa się on przede wszystkim z tlenku i wodorotlenku cynku. „Biała rdza” powstaje wówczas, gdy świeżo ocynkowane powierzchnie nie zdołały jeszcze wytworzyć ochronnej warstwy patyny z węglanu cynku - a już zetknęły się z wilgocią pod postacią mgły, szronu, deszczu , śniegu , rosy itp.

„Biała rdza” a patyna

W optymalnych warunkach, na powierzchni cynku najpierw powinien wytworzyć się tlenek cynku, jako efekt reakcji cynku z tlenem z powietrza. Następnie poprzez oddziaływanie wody tworzy się wodorotlenek cynku, który poprzez reakcję z dwutlenkiem węgla pobranym z powietrza –

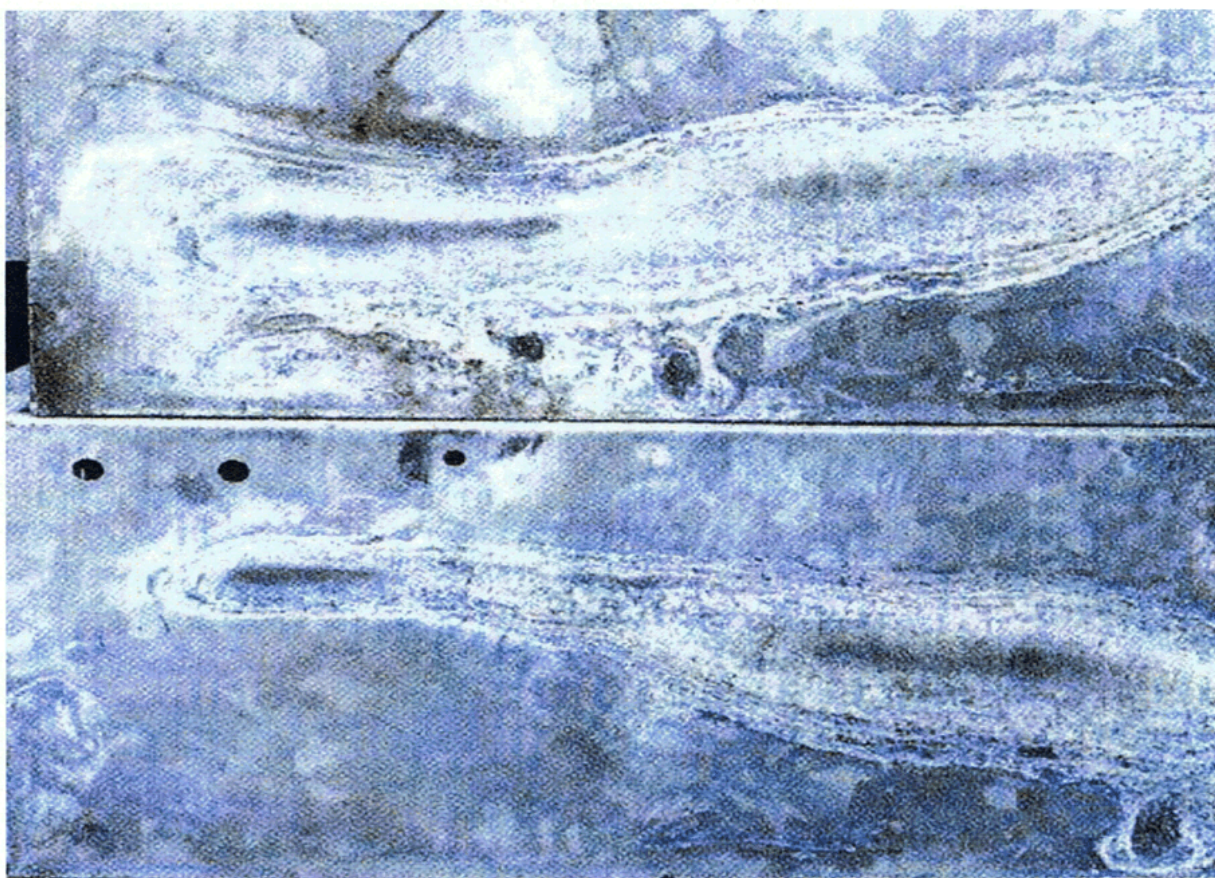
- przekształca się w szczelną, związaną z podłożem i nieprzepuszczalną dla wody warstwę zasadowego węgla cynku – patynę, a optymalne warunki, to suche, przewiewne pomieszczenie z dostępem powietrza atmosferycznego i dwutlenku węgla.



Tworzenie się patyny na powierzchni blachy ocynkowanej

Raz prawidłowo wytworzona patyna skutecznie hamuje dalsze reakcje cynku, a w efekcie zapobiega korozji. Ponieważ ma odczyn zasadowy, szczególnie cenna jest jej rola przy neutralizacji kwaśnych deszczów. Proces tworzenia się patyny może trwać, w zależności od warunków klimatycznych od 3 miesięcy do 2 lat. Wówczas metaliczna, lśniąca powierzchnia robi się szara i matowa.

Zjawiska „białej rdzy” nie należy mylić z naturalną patyną.



Wygląd powierzchni blachy stalowej, ocynkowanej, pokrytej nalotem „białej rdzy”



Cynk w każdych warunkach koroduje, a szybkość tej korozji uzależniona jest od tego, czy mamy profil zamknięty, czy otwarty (wewnątrz profilu zamkniętego korozja przebiega wolniej). Przy dużym zawilgoceniu powietrza, procesy ulegają przyspieszeniu i wówczas również ilość wydzielających się produktów „białej korozji” jest większa.

„Biała rdza” psując wygląd ocynkowanej stali nie obniża jej odporności na rdzewienie. Główny składnik „białej rdzy” – czyli nierozpuszczalne w wodzie kryształki zasadowego wodorotlenku cynkowego $Zn(OH)_2$ – osiadając bezpośrednio na powierzchni przedmiotu, tworzą powłokę hamującą dalszą reakcję cynku z tlenem zawartym w powietrzu, zabezpieczając częściowo cynk przed korozją.

Jednak niektóre uwodnione sole cynku mogą czynić spustoszenie na powierzchni i powodować porowatość tych struktur. Zanieczyszczenia atmosfery w postaci związków siarki w miastach i rejonach przemysłowych powodują przemianę szczelnych i nierozpuszczalnych warstw tlenku cynku i węglanu cynku – w rozpuszczalne w wodzie i słabo przylegające do powierzchni - siarczyny i siarczany cynku.

Warstwa soli siarki uniemożliwia tworzenie się patyny, a woda opadowa wypłukuje rozpuszczalne siarczany i siarczyny. W ten sposób odsłania się aktywna powierzchnia cynku i postępuje proces korozji.

Korozja cynku jest większa tam, gdzie występuje emisja siarki do atmosfery, a więc w rejonach przemysłowych – zaś mniejsza w rejonach wiejskich, gdzie powietrze z reguły jest mniej zanieczyszczone. Podobnie w rejonach nadmorskich, w wyniku działania rozpuszczalnych w wodzie chlorków cynku, nie dochodzi do powstawania ochronnej warstwy patyny, a tym samym nasilają się procesy korozji warstwy cynku.

Pragniemy również zaznaczyć, że dla blach stalowych, ocynkowanych o grubości do 2 – 2,5 mm operacje cięcia lub wycinania otworów w trakcie procesu technologicznego nie powodują powstania ogniska korozji. W trakcie przeróbki plastycznej polegającej na cięciu detali na gilotynie lub wykrojniku – cząsteczki cynku są przeciągane na surową blachę. Tak minimalne cząsteczki cynku już powodują, że powierzchnia przekroju pokryje się warstwą ochronną. Niebezpieczeństwo stanowi cięcie szybkoobrotową przecinarką tarczową. Oprócz wypalenia cynku przy krawędzi cięcia na skutek wysokiej temperatury – występuje również miejscowe odwęglenie stali. W tych miejscach korozja następuje w przyspieszonym tempie.

Procesom korozji sprzyja wilgoć. Brak kontroli nad powiększającą się plamą „białej rdzy”, brak wentylacji i możliwości wysuszenia wyrobu ocynkowanego może skutkować tym, że nie będzie warstwy ochronnej i w końcu korozja wyżre cały cynk, odsłaniając powierzchnię stali. Taka powierzchnia wymaga konserwacji np. przez malowanie uprzednio dokładnie oczyszczonej powierzchni. Usuwanie znacznie posuniętych procesów „białej rdzy” najlepiej wykonać mechanicznie (np. szczotką drucianą), gdyż samo mycie alkalicznym środkiem czyszczącym nie jest wystarczającym sposobem usunięcia wszystkich produktów korozji.

Piaskowanie nie jest zalecane, gdyż przy takiej obróbce powierzchni cynku – łatwo powstają zagłębienia i rysy dochodzące do warstwy stali, co znacznie obniża odporność na korozję.

Zgodnie z PN-EN ISO 12944 - ubytek warstwy ochronnej w środowisku o kategorii korozyjności C1 i C2 wynosi od 0,1 do 0,7 μm /rok.

Przy założeniu, że średnia grubość warstwy cynku na trasach kablowych i drabinkach produkowanych przez TK REM wynosi ok. 19 μm - odporność korozyjna powinna wynosić dziesięciolecia. Oczywiście zależy to od wielu czynników, o których wspomniano wcześniej.

Wniosek:

Jeżeli powłoka cynkowa ma wszędzie założoną grubość minimalną - to ani „biała rdza” z białawymi lub ciemnymi wykwitami tlenków cynku, ani występowanie ciemno i jasnoszarych obszarów (np. wzór w formie siatki szarych obszarów) - nie stanowią zagrożenia dla ochrony antykorozyjnej i nie są wystarczającym powodem do uznania części za wadliwie wykonane.

Wskazówki dotyczące przechowywania wyrobów ocynkowanych :

Dla producentów wyrobów z blachy stalowej ocynkowanej

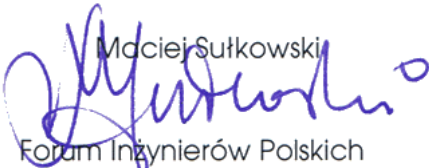
- 1- Cięcie „na wymiar” wyrobu profilowanego należy wykonać przy pomocy gilotyny, wykrojnika lub piły wolnoobrotowej
- 2- Po zakończeniu procesu technologicznego, wykonane wyroby należy magazynować w pomieszczeniach suchych i przewiewnych
- 3- Wyroby gotowe, przewidziane do dłuższego magazynowania należy zabezpieczyć olejem konserwującym

Dla odbiorców wyrobów z blachy stalowej ocynkowanej

- 1- Po dostawie towaru wyroby zamknięte (np. w czasie transportu) należy natychmiast wysuszyć, rozdzielić i przechowywać w suchych warunkach do czasu całkowitego odparowania wody
- 2- Składowane wyroby należy przechowywać w suchym i przewiewnym miejscu
- 3- W przypadku, gdy wyroby stalowe ocynkowane muszą być składowane na zewnątrz pomieszczenia, należy je układać na podkładach, poszczególne warstwy oddzielać dystansami dla zapewnienia przepływu powietrza i zabezpieczyć przed zmiennymi warunkami atmosferycznymi
- 4- Kontrolować, czy w wyrobach o przekroju otwartym nie gromadzi się woda. Dotyczy to głównie wyrobów długich typu korytka, wzmocnienia do okien PCV
- 5- Wyroby, które będą montowane w późniejszym czasie należy pokryć warstwą oleju konserwującego
- 6- Do obcinania wyrobów na budowie należy używać przecinarki wolnoobrotowej z imadłem i tarczą do metalu
- 7- Przekrojone powierzchnie należy natychmiast zabezpieczyć przed korozją – środkami bogatymi w cynk.
W handlu dostępne są preparaty zawierające fosforan cynku, chromian cynku lub pył cynkowy. Najczęściej stosowane są preparaty typu „cynk w sprayu”.



Są to preparaty szybkooschnące, dające warstwę ochronną grubości min. 20 - 30 μm . Czas schnięcia wynosi 5-7 minut przy grubości powłoki 30 μm , 10-12 minut przy grubości powłoki 60 μm . Zawartość metalu w suchej powłoce – ok.60%. Zużycie – ok.150g/m. Odporność na wysoką temperaturę – ok. 200 °C


Maciej Sułkowski
Forum Inżynierów Polskich
Ekspert ds. metaloznawstwa
i obróbki cieplnej

Warszawa, dn 19 lutego 2010r

Niniejsze opracowanie wykonano w jednym egzemplarzu dla: SYSTEMY TRAS KABLOWYCH TK REM
Remigiusz Remboch ul. Stolarska 2, 05-480 Karczew

