

CZYSZCZENIE EKSPONATÓW METALOWYCH

Zanim przedstawimy konkretne przepisy wykonawcze, omówimy parę zagadnień ogólnych związanych z czyszczeniem i konserwowaniem zabytkowych eksponatów metalowych.

Produkty korozji z metali i ich stopów usuwać możemy metodą mechaniczną, chemiczną, elektrochemiczną i elektrolityczną.

Metodę mechaniczną stosujemy bardzo rzadko i jedynie w specjalnych przypadkach. Gdy zajdzie taka potrzeba, produkty korozji usuwamy ręcznym skrobakiem, bądź szczotkami stalowymi czy mosiężnymi.

Metody chemiczne polegają na rozpuszczeniu produktów korozji w roztworach, nie naruszających jednak metalu podłoża.

Podobny cel spełnia metoda elektrochemiczna polegająca na utworzeniu ogniwa galwanicznego pomiędzy metalem czyszczonym a drugim metalem pomocniczym dodatkowo wprowadzonym do roztworu.

Z kolei w metodzie elektrolitycznej — przez przyłożenie doprowadzonego z zewnątrz napięcia rozpuszczanie produktów korozji zachodzi szybko, a zarazem bardzo selektywnie, dzięki czemu nie atakowany jest metal podłoża.

Zabiegi wykończające

Niezależnie od zastosowanej metody usuwania produktów korozji, metalowy eksponat po oczyszczeniu musi być następnie bardzo dokładnie opłukany w bieżącej wodzie, gotowany trzykrotnie po 15 minut w każdorazowo zmienianej wodzie destylowanej, suszony co najmniej przez 3 godziny w temperaturze 70—80°C, przy czym jako sposób ogrzewania poleca się elektryczne promienniki podczerwieni, na koniec zaś zaimpregnowany lub zakonserwowany.

Czyszczenie eksponatów stalowych

A. Silnie skorodowanych. Przedmioty stalowe silnie skorodowane, zawierające jednak jeszcze nieuszkodzony rdzeń, czyścić trzeba bardzo ostrożnie, przede wszystkim poprzez rozluźnienie i spulchnienie warstwy rdzy, którą następnie ostrożnie zdejmujemy.

Kąpiel w roztworze redukującym

Do szklanego lub kamionkowego naczynia wsypanym drobne wiórki lub opilki aluminiowe. Na warstwie opilków kładziemy skorodowany przedmiot, po czym naczynie napełniamy wodnym roztworem zawierającym w litrze wody 80 g soli kamiennej (NaCl) oraz 80 ml 10% octu spożywczego. Kąpiel trwa długo, w zależności od stopnia skorodowania przedmiotu 2—6 dni.

Część produktów korozji ulegnie rozpuszczeniu, część zaś tak spęcznieje i spulchni się, iż można ją będzie następnie bardzo łatwo usunąć przez pocieranie szczotką z tworzywa sztucznego. Po dokładnym opłukaniu i dwukrotnym wygotowaniu w wodzie destylowanej, przedmiot suszy się i konserwuje roztworem wosku, parafiny lub metakrylanu metylu. Pamiętajmy że dwukrotne gotowanie, za każdym razem w świeżej, destylowanej wodzie nie jest wcale przesadą. Roztwór kąpiący jest silny. Usunął on rdzę, jeżeli jednak pozostanie w porach i szczelinach stali, sam ją zaatakuje.

B. Lekko skorodowanych. Do wytrawiania lekkich nalotów rdzy z wyrobów stalowych mogą być stosowane 10—15% wodne roztwory kwasu siarkowego lub solnego. Nieodzownym jednak warunkiem jest dodanie odpowiedniego inhibitora trawienia stali, np. 2—3% aniliny, pirydyny, tiomocznika czy formaliny.

Przedmioty żeliwne (lane) trawić trzeba w 8—10% kwasie siarkowym też z dodatkiem inhibitorów.

Znacznie wolniej, ale za to z doskonałymi skutkami usuwają rdzę mieszaniny zawierające kwas fosforowy. Kwas ten stopniowo rozpuszcza tlenki, wodorotlenki i węglany żelaza, nie atakując praktycznie samej stali. Ścisłej biorąc, atakuje on i ją, ale natychmiast powstaje powłoczka nierozpuszczalnego fosforanu żelaza, która już dalej bardzo skutecznie chroni stal przed kwasem. Warstewki fosforanowe same odznaczają się niezłymi właściwościami antykorozyjnymi, są zaś wręcz idealne jako podkład pod farby.

W sprzedaży znajdują się gotowe odrdzewiacze fosforanowe: Fesol i Focyt. Możemy jednak sami sporządzić taką mieszaninę. W litrze roztworu zawiera ona ok. 350 g kwasu fosforowego, 200 g alkoholu etylowego, 50 g alkoholu butylowego i 10 g hydrohinonu. Resztę stanowi woda.

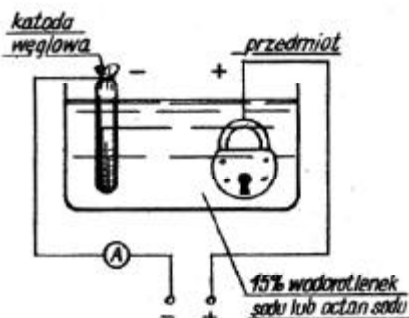
Skorodowany przedmiot zanurzamy do odrdzewiacza i w zależności od grubości warstwy produktów korozji trzymamy w nim 1—6 godzin. Gdy po przeszcotkowaniu pod bieżącą wodą stwierdzimy, że rdza została już usunięta, przedmiot trzeba bardzo dokładnie opłukać zimną wodą, potem gorącą, a następnie dwukrotnie wygotować w wodzie destylowanej.

Z podanych wcześniej przyczyn proces płukania w wodzie zimnej, gorącej, a następnie dwukrotne gotowanie w destylowanej — musi być przeprowadzony niezależnie od rodzaju użytego kwasu, jak też i samej metody, to znaczy chemicznej, elektrochemicznej czy elektrolitycznej. Z kolei musi nastąpić jak najdokładniejsze wysuszenie i zakonserwowanie przedmiotu.

Jako środków konserwacyjnych możemy użyć ogrzanego do 50°C 5% roztworu oleju parafinowego w benzynie, ogrzanej do 130°C parafiny lub roztworów nitrocelulozy.

C. Odrdzewianie elektrochemiczne. Elektrolitem służącym do elektrochemicznego rozpuszczania rdzy może być

5—10% wodny roztwór wodorotlenku sodu. Przeznaczony do odrdzewienia przedmiot trzeba w 2—3 miejscach oczyścić z rdzy i miejsca te owinąć paskami folii cynowej. Następnie całość zanurza się do 5% roztworu wodorotlenku sodu na parę do kilkunastu dni. Jeżeli stwierdzimy, że paski folii uległy już rozpuszczeniu, zakładamy na ich miejsce nowe. Gdy cała rdza zostanie usunięta, przedmiot płuczemy, gotujemy i konserwujemy.



Rys. 1

Z kolei elektrolityczne usuwanie rdzy prowadzi się w 15% wodnym roztworze wodorotlenku sodu lub octanu sodu. Katodą może być blacha ze stali nierdzewnej lub paleczonek węglowy (rys. 1). Czyszczony przedmiot zawieszamy w roztworze jako anodę. Gęstość prądu (natężenie) przypadająca na jednostkę powierzchni czyszczonego przedmiotu, musi wynosić 7—9 A/dm², temperatura zaś 20—30°C.

Aby jednak proces rozpuszczania produktów korozji w ogóle się zaczął, czyszczonemu przedmiotowi musimy zapewnić niezawodny styk z przewodem doprowadzającym prąd. Dlatego też, aby uniknąć mechanicznego usuwania produktów korozji, miejsce styku z przewodem (rdza źle przewodzi prąd elektryczny) owija się paskiem folii cynowej i zanurza w 10% wodnym roztworze kwasu octowego.

Dopiero po lokalnym usunięciu rdzy przedmiot mocujemy stalowym drutem i zawieszamy we właściwej kąpeli czyszczącej.

Nie można z góry określić czasu elektrolitycznego usuwania rdzy. Zależy on nie tylko od grubości warstewki produktów korozji i jej struktury, ale również od kształtu samego wyrobu.

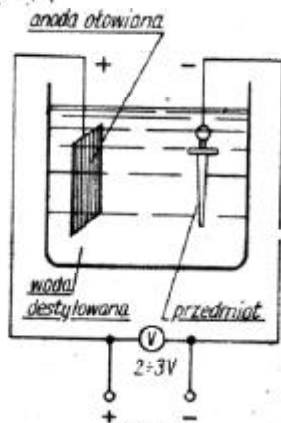
Proces uznajemy za zakończony, gdy cała powierzchnia przedmiotu przybierze jednolity metaliczny wygląd i znikną ostatnie plamy korozji. Tak oczyszczony przedmiot trzeba bardzo dokładnie opłukać w wodzie zimnej i gorącej, a następnie wygotować i zakonserwować.

Czyszczenie eksponatów z miedzi i brązu

Skala zaawansowania korozji eksponatów miedzianych i brązowych jest trójstopniowa.

Pierwszy stopień. Jeżeli eksponat pokrywa szlachetna patyna, a tylko w odosobnionych punktach powierzchni wykryte zostały ślady korozji chlorkowej, wówczas korozję można usunąć elektrolitycznie lub chemicznie.

Elektrolizę prowadzimy w naczyniu napelnionym wodą destylowaną (rys. 2). Przedmiot stanowi katodę, anodą jest kawałek blaszki ołowianej. Napięcie prądu 2–3 V



Rys. 2

Pod wpływem pola elektrycznego aniony chloru, Cl^- , opuszczają czyszczony przedmiot i wędrują ku anodzie. Tu, po oddaniu ładunku, reagując z ołowiem tworzą mało rozpuszczalny chlorek ołowiany (PbCl_2), który stopniowo opada na dno naczynia. W zależności od stopnia skorodowania, jak też i stopnia zaawansowania korozji chlorkowej, elektroliza musi trwać 2–3 dni.

Prostsza, ale za to o wiele dłuższa jest chemiczna metoda usuwania chlorków z produktów korozji miedzi lub brązu.

W takim przypadku czyszczony przedmiot umieszcza się w wodnym 5% roztworze kwaśnego węgla sodu (NaHCO_3), naczynie zamyka się i ustawia w ciepłym miejscu. Pod wpływem zachodzących reakcji chemicznych chlorek miedziowy (CuCl_2) przekształca się w tlenek (CuO), a jony chloru Cl^- przechodzą do roztworu. Roztwór zmienia się co 5–6 dni dopóty, dopóki, w roztworze nie da się wykryć anionów Cl^- (np. próby z AgNO_3). Nie trzeba dodawać, że do sporządzenia roztworów musi być użyta woda destylowana.

A oto, jak należy wykonać próbę na obecność w roztworze anionów Cl^- . Kryształek azotanu srebra (AgNO_3) rozpuszczamy w 20 ml wody destylowanej. Następnie pobieramy 3–5 ml roztworu badanego na zawartość jonów Cl^- , po czym dodajemy 1–2 krople roztworu azotanu srebra (AgNO_3). Jeżeli badany roztwór zawierał aniony Cl^- , wówczas po dodaniu AgNO_3 całość zmętnieje.

Drugi stopień. W wypadku, gdy obok szlachetnej patyny większą część powierzchni eksponatu pokrywają produkty trądu brązowego, musimy podjąć zdecydowane działanie, gdyż trąd brązu jest tak wielkim wrogiem eksponatów, iż aby go całkowicie zniszczyć, trzeba poświęcić resztki patyny.

A oto metoda stosunkowo najprostsza.

Oczyszczony przedmiot (po wstępnym usunięciu brudu) pokrywamy 10% wodnym roztworem żelatyny, a gdy skrzepnie, owijamy go folią cynową. Następnie

przedmiot okładamy z dwóch stron blaszkami cynkowymi lub aluminiowymi, całość obwiązujemy żyłką stylonową i umieszczamy w naczyniu o dużej wilgotności. Pod wpływem tworzących się licznych ogniw lokalnych, na powierzchni czyszczonego przedmiotu z brązu zachodzą procesy redukcji i jony chloru wiążą się w chlorki glinu, bądź cynku.

W miejscach, gdzie zachodzi redukcja, w paskach folii powstają dziury. Istotne jest, aby folia cynkowa szczelnie przylegała do powierzchni przedmiotu. Po kilku dniach redukcja jest zakończona.

Przedmiot odwijamy, czyszcimy miękką szczotką, płuczemy wodą destylowaną, po czym umieszczamy w wodzie destylowanej i gotujemy. Po 20 minutach gotowania przedmiot przenosi się do naczynia z alkoholem etylowym, pozostawia w nim przez 24 godziny, następnie dokładnie suszy w temperaturze 90°C i pokrywa warstwą lakieru.

W przypadku, gdy przedmiot jest już silnie zaatakowany przez trąd brązu, zastosować trzeba czyszczenie elektrolityczne lub chemiczne.

Czyszczenie elektrolityczne polega na zawieszeniu przedmiotu jako anody w 5% wodnym roztworze wodorotlenku sodu (NaOH). Katodą może być blaszka stalowa.

Trawienie produktów korozji brązu prowadzi się w temperaturze pokojowej przy gęstości prądu 2—4 A/dm².

Trzeci stopień. Jeżeli cały niemal przedmiot brązowy pokrywają wykwity złośliwej patyny, czyli trądu brązu, musimy użyć środków radykalnych. Oczywiście niszcza nam one i patynę, ale zlikwidują ogniska groźnej zarazy. Czyszczenie eksponatów o trzecim stopniu korozji prowadzimy z reguły metodami chemicznymi. Polegają one na kąpieniu czyszczonych przedmiotów w roztworach rozpuszczających chlorki, siarczki, węglany i wodorotlenki miedzi bez naruszenia samego metalicznego podłoża. Zabieg taki prowadzimy w jednym z następujących roztworów:

- 10% wodny roztwór metafosforanu sodu,
- 10% wodny roztwór tzw. soli Seigneta, czyli winianu sodowo-potasowego z dodatkiem 5 ml 3% wody utlenionej (na 100 ml),
- 15% wodny roztwór kwasu cytrynowego,
- 8% wodny roztwór kwasu mrówkowego.

Przeznaczony do czyszczenia przedmiot brązowy czyszcimy pod bieżącą wodą miękką szczotką, po czym zanurzamy w naczyniu napelnionym jednym z podanych roztworów.

Kąpiel w roztworze metafosforanu sodu trwa długo, 3—4 doby, podczas których przedmiot należy często poruszać i szczotkować miękką szczotką.

Natomiast działanie kwasu cytrynowego, a zwłaszcza mrówkowego jest o wiele szybsze (4—6 godzin), ale za to trawieniu ulega także metal podłoża.

Po usunięciu produktów korozji przedmiot brązowy, podobnie jak uprzednio stalowy, gotuje się w wodzie destylowanej, po czym suszy i pokrywa warstwą konserwacyjną.

Wyroby ołowiane

Wyroby z ołowiu oraz ze stopów ołowiu pod wpływem działania czynników atmosferycznych pokrywają się warstwą węglanu. Tak dzieje się, gdy w powietrzu nie ma zanieczyszczeń organicznych. Jeżeli jednak atmosfera otaczająca przedmiot ołowiany zawiera nawet odrobinę kwasu octowego, wówczas tworzy się bardzo niebezpieczny dla tego metalu związek zasadowy — węgiel ołowiu.

Tu należy wyjaśnić, że kwas octowy powstaje w wyniku fermentacyjnego rozkładu substancji organicznych, jak np. wina, piwa oraz wszelkich produktów zawierających cukry.

Powstały w obecności kwaśnych związków organicznych zasadowy węgiel ołowiu jest białawym, gąbcza-

stym nalotem, który w przeciwieństwie do węglału zwykłego nie tylko że nie chroni ołowiu przed dalszą korozją, ale wręcz ją przyspiesza.

Ponieważ objętość zasadowego węglału jest o wiele większa od objętości ołowiu, produkt ten powoduje tworzenie się pęknięć i silną deformację samego przedmiotu.

Tak zaatakowany przedmiot ołowiany poddajemy konserwacji, która polega na usunięciu produktów korozji, zaimpregnowaniu porów i szczelin, przechowywaniu przedmiotu w atmosferze nie zawierającej kwasów organicznych.

Produkty korozji ołowiu rozpuszczamy w kwasie solnym, po czym neutralizujemy i pasywujemy w roztworze octanu amonu. W tym celu stosuje się kąpiel o składzie: woda 1 litr,

kwas solny stęż. 90 ml.

W takim stężeniu kwas solny praktycznie biorąc ołowiu nie rozpuszcza.

Przedmiot ołowiany trzymamy w roztworze kwasu solnego tak długo, aż ustanie wydzielanie się pęcherzyków CO₂, pochodzących z rozkładu węglałów.

Z kolei przedmiot płuczemy pod bieżącą wodą, a następnie gotujemy przez 5 minut w wodzie destylowanej.

Ostateczną neutralizację i pasywację przedmiotu ołowianego prowadzimy gotując go przez godzinę w 10% wodnym roztworze octanu amonu.

Po wypłukaniu i dwukrotnym wygotowaniu w wodzie destylowanej, przedmiot suszymy w temperaturze 100°C i od razu, na ciepło, pokrywamy roztworem wosku lub parafiny.

Z uwagi na opisaną już wrażliwość ołowiu na działanie kwaśnych produktów organicznych, wyrobów z tego metalu nie należy przechowywać w pudełkach czy gablotach z drewna bukowego ani dębowego.

(dokończenie nastąpi)

Mgr Stefan Sękowski