

Miedziowanie z prądem i bez prądu

Zacznijmy od miedziowania bezprądowego; jest ono o wiele łatwiejsze do przeprowadzenia, ponieważ nie wymaga ono praktycznie żadnych urządzeń, a niezbędnych odczynników jest bardzo niewiele. Pamiętajmy jednak, że tak jak przy każdym pokrywaniu jednego metalu drugim, tak też przy miedziowaniu bez prądu obowiązują te same czynności przygotowawcze. A więc przedmiot, który ma być pomiedziowany, trzeba oczyścić z rdzy i brudu, wyszlifować, wypolerować, odłuszczyć i wytrawić.

Skład roztworu do miedziowania żelaza i stali jest następujący: w 1 litrze wody destylowanej lub w ostateczności świeżej deszczówki trzeba rozpuścić 10 g siarczanu miedziowego. Siarczan miedziowy, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$, jest to krystaliczna sól o barwie niebieskiej, zwana w potocznym języku siwym kamieniem lub koperwasem. Następnie, gdy siarczan miedziowy już się rozpuści, do roztworu dolewamy 8 ml kwasu siarkowego.

Miedziowanie odbywa się w ten sposób, że małe przedmioty zanurzamy w przygotowanym roztworze na parę sekund, natomiast większe dokładnie zwilżamy tym roztworem za pomocą czystego gałanka. Następnie przedmioty szybko płuczemy wodą i suszymy w trocinach. Powłokę miedzianą dla nadania jej połysku szcotokuje się po wyschnięciu miękką szcotoką, lekko potartą parafiną lub woskiem.

Jeżeli chcemy pomiedziować przedmioty cynkowe, to musimy wykonać to w nieco innym roztworze. W 1 litrze wody rozpuszczamy 60 g siarczanu miedziowego i dodajemy 70 ml wodorotlenku amonu, zwanego popularnie amoniakiem. Dalsze postępowanie jest zupełnie takie samo, jak przy miedziowaniu stali.

Musimy pamiętać, że przez takie bezprądowe miedziowanie, niezależnie od tego, czy to będzie żelazo czy cynk, uzyskuje się jedynie bardzo cienkie powłoki. Powłoki takie, właśnie ze względu na swą małą grubość, nie mogą być szczelne, a tym samym nie mogą

skutecznie chronić pokrywanego przedmiotu przed korozją. Najdłuższe nawet przetrzymywanie przedmiotów w płynie miedziującym, nie ma wpływu na grubość powłoki. Tą bezprądową metodą grubych i szczelnych powłok otrzymać się nie da. Dlatego też miedziowanie bezprądowe jest stosowane nie do ochrony przed korozją, lecz głównie dla celów dekoracyjnych, jednakże tak pokryte miedzią przedmioty zabezpiecza się następnie bezbarwnym lakierem caponowym.

Przechodzimy teraz do miedziowania elektrolitycznego. Pamiętajmy przy tym, że tylko ten proces umożliwia uzyskiwanie grubych i szczelnych powłok.

Pracę rozpoczynamy od przygotowania odpowiedniej kąpieli. Należy jej sporządzić tyle, aby poziom cieczy znajdował się 3–4 cm poniżej górnej krawędzi wanienki. Aby się przekonać, jaka jest pojemność naszej wanienki, najlepiej nalać do niej wody i potem zmierzyć jej objętość.

A oto skład 1 litra roztworu: w litrze świeżo przegotowanej i jeszcze gorącej wody trzeba rozpuścić 200 g krystalicznego siarczanu miedziowego $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Po całkowitym rozpuszczeniu się kryształków, roztwór filtrujemy przez sącdek z bibuły. Do przesączonego roztworu dodajemy 25 ml stężonego kwasu siarkowego, całość mieszamy i wlewamy do wanienki.

Teraz zajmijmy się anodami. Przygotujemy w małej parownicze 8-procentowy kwas azotowy i umieszczamy w nim na kilkanaście sekund każdą z miedzianych anod. Następnie opłukujemy je bardzo dokładnie w bieżącej wodzie i zawieszamy na bocznych szynach wanienki.

Boczne szyny są połączone z dodatnim biegunem źródła prądu stałego, pusta zaś jeszcze chwilowo szyna środkowa – z biegunem ujemnym. Włączamy prąd i na szynie środkowej zawieszamy przedmiot przeznaczony do miedziowania. (Jeszcze przed odłuszczeniem trzeba obliczyć w przybliżeniu całkowitą powierzchnię pokrywanego

przedmiotu). Musimy tylko uważać, aby przedmiot do miedziowania zawieszać i zdejmować z szyny już po pokryciu miedzią zawsze przy włączonym prądzie.

Schemat połączeń podczas elektrolitycznego miedziowania pokazany jest na rysunku.

Zaraz po zawieszeniu przedmiotu przeznaczanego do miedziowania na środkowej szynie wanienki, należy wyregulować prąd płynący przez wanienkę. Jego gęstość, czyli natężenie, wyrażone w amperach (A), przypadające na 1 dm^2 pokrywanej powierzchni, musi przy miedziowaniu wynosić $1\text{--}2 \text{ A/dm}^2$. Temperatura kąpeli powinna wynosić $18\text{--}20^\circ\text{C}$.

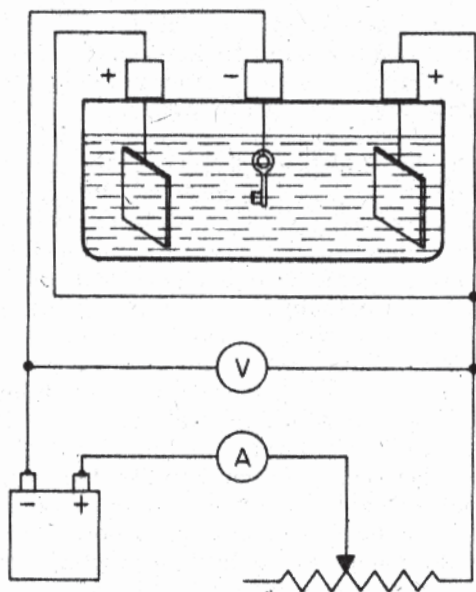
Natężenie prądu regulujemy za pomocą opornicy lub autotransformatora. W podanych warunkach po 1 godzinie, na przedmiocie wytworzy się warstewka miedzi grubości około $30 \mu\text{m}$ (czyli $0,03 \text{ mm}$), a po 10 godzinach grubość warstewki wyniesie $300 \mu\text{m}$.

Aby proces miedziowania przebiegał prawidłowo, poza temperaturą, napięciem i natężeniem prądu, ważny jest dobry styk szyn z anodami i wiszącym przedmiotem. Oczywiście, może to być nie tylko jeden przed-

miot. Równocześnie można miedziować kilka kółek, okuć, sprzączek lub karabińczyków, byle tylko ich sumaryczna powierzchnia była mniejsza od powierzchni anod. Ponadto dobrze jest od czasu do czasu, powiedzmy co 15 minut, zamieszać kąpiel w waniencie.

Może się zdawać, że wszystko na pozór jest w porządku, a jednak otrzymana powłoka będzie brzydka i złej jakości. Oto zamiast prawidłowego, jasnoczerwonego i drobnokrystalicznego osadu miedzi, wytworzona na przedmiocie powłoka jest grubokrystaliczna, usiana ciemnymi, brunatnymi narostami, zwłaszcza na brzegach i rogach. Objawy takie świadczą o tym, że przez kąpiel przepływa prąd elektryczny o zbyt dużym natężeniu. W takim przypadku musimy zmniejszyć natężenie prądu, a jakość powłoki od razu się polepszy. Dlatego co $20\text{--}30$ minut, nie wyłączając oczywiście prądu, trzeba podnieść środkową szynę razem z zawieszonymi na niej przedmiotami, aby skontrolować wygląd powstającej na nich powłoki. Po paru godzinach pracy na anodach miedzianych wytwarza się zawsze pewna ilość szlamu. Szlam ten po skończonej pracy trzeba z anod usunąć za pomocą drucianej szczotki pod strumieniem bieżącej wody.

Schemat połączeń instalacji do elektrolitycznego miedziowania



A teraz jeszcze parę słów o czasie miedziowania. Wiemy już, że po godzinie z naszego roztworu na przedmiocie osadza się powłoka miedzi grubości $0,03 \text{ mm}$. Jeżeli przedmiot ten chcemy następnie niklować czy srebrzyć, to tej grubości podkład miedzi jest najzupełniej wystarczający.

W tym miejscu ważne wyjaśnienie. W naszej kąpeli można miedziować przedmioty grafitowane, srebrne, niklowe, mosiężne lub z brązu. **Natomiast stali w tej kąpeli bezpośrednio miedziować nie można.** Jest jednak na to bardzo prosta rada. Oto stalowe przedmioty, oczywiście odpowiednio już przygotowane, bardzo cienko się nikluje. Zupełnie wystarczy $10\text{--}15$ minutowe niklowanie. Dopiero na taki podkład niklowy można w naszej kąpeli nakładać dowolnej grubości powłoki miedziane.

A więc pamiętajmy – stali nie miedziuje się nigdy bezpośrednio w kwaśnej kąpeli, bo nic z tego nie wyjdzie. Tak nałożona powłoka

nie ma dobrej przyczepności do stalowego podłoża. Jeśli więc chcemy jakiś stalowy przedmiot posrebrzyć czy poniklować (srebrzyć można tylko miedź i jej stopy), to trzeba go najpierw cienko poniklować, grubo pomiedziować, starannie wypolerować i dopiero wówczas posrebrzyć czy poniklować.

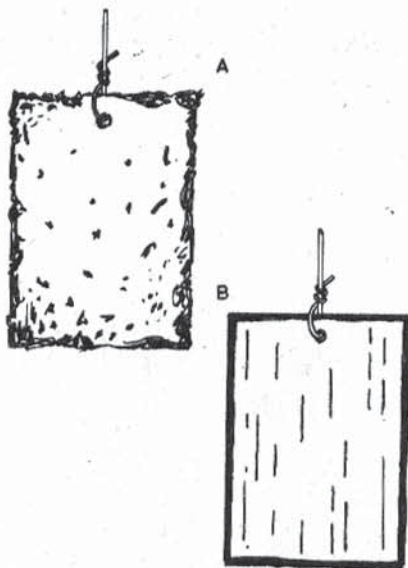
Ponieważ otrzymujemy wiele listów świadczących o licznych nieporozumieniach na temat miedziowania stali, wyjaśniamy raz jeszcze: dobrą przyczepność do stali wykazują powłoki miedzi nałożone tylko w kąpielach cyjankowych i w takich właśnie kąpielach w przemyśle, w zakładach galwanotechnicznych, jest nakładany pierwszy podkład miedzi. Po uzyskaniu w kąpeli cyjankowej powłoki grubości około 1 μm , dalsze pogrubianie powłoki miedzi prowadzi się w kwaśnej kąpeli, czyli właśnie takiej, jak nasza. Kąpiele kwaśne są o wiele trwalsze i sprawniejsze, to znaczy w jednostce czasu uzyskujemy w nich znacznie grubsze powłoki.

Ponieważ nie ma nawet mowy, abyśmy sporządzili kąpiel cyjankową, musimy na stal nałożyć około 1 μm niklu. Na tak utworzony podkład będzie już śmiało można nakładać dowolnej grubości powłoki z miedzi w kwaśnej kąpeli.

Przedmiot, który nie będzie dalej pokrywany galwanicznie, po skończonym miedziowaniu bardzo dokładnie płuczemy w bieżącej wodzie. Z tym dokładnym płukaniem to wcale nie przesada. Jeśli bowiem w porach nałożonej powłoki pozostaną resztki kąpeli zawierającej przeciw kwas siarkowy, wówczas po paru dniach powłoka ściemnieje i pokryje się plamami.

Po takim naprawdę dokładnym wypłukaniu, pomiedziowane przedmioty suszymy w trocinach i lekko nacieramy oliwą. Pamiętajmy, że to ostatnie, to znaczy natłuszczenie, dotyczy tylko przedmiotów nie przeznaczonych do dalszego pokrywania! Za to przedmioty, które chcemy następnie posrebrzyć czy poniklować, po wyjęciu z kąpeli miedziującej i opłukaniu wodą można, i nawet trzeba, od razu dalej pokrywać.

Jak zapewne sami zdążyliśmy się przekonać, polerowanie stali to czynność bardzo pracochłonna. Nic dziwnego, gdyż stal jest



Miedziowane przedmioty: A – powierzchnia miedziowana przy zbyt dużym natężeniu prądu, B – powierzchnia miedziowana prawidłowo

twarda. Z drugiej jednak strony niklowanie i srebrzenie tylko wówczas da właściwy efekt, jeśli powierzchnia przedmiotu była uprzednio starannie wypolerowana. Na niklu bowiem i srebrze bardzo wyraźnie znac wszelkie nierówności i rysy. Trudnego a pracochłonnego polerowania stali można uniknąć, grubo miedziując dany przedmiot. Oczywiście miedź nie wyrówna rys i małych wgłębień, ale za to miedź jako miękka, daje się o wiele łatwiej i szybciej polerować niż stal. Po prostu przedmiot grubo pomiedziowany, przez 2–3 godziny, dopiero po wypłukaniu i wysuszeniu ostatecznie polerujemy.

Po skończonym miedziowaniu z wanny wyjmujemy anody, opłuczemy je i oczyścimy szczotką. Podobnie umyjemy i wysuszymy wszystkie szyny. Jeśli w ciągu najbliższych 2–3 dni nie będziemy niczego miedziowali, to kąpiel z wanienki ostrożnie, przez duży lejek, przelejemy do butelki z docieranym korkiem, po czym wanienkę wypłuczemy wodą. Natomiast wanienkę pozostawioną po pracy z elektrolitem trzeba zawsze szczelnie nakryć pokrywką po to, by nie wyparowała woda i tym samym nie zmienił się skład kąpeli.

Stefan Sękowski