

CO I JAK MOŻNA WYKONAĆ Z BLACHY?

Niklowanie wyrobów z blachy

Ostatnią czynnością stosowaną w procesie wykańczania przedmiotów użytkowych wykonanych z blachy jest elektrolityczne powlekanie powierzchni tych przedmiotów innymi metalami, np. niklem, chromem, kadmem, srebrem itp., w celu ochronny ich przed korozją atmosferyczną lub dla nadania im estetyczniejszego wyglądu. Proces powlekania powierzchni przedmiotów metalowych niklem za pomocą galwanizowania jest dość złożony, ale niezbyt trudny do przeprowadzenia w warunkach amatorskich. Polega on na wydzieleniu się cząsteczek niklu z tzw. anody i osadzeniu ich cienką warstwą na powierzchni przedmiotu przeznaczonego do poniklowania, czyli na katodzie. Proces ten jest spowodowany przepływem prądu stałego przez elektrolit, w którym zanurzone są obie elektrody (anoda i katoda).

Aby jego przebieg był prawidłowy i przyniósł oczekiwane rezultaty, trzeba mieć: a) źródło prądu stałego, b) przyrządy i urządzenia do oczyszczania przedmiotów przeznaczonych do niklowania; c) naczynia, czyli wanny, w których przedmioty te będą niklowane; d) elektrolit, czyli roztwór soli danego metalu oraz e) anodę niklową (chemicznie czysty nikiel w postaci owalnego wałka lub prostokątnej płytki). Ponadto są potrzebne naczynia i urządzenia pomocnicze do płukania i suszenia niklowanych przedmiotów (przed niklowaniem i po niklowaniu) oraz waga, pojemnik, amperomierz i woltomierz.

Jeśli chodzi o źródło prądu stałego, to w zakresie prac amatorskich (niklowanie drobnych przedmiotów) wystarczą zwykle ogniwa mokre (Daniella, Laclanchego lub Greneta), które możemy wykonać sami, lub zwykłe baterijki płaskie do laterek elektrycznych, które możemy kupić wszędzie.

Wprawdzie ogniwa te dostarczą nam niewielkich napięć, ale do naszych potrzeb w zupełności wystarczą. Aby zwiększyć napięcie prądu, możemy połączyć kilka takich ogniw szeregowo i utworzyć z nich baterię galwaniczną. Uzyskane napięcie, zależnie od typu użytych do tego celu ogniw, wyniesie od 3 do 6 woltów.

Dla uzyskania większego natężenia prądu, które może okazać się potrzebne przy niklowaniu przedmiotów o większej powierzchni, trzeba połączyć ogniwa równolegle, tj. wszystkie dodatnie bieguny ogniw jednym przewodem i wszystkie ujemne drugim.

Uzyskane w ten sposób natężenie prądu będzie się równało iloczynowi natężenia każdego ogniwa przez liczbę ogniw (np. $0,3 \text{ A} \times 5 = 1,5 \text{ A}$).

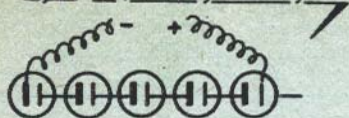
Aby uzyskać zwiększone napięcie i natężenie prądu, trzeba utworzyć zespół baterii galwanicznych łącząc poszczególne ogniwa każdej baterii równolegle, a baterie szeregowo (rys. 1).

Potrzebne do galwanizacji napięcie i natężenie prądu będzie zależne od rodzaju elektrolitu i wielkości powierzchni przedmiotu przeznaczonego do galwanizowania, a czas galwanizowania — od grubości powłoki, jaką chcemy uzyskać.

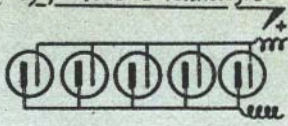
Do niklowania przedmiotów wykonanych z blachy stalowej wymagane napięcie prądu wynosi do 3,5 wolta, a natężenie do 0,5 ampera na każdy dcm^2 powierzchni przedmiotu. Natomiast do srebrzenia — wystarczy napięcie 1 wolta, a natężenie 0,3 ampera na 1 dcm^2 powierzchni przedmiotu. Jeżeli powierzchnie przedmiotów niklowanych nie mierzą akurat - dcm^2 , wówczas trzeba obliczyć natężenie i napięcie prądu proporcjonalnie do ogólnej powierzchni tych przedmiotów.

Przedmioty, które zamierzamy

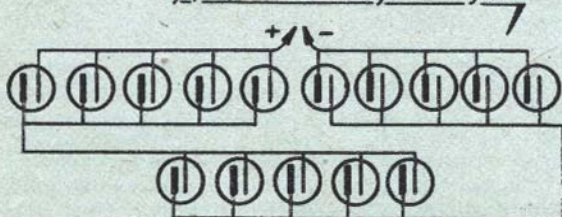
Rys.1. Połączenie ogniwi szeregowo



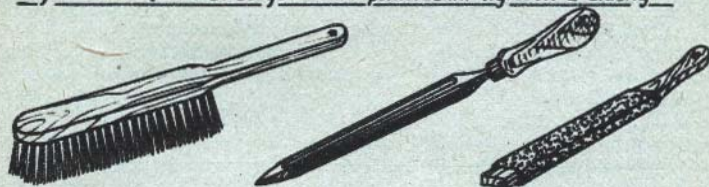
b) połączenie równoległe



c) połączenie równoległo-szeregowe



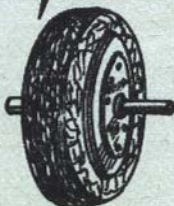
Rys.2. Narzędzia do czyszczenia powierzchni wyrobów z blachy



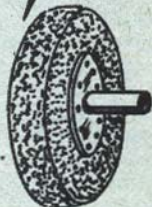
szcotka tarczowa



krażek wełniany



krażek filcowy



Rys.3. Naczynia do niklowania

a) kamionkowe



b) drewniane



c) szklane



poniklować, muszą być wypolerowane i oczyszczone starannie nie tylko mechanicznie, ale i chemicznie, gdyż inaczej nikiel będzie się źle osadzał na powierzchni i mogą pojawić się na niej ciemne plamy.

Mechaniczne oczyszczenie przedmiotu obejmuje trzy fazy. W pierwszej fazie dokonuje się czyszczenia wstępnego, czyli zgrubnego, za pomocą pilników, gruboziarnistego płótna szmerglowego, szcetek drucianych i trójkątnych skrobaków (rys. 2). W drugiej fazie szlifuje się powierzchnię przedmiotu płótnem szmerglowym o coraz drobniejszym ziarnie. Powierzchnię szlifuje się krzyżując kierunek przesuwania płótna z kierunkiem poprzednich śladów. W trzeciej fazie poleruje się przedmiot kawałkiem wołjoku lub filcu powleczonemu specjalną pastą polerowniczą (zieloną) lub też mieszaniną oleju stearynowego z wapnem wiedeńskim (czynności te można wykonać na szlifierkach i polerownicach mechanicznych.

Po skończeniu polerowania przeciera się przedmiot jeszcze raz suchą szmatką z wapnem wiedeńskim i poddaje się go odtłuszczeniu.

Do odtłuszczenia wypolerowanych przedmiotów przygotowuje się wodny roztwór sody żrącej w stosunku: 1 część wagowa sody na 10 części gorącej przegotowanej wody. Roztwór trzeba ciągle mieszać kopystką, aby soda rozpuściła się całkowicie, i nie zanurzać w nim palców i rąk bez zabezpieczenia ich rękawiczkami gumowymi lub pelietylenowymi.

Do tego roztworu zanurza się całkowicie (na kilka minut) wypolerowany i oczyszczony szmatką przedmiot i następnie po wyjęciu z roztworu płucze się go w czystej wodzie (w innym naczyniu). Po wypłukaniu przedmiotu w wodzie wycieramy go jeszcze pastą składającą się z palonego wapna i kredy szlamowanej (w równych częściach) nałożonych na czystą szmatkę lub szcztokę.

Przy tej czynności nie wolno, rzecz jasna, dotykać przedmiotu palcami, aby go ponownie nie zatłuszczyć. Chcąc sprawdzić, czy przedmiot

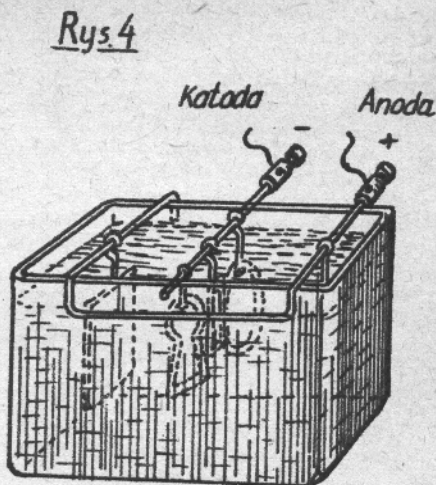
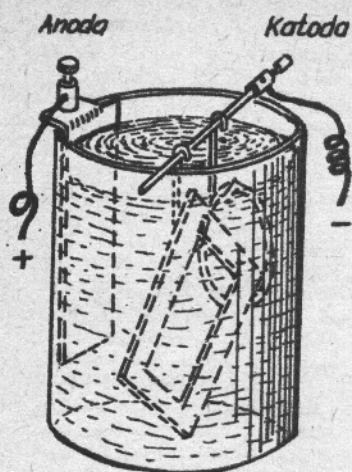
został dobrze odtłuszczony, trzeba go zanurzyć kilkakrotnie do czystej wody, trzymając go chwytakami drewnianymi. Jeżeli wodą zwilży równomiernie całą powierzchnię przedmiotu, to tłuszcz istotnie został z niej usunięty. Jeżeli natomiast na powierzchni przedmiotu utworzą się jeszcze gdzieś tzw. wyspki tłuszczowe (woda w tych miejscach nie przylega do metalu), to należy czynność odtłuszczenia powtórzyć. Zamiast roztworu sody żrącej można użyć do odtłuszczenia zwykłej benzyny i mieszaniny wapna palonego z wodą; do mieszania tej zanurza się przedmiot po wypłukaniu go w benzynie. Po wyjęciu z wapna, należy przedmiot dobrze opłukać w wodzie (najlepiej w bieżącej) i nie dotykając go palcami znowu zanurzyć do wody w innym naczyniu, aby sprawdzić, czy został należycie odtłuszczony.

Po takim oczyszczeniu przedmiotu (mechanicznym) trzeba go jeszcze oczyścić chemicznie (w kwasach). Nie jest to wprawdzie konieczne, ale bardzo pożądane, ponieważ cząsteczki niklu lepiej i trwale osadzają się na lekko wytrawionych kwasem powierzchniach.

Przedmioty z blachy stalowej zanurzamy na kilka sekund do kwasu siarkowego z małym dodatkiem sadzy, przedmioty zaś z blachy miedzianej lub miedzianej zanurzamy również na kilkanaście sekund początkowo do płynu składającego się z 200 g kwasu azotowego o stężeniu 36° Bé (Baumégo), 2 g soli kuchennej i 1 g sadzy, a następnie po opłukaniu ich we wrzącej wodzie — do drugiego płynu składającego się z 70 g kwasu azotowego o stężeniu 40° Bé, 100 g kwasu siarkowego o stężeniu 66° Bé i 1 g soli kuchennej.

Po wyjęciu przedmiotu z tej kąpieli i opłukaniu w czystej wodzie możemy go już umieścić w uprzednio przygotowanej wannie galwanicznej.

Wanny, w których będą niklowane przygotowane przedmioty, mogą być różnych pojemności i kształtów, ale ich pojemność zależy będzie od wielkości i ilości niklowanych w nich przedmiotów. Mogą to być na-



czynia ze szkła, kamionki lub drewna (rys. 3).

Do potrzeb amatorskich wystarczą naczynia o pojemności od 1 do kilku lub kilkunastu litrów. Mogą to być prostokątne naczynia kamionkowe albo naczynia szklane używane na akwaria, albo zwykłe, dobrze uszczelnione skrzynki z drewna topolowego, lipowego lub osikowego o wymiarach zbliżonych do $150 \times 200 \times 250$ mm lub mniejszych.

Na górnych brzegach tych naczyń umieszcza się (zależnie od wielkości naczyń) dwa lub trzy pręty miedziane grubości od 3 do 4 mm, zaopatrzone na jednym końcu w zaciski do podłączenia przewodów. Pręty te nazywają się katodą i anodą.

Na katodzie zawieszają się na cienkich drucikach miedzianych (haczykach) przedmioty przeznaczone do poniklowania, a na anodzie zawieszają się płytki lub walce z czystego (chemicznie) niklu. Katodę łączy się z ujemnym biegunem baterii drutem dzwonekowym o ϕ 0,5 mm, a anodę z dodatnim. Odległość między anodą a katodą powinna wynosić około 10 cm. Powierzchnia płytek anodowych powinna być mniej więcej

równa powierzchni niklowanych przedmiotów. Płytki i druciki powinny być również należycie odłuszczone.

Następnym etapem pracy przygotowawczej będzie sporządzenie elektrolitu. Płyn ten tworzy się z roztworu soli niklu i roztworu kwasów zmieszanych w odpowiednich proporcjach.

Przepisów na sporządzanie elektrolitu jest dużo, ale wystarczy zapoznać się z jednym lub dwoma, aby zrozumieć, na czym ta czynność polega:

I przepis — wody destylowanej 5 litrów, siarczanu amonowo-niklowego 350 g, siarczanu amonu 100 g, kwasu cytrynowego krystalicznego 25 g.

II przepis — wody destylowanej 5 litrów, siarczanu niklu 175 g, wyprażonego siarczanu sodu 50 g, kwasu borowego 35 g.

Sole rozpuszcza się we wrzącej wodzie (4 litry) i dodaje po trochu amoniaku, dopóki płyn nie wykaże reakcji zasadowej (badać papierkiem lakmusowym czerwonym, który powinien zmienić barwę na niebieską).

W reszcie wody (1 litr) rozpuszcza

się kwas cytrynowy i wlewa się go do poprzedniego roztworu. W podanych przepisach istotne są tylko proporcje, a nie ilości. Ilość elektrolitu zależy od potrzeby i pojemności naczynia. Można np. wziąć jedną dziesiątą część poszczególnych składników albo trzy dziesiąte itp. Sole i kwasy rozpuszcza się tylko w naczyniach emaliowanych lub kamionkowych (glinianych), dobrze polewanych. Szkło zwykle jest mniej odpowiednie, gdyż może pęknąć od wrzącej wody.

Przed waniem elektrolitu trzeba sprawdzić, czy wanna jest starannie wymyta i należyście odfuszczona, podobnie jak przedmioty, płytki anodowe i haczyki.

Temperatura elektrolitu w czasie nikiowania powinna wynosić od $+18$ do $+20^{\circ}\text{C}$. W razie oziębienia się elektrolitu poniżej tej temperatury trzeba część płynu odlać do czystego emaliowanego naczynia (uwaga — emalia w naczyniu nie powinna być uszkodzona) podgrzać na kuchenke i dolać do wanny. Temperaturę w wannie mierzy się termometrem kąpielowym. Napięcie prądu do tego elektrolitu (I przepis) powinno wynosić 2,2 wolta, a natężenie $0,34\text{ A/1 dcm}^2$ powierzchni nikiowanego przedmiotu.

Po wykonaniu tych prac przygotowawczych zaciski na katodzie łączymy z ujemnym biegunem baterii, a zaciski na anodzie — z dodatnim. Następnie sprawdzamy temperaturę elektrolitu, napięcie i natężenie prądu (woltomierzem i amperomierzem), odległość między prętami, po czym zawieszamy na haczykach (na katodzie) przedmioty do nikiowania, a na anodzie płytki chemicznie czystego niklu (po uprzednim obliczeniu powierzchni przedmiotów i porównaniu jej z powierzchnią płytek, które powinny być mniej więcej jednakowe) i po ponownym włączeniu prądu obserwujemy przebieg procesu nikiowania.

Co pewien czas poruszamy przedmioty w elektrolicie (nie palcami) lub wyjmujemy je chwytakami, aby zmienić położenie względem anody

(odwrócić je drugą stroną), zwłaszcza gdy nikiujemy w małym naczyniu.

Czas przepływu prądu powinien wynosić od 20 do 30 minut. Gdy przedmioty stały się całkowicie poniklowane, wyjmujemy je z wanny (za pomocą chwytaków), płuczemy przez kilka minut w bieżącej wodzie i suszymy w drobnych trocinach (topolowych, osikowych lub lipowych).

Po wysuszeniu, polerujemy przedmioty wapnem wiedeńskim posypanym na flanelę, filc lub sukno. Pierwsze próby nikiowania nie zawsze mogą być udane, toteż po stwierdzeniu błędów nie należy się tym zniechęcać, lecz powtarzać próby aż do osiągnięcia właściwych rezultatów.

Przyczyny niepowodzeń mogą być rozmaite. Jeśli np. na powierzchni przedmiotu ukążą się ciemne plamy, jest to oznaką zbyt słabego prądu (należy wówczas zwiększyć natężenie prądu albo zmniejszyć powierzchnię płytki anodowej).

Przyczyny nierównomiernego osadzania się niklu na powierzchni przedmiotów mogą być trojaki: albo w elektrolicie jest za mało kwasu, albo przedmioty były niedokładnie oczyszczone, albo było za mało soli w elektrolicie.

Jeśli w początkowej fazie nikiowania przedmioty stają się białe, a następnie ciemnieją lub powłoka niklu z nich odpada, to albo prąd był za silny, albo przedmiot został źle odfuszczony. W takich przypadkach trzeba cierpliwie zbadać przyczyny niepowodzeń i dokonać niezbędnych poprawek lub uzupełnień, a nie zniechęcać się i nie przerywać prób, gdyż tylko w ten sposób można zdobyć cenne doświadczenie.

Niezależnie od powyższego opisu przebiegu procesu nikiowania, warto zapoznać się jeszcze z książkami omawiającymi te procesy szczegółowiej i znacznie obszerniej. Są to:

- 1) A. Wójtowicz — *Chromowanie i nikiowanie galwaniczne*,
- 2) K. Puchala — *Galwanotechnika*,
- 3) H. Borman — *Chemia w przemyśle metalowym*,
- 4) A. Pokrasen — *Pokrycia ochronne i dekoracyjne*.

Jerzy Niebojewski