

**Przygotowujemy się do pracy
Przed wszystkim realizm**

Jednym z tematów bardzo często wspomnianych w listach, jakie otrzymujemy od naszych Czytelników jest galwanotechnika i związane z nią problemy:

- jak i czym posrebrzyć elementy radiotechniczne?
- jaki powinien być skład kąpeli do niklowania?
- czy da się pochromować motocyklowy zbiornik paliwa?
- z czego sporządzić elektrolit do miedziowania?
- czy da się w domowych warunkach cynkować, złocić i cynować różne drobiazgi?

Oto najbardziej typowe pytania pojawiające się w korespondencji. Na wiele z nich, niestety, trzeba dać negatywną odpowiedź. Niektóre jednak dotyczą procesów, jakie z powodzeniem można przeprowadzić w amatorskich warunkach. Dlatego też, zanim rozpoczniemy opisy konkretnych czynności, powiedzmy sobie otwarcie, co da się, a czego nie da się wykonać w warunkach amatorskich.

Tak się niedobrze składa, że większość roztworów, czyli kąpeli do galwanicznego pokrywania przy użyciu prądu elektrycznego, zawiera bardzo silnie trujące związki - cyjanek potasu i cyjanek sodu. Cyjanki są składnikami większości kąpeli do miedziowania, cynkowania, kadmowania, srebrzenia i złocenia. Nie będziemy nikogo przekonywać, że nie może być mowy o posługiwaniu się tak toksycznymi składnikami w warunkach amatorskich. Poza tym samo nabywanie cyjaneków jest całkowicie nierealne, dlatego w warunkach domowego laboratorium będziemy z dobrym skutkiem stosowali pokrywanie metalami bez prądu lub w odpowiednio dobranych kąpielach nie zawierających cyjaneków. Oczywiście, nie ma mowy, abyśmy mogli sami pokrywać takie przedmioty, jak samochodowe zderzaki, ramy wózków i rowerów czy koła motocykli. Po-

krywanie galwaniczne tych przedmiotów może być wykonywane tylko w dużych i dobrze wyposażonych zakładach. Wiąże się to nierozdzielnie z wielkością wanien i, co za tym idzie, ilością potrzebnej kąpieli. Przykładowo na to, aby pochromować zderzak samochodowy, trzeba dysponować odpowiednich rozmiarów wanną, którą należy napęlić, powiedzmy, 100 czy 150 litrami kąpieli. Pomijając nawet trudności z nabyciem koniecznych do sporządzenia takich ilości kąpieli (30–40 kg) soli niklu, to nie zapominajmy o kosztach takiej inwestycji. Dlatego też bądźmy realistami i pamiętajmy, że ograniczają nas nie tylko składy kąpieli, ale też i wymiary przeznaczonych do pokrywania przedmiotów. Będziemy mogli pokrywać różnymi metalami przedmioty małe, a więc sprzączki, śrubki, klamery, odznaki, śledzie namiotowe, mydelniczki, drobne części rowerowe, broszki, ramki czy elementy elektrotechniczne.

Poza pokrywaniem jednych metali drugimi, w domowym laboratorium można również barwić metale na najróżniejsze kolory. A więc np. miedź czy stal można poczernić, co często jest potrzebne przy sprzęcie fotograficznym, na miedzi można wytworzyć piękną patynę, mosiądz upodobnić do złota, natomiast aluminium bardzo łatwo daje się zabarwić na wszystkie kolory tęczy.

Wyliczmy teraz kolejno, jakie prace galwanotechniczne będziemy mogli wykonać w domowym laboratorium.

1. Miedziowanie:

a) z prądem – stal, mosiądz, wosk, drewno, szkło, tworzywa sztuczne, b) bez prądu – żelazo, cynk.

2. Niklowanie:

a) z prądem – stal, mosiądz, b) bez prądu – mosiądz.

3. Srebrzenie:

a) z prądem – miedź, mosiądz, b) bez prądu – miedź, mosiądz.

4. Cynkowanie z prądem – stal, miedź, mosiądz.

5. Cynowanie:

a) z prądem – stal, miedź, mosiądz, b) bez prądu – stal, miedź, mosiądz, c) powłoki krystalitowe.

6. Wykonywanie obwodów drukowanych.

7. Barwienie żelaza.

8. Barwienie miedzi, mosiądz, brązu.

9. Anodowanie i barwienie aluminium.

Inne procesy galwanotechniczne, jak kadmowanie, złocenie czy chromowanie, nie są dla nas dostępne, gdyż do tego celu są potrzebne albo bardzo trujące cyjanki, lub też bardzo skomplikowane i drogie urządzenia, jak to ma miejsce w przypadku chromowania, do czego konieczne są drogie prostowniki dużej mocy.

Niezbędne wyposażenie

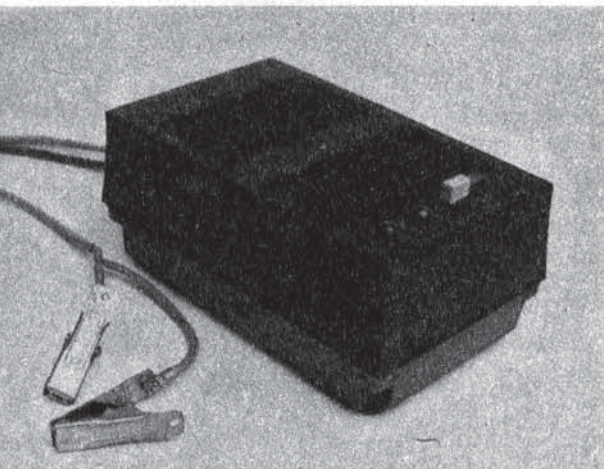
Do prowadzenia procesów galwanicznego pokrywania za pomocą prądu jest oczywiście potrzebne odpowiednie źródło prądu. Do prac galwanotechnicznych konieczny jest stały prąd o niskim napięciu, czyli że nie można do tego celu używać transformatora i prądu z sieci oświetleniowej.

Najodpowiedniejszym źródłem prądu stałego do naszych prac będzie akumulator (np. motocyklowy lub jeszcze lepiej samochodowy) lub prostownik z transformatorem włączanym do sieci oświetleniowej.

Innym jeszcze źródłem prądu stałego jest prądnica samochodowa. Prądnicę samochodową można połączyć z silnikiem elektrycznym poruszającym prądem czerpanym z sieci. W tym przypadku prąd dostarczany przez prądnicę doskonale nadaje się do prac galwanotechnicznych. W ostateczności można zastosować płaskie baterijki do latarek kieszonkowych. Dla przeprowadzenia godzinowego procesu trzeba użyć co najmniej 6–8 baterijek połączonych szeregowo – równolegle.

Przy galwanicznym pokrywaniu metalami stosuje się napięcie nie przekraczające 4–5 V. Tylko do elektrolitycznego utleniania aluminium, koniecznego przed jego barwieniem i przy chromowaniu niezbędne jest napięcie 16–20 V.

Do prac galwanotechnicznych można też z powodzeniem wykorzystać prostowniki przeznaczone do ładowania akumulatorów. Do niezbędnej regulacji natężenia prądu podczas prac galwanizatorskich potrzebna jest opornica lub autotransformator. Opornica służy do płynnej regulacji natężenia



prądu stałego. Natomiast dzięki pomocy autotransformatora zmieniamy napięcie zmiennego prądu zasilającego prostownik, co umożliwi płynną regulację natężenia dostarczanego przez prostownik prądu stałego.

Do pomiaru natężenia prądu przepływającego przez elektrolit konieczny jest amperomierz. Niektóre prostowniki do ładowania akumulatorów mają wbudowany amperomierz. Do prac galwanotechnicznych prostownik przełączamy na napięcie 6 V.

Drugim również niezbędnym do prac galwanizerskich przyrządem jest odpowiednie naczynie, zwane w języku fachowym wanną. Będziemy w niej pokrywać metalami różnorodne przedmioty. Ponieważ nie będziemy prowadzili elektrolitycznego pokrywania dużych przedmiotów, nasza wanienska nie musi być zbyt duża, jej pojemność powinna wynosić najwyżej dwa litry.

Wanna może być wykonana ze szkła, porcelany, fajansu, kamionki, ebonitu, a nawet z drewna lub z twardych płyt pilśniowych. Pamiętajmy, że wanienska powinna być prostokątna, a nie okrągła, a więc nie radzimy używać zwykłych szklanych słoików. Z powodzeniem możemy zastosować małe szklane akwarium, ebonitową skrzynkę po akumulatorze samochodowym czy polistyrenowe pudełko.

Gdybyśmy jednak w żaden sposób nie mogli zdobyć gotowej wanny, wówczas, – niestety trzeba ją będzie wykonać samemu.

Najlepiej do tego celu nadają się sosnowe deseczki lub arkusze twardej płyty pilśniowej. Z takiego materiału zbijamy, ale bardzo dokładnie i szczelnie, skrzyneczkę o wewnętrznych wymiarach około 80 x 150 mm i wysokości 110 mm. Taką wanienkę przed użyciem trzeba najpierw zaimpregnować, a następnie dokładnie uszczelnić. Do impregnacji drewna lub płyty pilśniowej najlepszy będzie gorący pokost. Suche drewno lub płyta pilśniowa bardzo silnie wchłania gorący pokost. Po 2–3-krotnym takim zaimpregnowaniu skrzynka powinna schnąć w ciepłym miejscu przez 24 godziny, po czym jej wnętrze możemy szczelnie pokryć smołą. Jeżeli wanienska wykonana jest z drewna lub z twardej płyty pilśniowej to ostrym narzędziem na górnej krawędzi dwu dłuższych boków wycinamy po trzy nacięcia. Jedno dokładnie w środku i dwa w odległości 40 mm od nacięcia środkowego. W nacięciach tych położymy tzw. szyny czyli metalowe pręty, na których będą zawieszane anody oraz przedmioty przeznaczone do pokrycia metalem. Każda wanienska ma 3 szyny. Możemy je wykonać z mosiężnego pręta lub grubego miedzianego czy mosiężnego drutu. Pręt na szynę może być okrągły lub sześciokątny. Pamiętajmy, że stal na pręty się nie nadaje, gdyż bardzo szybko ulega korozji, a przez to traci styk elektryczny.

Szyny kładzie się w poprzek wanienski na jej górnej krawędzi. Jedną szynę, na której będziemy zawieszali przedmioty, kładziemy pośrodku wanienski. Dwie pozostałe rozmieszczamy równoległe do środkowej w odległości 4–5 cm.

Do końca każdej szyny radzimy przylutować lub przykręcić śrubą izolowane, miękkie przewody, co najmniej metrowej długości. Do tego celu najlepiej nadaje się nie pojedynczy drut, lecz plecionka w gumie lub PCW. Pomimo pewnego kłopotu przewody koniecznie trzeba przylutować do szyn, bo tylko takie połączenie zawsze gwarantuje pewny styk.

Do niezbędnego wyposażenia wanny należą jeszcze anody, to znaczy blachy wykonane z takiego metalu, jakim mamy zamiar pokrywać przedmioty. Do naszych celów potrzebne nam będą blachy o wymiarach 30 x 70 mm wykonane z miedzi, niklu, cynku i cyny. Srebrzenie przeprowadzać będziemy przy

użyciu anod nierozpuszczalnych (węglowych), bo zdobycie srebrnej blachy jest trudne i bardzo kosztowne.

Węglowe anody można wykonać z węglowych prętów wymontowanych z baterijek. Pręty te trzeba dokładnie umyć wodą, po czym wygotować przez 30 minut w 5-procentowym wodnym roztworze kwasu azotowego (HNO_3).

Do prac galwanizerskich potrzebne nam będą również ołowiane katody tzn. dwa kawałki ołowianej blachy dowolnej grubości. Katody te będą konieczne w procesie elektrolitycznego utleniania glinu.

Jeżeli chodzi o niezbędne do prac galwanizerskich odczynniki, to nie miałyby sensu wyliczanie teraz ich wszystkich. Podamy je każdorazowo przy omawianiu poszczególnych procesów.

Musimy również uzbroić się w cierpliwość, która pomoże nam pokonać początkowe trudności; są one nieuchronne do czasu nabrania odpowiedniej wprawy. Wiele cierpliwości i staranności wymaga też pracochłonne, ale konieczne, bardzo dokładne przygotowanie przedmiotu przed pokrywaniem galwanicznym.

Pamiętajmy, że to, co na oko wydaje się zupełnie czyste, w rzeczywistości dla potrzeb gawanicznych jest zupełnie brudne. Każdy przedmiot, czy to stalowy, mosiężny, miedziany, czy cynkowy, przebywając nawet krótko na powietrzu, pokrywa się warstewką tlenku. Warstewka tlenku jest wrogiem nr 1 metali nakładanych galwanicznie.

Prawie każdy przedmiot jest zawsze mniej lub więcej zatłuszczony. Wystarczy wziąć go do ręki i już ze skóry dłoni przejdzie na jego powierzchnię odrobina tłuszczu, który również bardzo przeszkadza osadzaniu się metali. Tłuszcz przy galwanizacji to wróg nr 2.

Wreszcie sprawa połysku. Zapamiętajmy, że miedziowanie, niklowanie lub jakikolwiek inny sposób galwanicznego nakładania metalu nie wygładza rys i chropowatości powierzchni pokrywanych przedmiotu. Jeśli więc sprzączka, kółeczko czy karabińczyk są chropowate i porysowane, to po pokryciu ich miedzią lub nikiem ślady te nie tylko nie znikną, ale często staną się jeszcze bardziej widoczne. Warstewka metalu nakładanego

galwanicznie tworzy jakby bardzo wierną odbitkę powierzchni, na którą jest nakładana. Jeśli więc chcemy, aby nasz karabińczyk po poniklowaniu był gładki i błyszczący, musimy go dokładnie oczyścić i wypolerować przed zawieszeniem w waniecie.

Przygotowanie przedmiotu polega na: szlifowaniu, polerowaniu, odtłuszczeniu, trawieniu i płukaniu. Do odtłuszczania stosujemy wstępnie aceton, a następnie papkę z wapna gaszonego.

Trawienie żelaza lub stali przeprowadzimy w wodnym roztworze kwasu siarkowego o składzie:

woda	85 ml
kwas siarkowy stężony, H_2SO_4	8,4 ml
rozpuszczony w wodzie klej stolarski	0,5 g

Przy sporządzaniu tego roztworu pamiętajmy, aby **kwas dolewać do wody!** Nie wolno lać wody do kwasu, bo można ulec poparzeniu.

Odtłuszczony i wypłukany w wodzie przedmiot zanurzamy na 2–3 minuty w roztworze o podanym składzie, ogrzanym do temperatury 40–50°C.

Do trawienia miedzi i jej stopów, a więc mosiądzu i brązu radzimy przygotować roztwór o składzie:

kwas siarkowy stężony, H_2SO_4	55 ml
kwas azotowy stężony, HNO_3	54 ml
chlorek sodowy (sól kamienna), NaCl	15 g

Kąpiel o podanym składzie nie tylko usuwa tlenki, ale ponadto wybliszcza i rozjaśnia trawiony przedmiot. Kąpiel w roztworze trawiącym musi trwać bardzo krótko (4–6 sekund), gdyż w przeciwnym razie powierzchnia metalu silnie zmatowieje.

Wytrawione przedmioty dokładnie płuczemy w bieżącej wodzie i natychmiast zawieszamy w odpowiedniej kąpeli do pokrywania. Pamiętajmy, aby odtłuszczonych i wytrawionych przedmiotów nie dotykać gołymi rękami i długo ich nie przechowywać, gdyż ulegną ponownie zatłuszczeniu i utlenieniu. Czyste przedmioty zawieszamy w wannie chwytając je np. drewnianymi szczypcami.

Stefan Sękowski