

Cynowanie z prądem i bez prądu

Wyroby cynowe otaczają nas dokoła. Wystarczy zajrzeć do wnętrza telewizora, radia, magnetofonu czy nawet aparatu telefonicznego, aby zobaczyć płytki obwodów drukowanych z wlutowanymi w nie różnymi elementami. Właśnie do ich wlutowania służy cyna a ściślej – jej stop z ołowiem, zwany lutem cynowym.

Takie elementy radiotechniczne, jak kondensatory czy rezystory dlatego łatwo można wlutować w płytkę montażową, że ich wyprowadzenia pokrywa warstewka cyny. Powłoki cynowe spełniają bowiem podwójną rolę – z jednej strony, jak w przypadku cynowanych puszek do konserw, cyna chroni stalową blachę przed korozją, z drugiej zaś, cynowane końcówki różnych elementów zapewniają im doskonałą lutowność.

Cynowanie bez prądu

Drobne elementy, takie jak końcówki, nakrętki czy łączówki, możemy cynować bezprądowo.

Bezprądowo możemy cynować stal, miedź i jej stopy (mosiądz i brąz). Przedmioty przeznaczone do cynowania muszą być oszlifowane, wypolerowane, odtłuszczone i wytrawione.

Cynowanie bezprądowe polega na zanurzeniu w odpowiednim roztworze pokrywanych części na czas od 30 min. do 2 godzin. Roztwór musi być ogrzany (najlepiej w łaźni wodnej) do temperatury 70-90°C, części pokrywane zaś należy często poruszać.

Cynowanie stali

Musimy sporządzić kąpiel o składzie:

chlórek cynawy	$\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	1,5 g,
siarczan cynawy	$\text{SnSO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$	16 g,
woda do objętości		100 ml

Kąpiel tę ogrzewamy do temperatury 95°C, po czym w koszyczku z cienkiego stalowego drutu zanurzamy przeznaczone do cynowania przedmioty. Dla ułatwienia osadzania się cyny, do koszyczka ze stalowymi przed-

(Ciąg dalszy na str. 68)

(Dokończenie ze str. 65)

miotami należy dodać 2–3 małe kawałeczki blachy cynowej. Cynowanie trwa 15 minut. W tym czasie musimy temperaturę utrzymywać na poziomie prawie 95°C oraz często potrząsać koszyczkiem z pokrywanyimi częściami.

Cynowanie mosiądzu

Tym razem kąpiel ma skład następujący:

chlorek cynawy $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	2,5 g,
kwaśny winian potasu $\text{KHC}_4\text{H}_4\text{O}_2$	1 g,
woda do objętości	100 ml.

Kąpiel ogrzewamy do temperatury 85°C i zanurzamy w niej przedmioty zawieszony na nitkach. Czas cynowania wynosi 45 minut.

Cynowanie miedzi

Sporządzamy roztwór o składzie:

chlorek cynawy $\text{SnCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	3 g,
wodorotlenek sodu NaOH	6 g,
woda do objętości	100 ml.

Gdy temperatura roztworu osiągnie 90°, przeznaczone do cynowania miedziane przedmioty wysypujemy do koszyczka z tworzywa sztucznego, dodajemy 2–3 kawałeczki cyny i zawieszamy w roztworze. Cynowanie trwa półtorej godziny. W tym czasie potrząsamy często koszyczkiem oraz uważamy, aby temperatura kąpeli wynosiła około 90°C.

Cynowanie z prądem

Istnieją dwa rodzaje kąpeli do galwanicznego cynowania. Są to kąpiele kwaśne i alkaliczne. Ostatecznie sam odczyn kąpeli nie byłby taki ważny, gdyby za tym nie kryły się poważne konsekwencje.

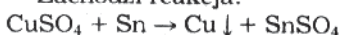
Kąpiele kwaśne są stosunkowo proste do sporządzenia, praca z nimi łatwa, ale niestety, nadają się one jedynie do pokrywania przedmiotów płaskich. Podstawową wadą kwaśnej kąpeli do cynowania jest jej mała wgłębność, czyli zdolność pokrywania wszelkich zagłębień. I tak np. gdybyśmy w takiej kąpeli pokrywali miedziany czy stalowy kubek, to na jego zewnętrznych powierzchniach osadziłaby się gruba powłoka cyny, powierzchnia wewnątrz zaś byłaby wręcz „łysa”, bez powłoki.

Od wady tej wolne są kąpiele alkaliczne. Odznaczają się one doskonałą wgłębnością, ale za to są trudne do sporządzenia i niedo-
godne w pracy.

Podstawowym składnikiem kwaśnej kąpeli jest siarczan cynawy SnSO_4 . Ponieważ związek ten jest nietrwały, nie można go kupić, musimy więc go zrobić. Istnieją dwie metody otrzymywania siarczanu cynawego – chemiczna i elektrolityczna.

Chemiczna metoda polega na wyparciu miedzi przez cynę z roztworu soli miedziowych. W 950 ml gorącej wody rozpuszczamy 60 g siarczanu miedziowego, $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$. Roztwór ten przesączamy i zakwaszamy za pomocą 50 ml H_2SO_4 . Po ogrzaniu całości do temperatury 80°C dodajemy małymi porcjami, energicznie mieszając, 35 g jak najdrobniej zgranulowanej cyny. Aby móc otrzymać granulki cynowe, wylamy stopioną cynę przez gęste sito do wody.

Zachodzi reakcja:



Na dnie naczynia zbierze się wytrącony osad metalicznej miedzi, cyna zaś przejdzie do roztworu. Niebieski roztwór CuSO_4 powinien się całkowicie odbarwić.

Aby się upewnić, czy wszystka miedź została usunięta z roztworu, bierzemy małą próbkę cieczy (2–3 ml) i dodajemy do niej wodorotlenku amonu, NH_4OH . Jeżeli pobrana próbka zawiera jeszcze miedź, natychmiast zabarwi się na ciemnoniebiesko. Jeżeli natomiast po dodaniu wodorotlenku amonowego próbka roztworu nie zmieni barwy, reakcja została już zakończona.

Po ochłodzeniu i odstaniu się klarowny roztwór zlewamy, przesączamy i w celu zagęszczenia odparowujemy z niego 100–150 ml wody. Tak otrzymany roztwór siarczanu cynawego z kwasem siarkowym po wprowadzeniu jeszcze dodatków, takich jak siarczan sodowy, klej stolarski i fenol, już może stanowić gotową kąpiel do cynowania.

Dodatek siarczanu sodu, Na_2SO_4 , powoduje zwiększenie przewodnictwa elektrycznego kąpeli, a tym samym ułatwia osadzanie się cyny oraz zapobiega hydrolizie SnSO_4 .

Cyna nakładana z kąpeli siarczanowej tworzy brzydkie powłoki, gruboziarniste, bez połysku. Dodanie substancji koloidalnej (kleju) powoduje tworzenie się powłoki drobnoziarnistej, błyszczącej, bez narostów. Korzystne działanie kleju stolarskiego wielokrotnie potęguje obecność fenolu.

A oto druga, elektrolityczna metoda otrzymywania SnSO_4 . Do 95 ml wody doda-

jemy 5 ml stężonego kwasu siarkowego. W roztworze tym zawieszamy anody cynowe. Katodą może być kawałek folii cynowej lub blachy ołowianej. W chwili włączenia prądu rozpoczyna się elektrolityczne rozpuszczanie cynowych anod. Natężenie prądu dobiera się w zależności od powierzchni folii – katody. Na 1 dm² powierzchni katody stosuje się natężenie prądu 1–2 A. Ażeby w elektrolicie powstało odpowiednie stężenie siarczanu cynowego, przez roztwór musimy przepuścić prąd o ładunku 3 amperogodziny. Można powiedzieć inaczej: aby w roztworze wytworzyć 50 g SnSO₄, trzeba zużyć około 20 Ah.

A oto skład najprostszyc kąpieli do cynowania.

Kąpiel kwaśna:

siarczan cynawy, SnSO ₄	5,4 g,
kwas siarkowy stężony H ₂ SO ₄	8,0 g,
fenol	0,5 g,
klej stolarski	0,3 g,
woda do objętości	100 ml.

Odważoną porcję kleju stolarskiego zalewamy na noc wodą. Następnego dnia nadmiar nie wchłoniętej wody zlewamy, dodajemy 10 ml wrzącej wody i ogrzewamy. Gdy klej się rozpuści, wlewamy fenol i całość dokładnie mieszamy. Tak otrzymany dodatek wprowadzamy mieszając, do roztworu SnSO₄ z H₂SO₄. Kąpieli tej używamy w temperaturze 15–25°C przy gęstości prądu 2–2,5 A/dm² powlekaney powierzchni.

Jeżeli siarczan cynawy chcemy wytwarzać metodą elektrochemiczną, to prowadzimy elektrolizę roztworu prądem o natężeniu 1 A przez trzy godziny, bądź prądem o natężeniu 3 A przez 1 godzinę. Następnie do tego roztworu dodajemy klej stolarski z fenolem.

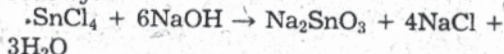
Kąpiel alkaliczna:

Podstawowym składnikiem alkalicznym kąpieli do cynowania jest cynian sodu. Na₂SnO₃ · 3H₂O. Najprościej można taką kąpiel sporządzić, posługując się gotowym, handlowym cynianem sodu. Ponieważ jednak nabycie tego związku nie jest rzeczą prostą, podamy dwie metody jego sporządzenia.

Metoda chemiczna:

W 150 ml wody rozpuszczamy 50 g chlorku cynowego, SnCl₄ (zwróćmy uwagę na to, że chodzi o SnCl₄, a nie zaś o SnCl₂). Osobno w 450 ml wody rozpuścimy 45 g NaOH. Do

naczynia z NaOH wlewamy małymi porcjami, stale mieszając, roztwór chlorku cynowego, SnCl₄. W wyniku zachodzącej reakcji podwójnej wymiany powstaje cynian sodowy.



Tak sporządzony wodny roztwór cynianu sodowego z dodatkiem NaCl stanowi już gotową kąpiel do cynowania. Niestety, kąpiel ta wymaga ogrzania. Najodpowiedniejsza do użycia jest kąpiel o temperaturze 75°C, a gęstość prądu powinna wynosić 0,3–1,5 A/dm².

Metoda elektrochemiczna:

Zlewkę napełniamy wlewając do niej litr półtora procentowego wodnego roztworu NaOH. Ogrzewamy roztwór do temperatury 70°C, wieszamy paski folii cynowej o powierzchni 1,5 dm², na przeciwległej zaś ściance zlewki zawieszamy paski stalowej blachy. Cyna będzie stanowić anodę, stalowa blacha zaś – katodę. Włączamy prąd i jego natężenie regulujemy na 2,5 A.

Elektrolityczne rozpuszczanie cyny musi trwać co najmniej 6 godzin, przy czym co godzinę musimy dodawać po 6 g stężonego roztworu NaOH. Po zakończeniu elektrozpuszczania do roztworu dodajemy 15 g octanu sodu, CH₃COONa.

Ostatni wreszcie zabieg – to utlenianie kationów Sn²⁺ do Sn⁴⁺. Otóż podczas rozpuszczania się cyny oprócz potrzebnych nam kationów Sn⁴⁺ powstaje pewna ilość szkodliwych dla kąpieli kationów Sn²⁺. Aby się ich pozbyć, na 1 litr roztworu dodajemy 15 ml 3-procentowej wody utlenionej i całość dokładnie mieszamy. Pod wpływem działania wody utlenionej kationy cynawe Sn²⁺ przechodzą w cynowe Sn⁴⁺.

Temperatura pracy alkalicznej kąpieli wynosi 70–85°C, gęstość prądu – od 0,7 do 7 A/dm².

Finalnym niejako procesem elektrolitycznego cynowania jest tzw. obtapianie. Proces ten polega na ogrzaniu pocynowanych przedmiotów do temperatury 246–254°C. Najlepiej do tego celu nadaje się ług lub olej palmowy. Zanurzenie na 8–12 sekund pocynowanych przedmiotów w gorącym ługu lub oleju palmowym powoduje obtapianie się powłoki cynowej.

Stefan Sękowski