

LUTOWANIE METALI

opr. Jerzy Niebojewski

Przy pracach amatorskich zachodzi nie raz potrzeba lutowania różnych części metalowych, naprawy naczyń kuchennych lub innych urządzeń domowego użytku. W takich wypadkach nieodzowną rzeczą jest nie tylko posiadanie znajomości samego procesu lutowania, ale i umiejętności postępowania przy wykonywaniu tej czynności oraz przeprowadzenia odpowiednich prac przygotowawczych.

Lutowanie części metalowych jest operacją nieco podobną do sklejania części drewnianych. Różni się jednak od niej w zasadniczy sposób nie tylko przebiegiem wykonywanych przy tym czynności, ale odmiennymi warunkami, w jakich proces ten zachodzi.

Lutowanie bowiem nie polega na sklejeniu dwóch części metalowych za pomocą jakiegoś środka klejącego, lecz na dość trwałym połączeniu ich powierzchni za pomocą wtopienia między nie innego metalu lub stopu pewnych metali zwanego lutem, przy czym temperatura topliwości danego lutu nie powinna być wyższa od temperatury topliwości lutowanych części metalowych.

W praktyce amatorskiej stosuje się najczęściej luty miękkie, oznaczające się dość niską temperaturą topnienia, przeważnie cynę lub stopy cyny z ołowiem.

Aby lutowanie było mocne i trwałe, należy spełnić kilka warunków. Po pierwsze — lutowane części metalowe muszą być dobrze do siebie dopasowane; po drugie — muszą być dobrze oczyszczone mechanicznie i chemicznie z brudu, tłuścuzu, rdzy i innych zanieczyszczeń; po trzecie — muszą być dobrze dociśnięte; po czwarte — powinny być unieruchomione, aby w czasie lutowania nie uległy przesunięciu. Lutownica powinna być odpowiednio nagrzana, a lut dostatecznie płynny, aby mógł dokładnie wypełnić wszelkie wgłębienia i szczeliny.

Dla spełnienia tych warunków należy lutowane powierzchnie dobrze wyrównać młotkiem lub pilnikiem, tj. równo je uformować, np. brzości blach muszą być proste, zakładki gładkie, paski wyprostowane lub wyrównane itp. Jeśli będą to duże otwory, to należy wypełnić je od spodu lub z wierzchu odpowiednimi podkładkami z blachy (łatami) zachodzącymi na kilka milimetrów na obrzeża otworów i dobrze do tych obrzeży dopasowanymi. Małe otworki muszą być na brzegach dobrze oczyszczone (do surowego metalu) i zalane wprost lutowiem (dotyczy to otworów w naczyniach kuchennych emaliowanych, wiadrach, miskach, kubkach, miedzianach itp.). Dziur w naczyniach aluminiowych nie lutuje się, lecz nituje nitami z czystego aluminium.

Czyszczenie części podlegających lutowaniu będzie polegało, jeśli są stalowe — na usunięciu z nich rdzy za pomocą pilników, skrobaków lub płótna szmerglowego albo karborundowego, jeśli zaś są one z metali nieżelaznych — to czyszczenie może ograniczyć się do zmycia ich wodą z bielidłem względnie do wyszczotkowania stalowymi szczotkami lub przetarcia drobnziarnistym papierem albo płótnem szmerglowym.

Tak oczyszczone powierzchnie trzeba jeszcze przed samym lutowaniem zwilżyć obficie wodą lutowniczą, która usunie resztki tlenków metali i spowoduje dobre przyleganie lutu. Do dociskania części należy użyć ściszków metalowych albo imadeł ręcznych, albo kleszczyków płaskich względnie owinąć je mocno miękkim drutem lub docisnąć ciężkim przedmiotem. Przygotowania te należy przeprowadzić jak najbardziej dokładnie i bez pośpiechu. Przygotowania wody lutowniczej należy dokonać w osobnym pomieszczeniu przy otwartym oknie albo też w wystygniętym połączniku kuchennym względnie piecowym, gdyż wydzielające się przy tym opary nie są zbyt przyjemne do wdychania, a ponadto powodują szybkie rdzewienie wszelkich znajdujących się w pobliżu przedmiotów żelaznych (narzędzi). Wode do lutowania, mającą właściwość rozpuszczania tlenku metalu i tłuścuzów (znajdujących się zwy-

kle na powierzchni metali), sporządza się w następujący sposób: do szklanego lub żelaznego naczynia nalewa się 50 g przegotowanej wody i następnie wlewa się do niej cienkim strumieniem tyleż (50 g) stężonego kwasu solnego, HCl. Do powstałego w ten sposób roztworu wrzuca się stopniowo drobne kawałeczki blachy cynkowej w ilości około 20 gramów. Po wrzuceniu jednego kawałeczka cynku roztwór gwałtownie burzy się, wydzielając przy tym dużo ciepła i wodoru. Nazywa się to „gotowaniem kwasu”. Ze względu na wydzielający się wodor — „gotowanie” należy przeprowadzić z dala od ognia (nie wolno palić przy tym papierosów), aby nie spowodować w tym czasie wybuchu, gdyż jak wiadomo, wodor zmieszany z powietrzem przy zetknięciu się z ogniem bardzo silnie wybuchu (gaz piorunujący).

Po rozpuszczeniu w naczyniu całej ilości cynku (20 g) czysty, klarowny płyn, znajdujący się na wierzchu, przelejemy do drugiego naczynia, pozostawiając w nim resztę wraz z ciemnym osadem. Roztwór ten można jeszcze zubożnić paroma kroplami amoniaku (8—10 g). Płynem tym będziemy zwilżać przeznaczane do lutowania powierzchnie metalu, rozprawdzając go szklaną bagietką lub drewnikiem.

Przed lutowaniem musimy nagrzać w ogniu lutownicę. Nagrzewamy zasadniczo tylną jej część, tzw. obuch, nie dopuszczając do zbyt długiego jej przegrzania, gdyż do przegrzanej lutownicy nie przylepi się cyna. W wypadku przegrzania lutownicy (rozpalenie jej do czerwonego żaru, należy ostudzić ją i opławić ostrą jej końcówką pilnikiem aż do rdzennego metalu i ponownie ją nagrzać. Po odpowiednim nagrzeniu lutownicy, pocieramy zaostroony jej koniec o kawałek salmiaku (w czasie pocierania wywija się dużo dymu). Potarcie lutownicy o salmiak oczyszcza ją z utworzonego w ogniu czarnego nalotu (tlenku miedzi) i umożliwia przylepienie się do niej cyny. Po potarciu o salmiak dotykamy ostrą jej krawędź do paleczki cyny. Cyna pod wpływem nagromadzonego w miedzi ciepła stopi się i przylepi do oczyszczonego końca, a jej nadmiar utworzy kroplę. Kroplę tę rozprawdzimy następnie w przygotowanych do lutowania miejscach, starając się przy tym nie tworzyć zacieków lub zgubień, które potem trudno jest usunąć. Roztopiona cyna powinna wypełnić gładko spoiny i zastępnąć. Jeśli cyna przestaje spływać z lutownicy i zastępnąć na niej — trzeba lutownicę ponownie nagrzać w ogniu i ponownie oczyścić ją salmiakiem, dobierając znowu trochę cyny z paleczki i zwilżając lutowane miejsce wodą lutowniczą. Przy lutowaniu części żelaznych używa się wody o większej zawartości kwasu solnego, gdyż metal ten przed jej utlenianiem i musi być stale odtleniany, po prostu — jedną kąpielą stale zwilżamy to miejsce wodą lutowniczą, a drugą rozprawdzamy za pomocą lutownicy cynę. W metalach nieżelaznych wystarczy zwilżyć to miejsce tylko parę razy przed przyłożeniem lutownicy. Po ostygnięciu lutowanych części opiekujemy je starannie w bieżącej wodzie z reszek kwasu i wysuszamy szmatką lub trocinami. W miejscach trudno dostępnych dla lutownicy lutowanie odbywa się za pomocą strumienia płomienia skierowanego na lutowane miejsce za pomocą dmuchania w rurkę przez płomień lampki spirytusowej. Oczywiście cynę umieszcza się w drobnych kawałkach tuż obok miejsc lutowanych i rozprawdza się ją rozgrzanym prętem miedzianym. Można też użyć płomienia gazowego z ostro wyciągniętej rurki szklanej osadzonej w węży gumowym. Najlepszą lutownicą jest jednak lutownica elektryczna, gdyż utrzymuje ona stałą temperaturę i umożliwia lutowanie ciągle. Przy lutowaniu przewodów miedzianych używa się zamiast wody lutowniczej — kalafonii rozpuszczonej w spirytusie (o gęstości syropu). Nadmiar cyny trzeba usunąć z przedmiotu albo pilnikiem (tarnikiem), albo ostrym skrobakiem).

JAK PRZEROBIC POTENCJOMETR WYSOKOOMOWY NA NISKOOMOWY

opr. S. Sabat

Wielu radioamatorów budujących przyrządy pomiarowe lub odbiorniki reakcyjne potrzebuje niskoomowych potencjometrów, których w sklepach trudno jest dostać, a które można łatwo uzyskać z wysokoomowych, nawet częściowo zużytych po odpowiednim ich przerobieniu. Do przerobienia takiego potencjometru potrzebny będzie klej acetonowy, zwany „cristalcentemem”, elektroda węgla z ogniwa Leclanchého, płótno ścierne, szklana płytka i śrubokręt. Najpierw musimy rozebrać posiadany potencjometr wysokoomowy, a więc odgiąć śrubokrętem 4 zaczepek, zdjąć blaszaną obudowę, odciąć podkładkę zabezpieczającą, wysunąć ją i wyciągnąć oś ze ślizgaczem. Odslonięty w ten sposób krążek z warstwą oporową oczyścimy dokładnie z brudu szmatką, a metalizowane końce drobnziarnistym płótnem ściernym.

Część elektrody węglowej zetrzemy na pył za pomocą szlifierki. Szczyptę tego pyłu nasypimy na szklaną płytkę i wyrobimy ją na gęstopłynną masę z paroma kroplami kleju acetonowego.

Masę tę nałożymy cienką warstwą (0,5 mm) na oczyszczony uprzednio krążek i częściowo na metalizowane końce. Po starannym rozprawieniu masy i dokładnym jej wyrównaniu krążek wysuszmy w ciepłym miejscu. Po wysuszeniu oporność warstwy powinna zmniejszyć się o 20 do 100%. Jeśli to uzyskamy, to przystąpimy do wykończenia krążka. Powierzchnię warstwy oporowej wyrównamy drobnziarnistym płótnem ściernym do takiej grubości, aby uzyskać potrzebną nam oporność potencjometru (poniżej 10 kiloomów). Po uzyskaniu takiej oporności potencjometr złożymy z powrotem, wstawiając w otwór ślizgacza grafitowy rdzeń, wsuwając oś i zabezpieczając ją podkładką. Rdzeń powinien przylegać do warstwy oporowej możliwie dużą powierzchnią. Na tym pracę kończymy. Jeśli po nałożeniu warstwy okazałoby się, że jej oporność jest za duża, to nałożoną warstwę trzeba delikatnie zeszlifować i nałożyć nową, grubszą, o większej zawartości węgla (grafitu), a mniejszej kleju.

Należy przy tym pamiętać, że oporność warstwy mokrej wynosi kilkanaście tysięcy omów. Oporność ta po wyschnięciu warstwy szybko maleje i wynosi zaledwie kilkanaście względnie kilka omów (zależnie od grubości warstwy). Twardość warstwy po wyschnięciu jest bardzo duża.

