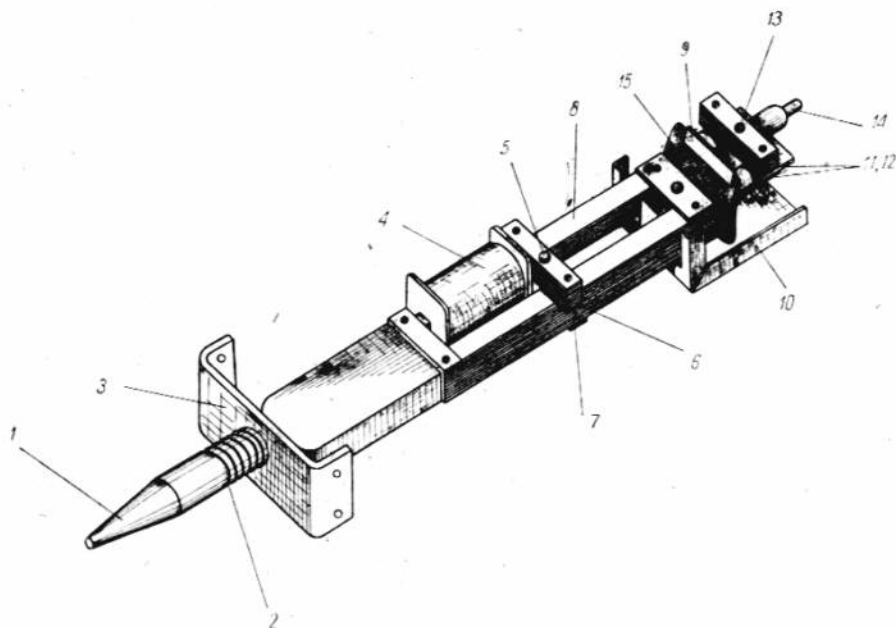


LUTOWNICA ULTRADŹWIĘKOWA

POWAŻNE trudności przy lutowaniu metali lekkich (np. aluminium, duraluminium, magnez itp.) powoduje warstwa tlenku, jaka szybko tworzy się na ich powierzch-

W ostatnich czasach dość szerokie rozpowszechnienie znajduje nowy sposób lutowania aluminium, a to za pomocą lutownicy ultradźwiękowej. Umożliwia ona lutowanie



Rys. 1. Konstrukcja lutownicy ultradźwiękowej

ni, bo już nawet przy nieznacznym nagraniu lutowanego przedmiotu. Chemiczne sposoby usuwania tlenków nie dają pożądanych wyników. Poza tym lutowanie takie z uwagi na niedokładne oczyszczenie ciekłego lutu z tlenków jest nietrwałe.

części aluminiowych zarówno z sobą jak i z innymi metalami, a także pobielanie (ocynkowanie) powierzchni aluminiowej.

Konstrukcję jednego z typów lutownic ultradźwiękowych, produkowanego przez angielską firmę Mullard, przed-

stawa rys. 1. Całe urządzenie do lutownicy składa się z przenośnej głowicy (miedziany grot lutownicy i magnetostryktor wytwarzający drgania mechaniczne o częstotliwości ponaddziesiękowej), dwóch kabli zasilających oraz specjalnego generatora lampowego wytwarzającego częstotliwość ultradźwiękową i zasilającego cewkę magnetostryktora.

Drgania mechaniczne wytworzone przez magnetostryktor o częstotliwości rzędu 20 000 Hz i amplitudzie dochodzącej do 0, 025 mm przekazywane są na miedziany grot lutownicy.

Grot ten włożony do ciekłego lutu powoduje wibrację poszczególnych jego cząstek, co prowadzi do powstania tzw. kawitacji. Kawitacja jest to proces, przy którym w osrodku płynnym zachodzi okresowe sprężanie i rozprężanie pęcherzyków zawartego w płynie powietrza lub pary z częstotliwością ultradźwiękową.

Przy rozprężaniu pęcherzyki w lutowiu szybko powiększają swoje wymiary, natomiast zmniejszają się przy sprężaniu. W ten sposób z dużą siłą kruszą powstającą warstewkę tlenku aluminium, przy czym zbędne jest stosowanie kałafonii lub innych środków czyszczących. Gdy warstewka tlenku zostanie skruszona, lut styka się z czystą powierzchnią aluminium i ściśle się z nią łączy.

Przy posługiwaniu się lutownicą ultradźwiękową należy uważać, aby część podlegająca lutowaniu lub pobielaniu była dobrze nagrzana. Niszczenie warstewki tlenku na powierzchni aluminium zachodzi przy wolnym przesuwaniu grotu lutownicy po lutowanej powierzchni bez zbytecznego nacisku.

Do lutownica można używać zwykłych miękkich stopów lutowniczych.

Najlepsze jednak rezultaty osiąga się przy użyciu stopu składającego się z 90% cyny i 10% cynku. Do pobielania stopów aluminium można użyć lutu zawierającego 60% kadmu i 40% cynku. Stosowanie stopów lutowniczych z topikiem jest niedopuszczalne, lutowanie odbywa się „na sucho”.

Magnetostryktor (8 na rys. 1) lutownicy składa się z pakietu blach żelazo-kobaltowych o kształcie litery π i tworzy półfalowy układ mechaniczny drgań. Na jedno ramię rdzenia magnetostryktora nasadzona jest cewka (4), przez którą przepływa prąd o częstotliwości ultradźwiękowej wzbudzający magnetostryktor.

Mechaniczny wibrator półfalowy połączony jest sztywno z podstawą rdzenia zakończoną miedzianym grotlem lutownicy (1). Obudowa lutownicy zamocowana jest do mechanicznego wibratora za pomocą metalowej płytki (3), w środku jego długości.

Na miedzianym grocie lutownicy znajduje się element grzejny (2) o mocy 100 W. Na drugim końcu magnetostryktora, (w bardzo małej odległości od końca pakietu) rzędu 0,5—1 mm, w zacisku (13) z podkładkami gumowymi (11, 12) umocowana jest nieruchoma elektroda czujnika pojemnościowego, wykonana w formie płytki mosiężnej.

Za ruchomą elektrodę czujnika służy sam pakiet blach magnetostryktora. W celu uchronienia od deformacji cieplnej, płytkę nieruchomą pokrywa się termicznym materiałem izolacyjnym typu azbestowego.

Pojemność czujnika zmienia się synchronicznie w takt częstotliwości ultradźwiękowej, równej częstotliwości drgań własnych magnetostryktora. Poprzez czujnik osiąga się silne sprężenie zwrotne potrzebne do wzbudzenia generatora ultradźwiękowego.

Lutowicę łączy się z generatorem drgań za pomocą dwóch kabli.

Jeden z nich — koncentryczny (14) łączy czujnik pojemnościowy z obwodem wejściowym generatora, drugi zaś łączy element grzejny lutownicy ze specjalnym uzwojeniem transformatora sieciowego oraz cewkę magnetostryktora z wyjściem generatora.

Schemat ideowy generatora drgań ultradźwiękowych i połączenia z lutownicą podany jest na rys. 2. Jest to właściwie selektywny wzmacniacz dla częstotliwości ponadakustycznych z silnym sprzężeniem zwrotnym (dodatnim) między obwodem wyjściowym i wejściowym. Sprężenie to osiąga się poprzez czujnik pojemnościowy C_1 włączony do obwodu siatkowego pierwszej lampy L1. Drgania mechaniczne magnetostryktora powodują okresowe zmiany pojemności C_1 , a te z kolei wywołują zmienne napięcie na zaciskach kondensatora C_1 , którego jedna okładka jest uziemiona, a druga posiada potencjał dodatni. (Czujnik C_1 pracuje podobnie jak mikrofon pojemnościowy). Napięcie zmienne czujnika przekazywane jest na siatkę pierwszej lampy i zostaje wzmożone przez następne stopnie wzmacniacza. Ze względu ekonomicznych pierwsze dwa stopnie wzmacniacza pracują na jednej lampie L1 typu ECC81. Dla uzyskania odpowiedniej selektywności wzmacniacza włączony jest między drugi i trzeci stopień wzmożenia filtr pasmowy typu podwójnego T. Lampa L2 jest typu EL33. Końcowy stopień generatora wykonany jest na dwóch lampach L3 i L4 typu EL38 w układzie równoległym. Z końcowego stopnia wzmacniacza prąd o częstotliwości ultradźwiękowej płynie poprzez kondensator 2000 pF na uzwojenie cewki wzbudzającej magnetostryktor (4). Przez uzwojenie to płynie również stały prąd polaryzujący, który polepsza warunki pracy magnetostryktora. Prąd ten pobierany jest ze specjalnego uzwojenia transformatora sieciowego, poprzez dwupółkowy prostownik selenowy PS i filtr składający się z kondensatorów elektrolitycznych oraz dławika D_2 .

Wzmacniacz wzbudza się na częstotliwości równej częstotliwości drgań własnych (mechanicznych) magnetostryktora, która powinna być rzędu 20 kHz w stanie zimnym. Częstotliwość drgań nagrzanego magnetostryktora maleje do około 19 kHz.

Napięcie anodowe potrzebne do zasilania lamp uzyskuje się z prostownika, pracującego na kenerlonie L5 typu FW4500; obwody żarzenia lamp zasilane są prądem zmiennym z odpowiedniego uzwojenia transformatora sieciowego. Do elementu grzejnego lutownicy przyłożone jest obniżone napięcie zmienne ze specjalnego uzwojenia transformatora sieciowego.

W warunkach amatorskich — dokładne wykonanie opisanej lutownicy ultradźwiękowej jest dość trudne z braku podanych wyżej typów lamp oraz niektórych detali konstrukcyjnych, których nie pokazano na rys. 1. Trudność sprawia również uzyskanie odpowiednich blach magnetostrykcyjnych. Budowa samego wzmacniacza natomiast nie powinna nastęrczyć wielkich trudności. Ważna jest jedynie moc wyjściowa wzmacniacza, która powinna być rzędu 50 W.