

Lutowanie miękkie to szczelny sposób łączenia metali

# Sposoby lutowania, cz. 1

Lutowanie miękkie stosowane jest zazwyczaj do łączenia części o niedużych naprężeniach w złączu, takich jak instalacje elektryczne czy podzespoły elektroniki. Wykorzystywane jest również do uszczelniania połączeń części pracujących w niewysokich temperaturach, np.: cienkościennych zbiorników, pojemników, rynien, rurociągów.

Warunkiem uzyskania prawidłowego połączenia lutowanego, niezależnie od przyjętej metody lutowania, rodzaju użytego lutu czy topnika, jest dokładne oczyszczenie powierzchni przyłączy. Drugim bardzo ważnym czynnikiem jest wybór prawidłowego typu złącza i odpowiedni montaż elementów.

## Doczołowe i na zakładkę

Przy lutowaniu części można zastosować dwa typy złączy, tj. doczołowe i na zakładkę. Wybór zależy od żądanych własności złącza i kształtu łączonych elementów. Bar-

małna szerokość szczeliny zależy od rodzaju metali przyłączy i stosowanego lutu. Przy lutowaniu miękkim przyjmuje się optymalną szerokość w granicach 0,075-0,3 mm; przy czym niższe wartości stosuje się przy łączeniu stali, miedzi i mosiądzu.

Najczęściej powierzchnie łączonych części oczyszcza się mechanicznie i środkami chemicznymi. Wybór jednego z tych sposobów zależy głównie od materiału przyłączy, rodzaju zanieczyszczenia i grubości warstwy, którą należy usunąć z powierzchni.

Oczyszczanie mechaniczne zaleca się przede wszystkim dla powierzchni części



*Krawędzie łączone należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń i korozji.*

oczyszczeniu mechanicznym w zasadzie nie wpływa na wytrzymałość połączenia.

## Trawienie tlenków metali

Oczyszczanie chemiczne, głównie trawienie i odtłuszczenie, zaleca się dla elementów wykonanych z aluminium i jego stopów. Odtłuszczenie ma na celu usunięcie z powierzchni przyłączy wszelkiego rodzaju smarów, oleju i tłuszczów. Dobór odpowiedniej metody odtłuszczenia zależy w przeważającej mierze od wielkości i kształtu elementów oraz rodzaju zanieczyszczenia. Najczęściej stosowane jest odtłuszczenie rozpuszczalnikami organicznymi (nafta, benzyna ekstrakcyjna) i roztworami alkalicznymi (wodorotlenki i węglany sodu oraz potasu).

Trawienie natomiast stosuje się w celu usunięcia z powierzchni przyłączy tlenków metali. Przeprowadza się je za pomocą roztworów kwasów: siarkowego, solnego, azotowego, chromowego i ich mieszanin. Ponadto można stosować wodne roztwory wodorotlenków sodu i potasu. Poprzez trawienie uzyskuje się wysoki stopień czystości powierzchni i mikronierówności, dzięki którym łatwiejsze staje się rozprowadzanie lutu. Cechy te łącz-



*Oznaczenie na szpulkach z drutem lub prętach lutowniczych opisuje procentową zawartość cyny w stopie.*

do ważna jest również wielkość szczeliny między powierzchniami przyłączy, co jest związane z procesami dyfuzji składników materiału rodzimego przyłączy w lut. Szerokość tej szczeliny nie może być zbyt duża, gdyż w miarę jej zwiększania wpływ dyfuzji maleje i wytrzymałość złącza ustala się na poziomie wytrzymałości lutu. Również szerokość szczeliny nie może być zbyt małą, gdyż istnieje niebezpieczeństwo, że nie w pełni wypełnimy szczeliny lutem. Opty-

wykonanych ze stali oraz miedzi i jej stopów. Stosuje się tu szczotki druciane, płótna i papiery ściernie lub pilniki. Przy czym te ostatnie ze względu na dużą pracochłonność należy stosować tylko do niewielkich prac. Jeżeli na powierzchni przyłączy znajduje się gruba warstwa zgorzeliny lub farby, wówczas konieczna jest wstępna obróbka przez piaskowanie, a następnie z użyciem szczotki lub papieru ściernego. Chropowatość powierzchni przyłączy po