

Úvod

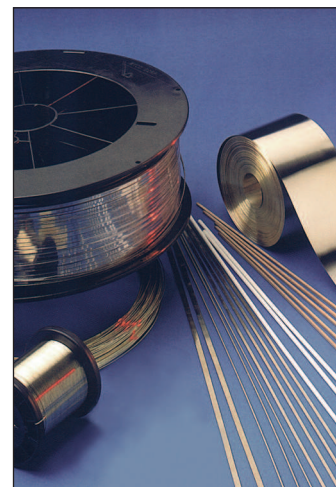
Táto kapitola obsahuje zoznam materiálov na spájkovanie: spájky, tavidlá a pomocné materiály. Doplnením programu spájkovacej techniky sú horáky a príslušenstvo na spájkovanie, ktoré sa nachádza v kapitole III „**Výbava na plynové rezanie a zváranie**“, a pomocné prostriedky, ktoré sa nachádzajú v kapitole IV „**Šrodki chemii techniczej**“.

Spájkovanie je najstarším zväracím procesom. Je to metóda spájania materiálov zaručujúca fyzikálnu spojitosť, vykonaná spojivom s nižšou teplotou tavenia ako je teplota tavenia spájaných materiálov. Prídavné materiály používané v procesoch spájkovania sú spájka a spájkové tavidlo, ktoré sú nevyhnutné pre vykonanie spájkovaného spoja. Spojivo na spájkovanie – spájka – je to kov alebo zliatina kovov určená na vytvorenie spájky v procese spájkovania. Spájky delíme na mäkké spájky s teplotou tavenia, ktorá neprekračuje 450° C a na tvrdé, s teplotou tavenia vyššou ako 450° C. Podmienkou vytvorenia spájky je príslušná zmáčavosť a rozlievateľnosť, čiže schopnosť roztopenej spájky zmáčvať spájkovaný materiál a rozlievanie sa po tomto materiály. Významnú úlohu v tomto procese plní spájkové tavidlo. Je to nekovová látka, ktorá v procese spájkovania zabezpečuje požadovanú zmáčavosť a rozlievateľnosť na spájkovanom materiály redukciami oxidov, vznikajúcich na povrchu spájkovaného materiálu a spájky a bráni ich opätovnej oxidácii. V niektorých procesoch spájkovania spĺňajú úlohu tavidla príslušné plynové atmosféry alebo vákuum a niekedy veľmi aktívne odkysličovadlá v spájke. Príprava častí na spájkovanie musí zohľadňovať:

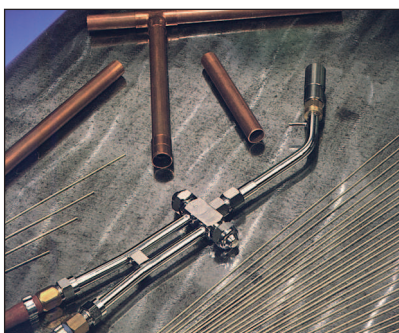
- zabezpečenie metalickej čistoty stykových povrchov spoja,
- správnu montáž častí, niekedy spojenú s nanášaním spájky a tavidla.

Spájkované časti je potrebné bezprostredne pred spájkovaním očistiť od vrstvy oxidov, nekovových ochranných povlakov, tukov a špiny. Robí sa to mechanickými metódami (kartáčovaním, pieskovaním, obrusovaním) alebo chemickými (leptaním a odmasťovaním).

Na očistené časti sa nanáša spájka a tavidlo. Spájka sa prevažne nanáša v podobe príslušného tvaru priamo v spájkovej štrbine alebo na jej výstupe. Tavidlo sa v podobe kvapaliny alebo pasty nanáša po stykových plochách spoja alebo k nim priamo priliehajúcich povrchoch častí a tiež na tvar spojiva.



Technológia spájkovania základných kovov a konštrukčných zliatin



Spájkovanie uhlíkových a nízkoalloyovaných ocelí

Tvrde spájkovanie uhlíkových a nízkoalloyovaných ocelí sa najčastejšie realizuje pomocou medených a mosadzných spájok, zriedkavo pomocou spájok zo striebra (slabá zmáčavosť) a bronzu.

Chemická trvácnosť oxidov železa existujúcich na povrchu uvedených spájaných materiálov je dosť nízka. Preto sa pri spájkovaní týchto materiálov mosadznými spojivami používajú tavidlá na báze bórxu a kyseliny bórovej.

Spájkovanie vysokolegovaných ocelí

Vysokolegované nehrdzavejúce ocele, žiaruvzdorné a žiaruodolné patria k materiálom, ktoré sa ťažko spájkujú. Mäkké spájkovanie sa používa iba pri nehrdzavejúcej oceli. Ako spájka sa používa najčastejšie čistý cín alebo spojivo cínu a olova s obsahom 30–60% Sn. Nevyhnutný je aj vysoko chemicky aktívne tavidlo na báze chloridu cínu a kyseliny soľnej alebo ortofosforovej. Tvrdé spájkovanie nehrdzavejúcich chrómovo – niklových ocelí vzhľadom na značnú citlivosť na medzikryštalickú a napäťovú koróziu a chrómových ocelí vzhľadom na vytváranie trvalej chemickej oxidačnej blanky (Cr_2O_3) v podmienkach prehriatia sa vykonáva najčastejšie pri použití relatívne nízkotavitelných spojív zo striebra typu Ag-Cu-Zn, Ag-Cu-Zn-Cd, Ag-Cu-Zn-Ni.

Spájkovanie ocelí s metalickými povlakmi

K najviac rozšíreným metalickým povlakom chrániacim ocel pred koróziou patria cínové povlaky a kadmiové povlaky. Na spájkovanie pozinkovaných a kadmiových ocelí sa používajú cínovo – olovené spojivá (40–60% Sn) alebo oloveno- kadmiové spojivá alebo kadmiovo- cínové, ktoré zaručujú o niečo lepšie mechanické vlastnosti spojov.

Spájkovanie spekaných karbidov a rýchlorezných ocelí

V prípade spájkovania dosiek zo spekaných karbidov je základným technologickým problémom kompenzácia tepelných pnutí v spájke, ktorá vyplýva z veľkej rozdielnosti činiteľov tepelnej rozťažiteľnosti spekanej časti a ocele a tiež ochrana spekaných častí pred nadmernou napriek prechádzajúcou oxidáciou. Aby sa kompenzovali uvedené pnutia v príslušných nástrojoch s väčšími priermi sa používajú špeciálne vložky z fólie alebo sieťky. Vyrábajú sa aj kompenzačné vložky obojstranne postriebrené spojivom. Na spájkovanie spečencov z oceľovými korpusmi nástrojov sa najčastejšie používajú mosadzné spájky alebo strieborné s niklom prípadne mangánom a boraxové a fluorové tavidlá.

Spájkovanie liatiny

Spájkovanie liatiny sa vykonáva najčastejšie pri opravách odliatok. Na mäkké spájkovanie týchto materiálov sa používa cínovo-olovené spájky s relatívne vysokým obsahom cínu alebo čistý cín. Vzhľadom na citlivosť liatiny na prehriatie (možnosť uvoľňovania sa pri chladení úlomkov cementu) sa na ich tvrdé spájkovanie používajú nízkotavitelné mosadzné a strieborné spájky, často s prídavkom niklu.

Spájkovanie medi a jej zliatín

Na mäkké spájkovanie medi je možné používať všetky druhy cínovo-olovených spájok, spojivá oloveno – strieborné, oloveno-kadmiové, kadmiovo-cínové, nízkotavitelné zliatiny a pod. ako aj aktívne tavidlá na báze chloridu cínu alebo nekorodujúce kalafúnové a nízkokorodujúce- aktivované. Na tvrdé spájkovanie medi je možné používať mosadzné spojivá, strieborné a medeno-fosforové. V prípade tých posledných je možné spájkovanie bez tavidla, pretože fosfor, ktorý obsahujú spĺňa úlohu tavidla a odkysličuje meď. Trochu ťažšie ako čistá meď sa spájkujú jej zliatiny s cínom- mosadze. Mäkké spájkovanie týchto zliatín sa vykonáva podobne ako spájkovanie medi.

Nie je však vhodné používať na to spojivá a antimónom, ktoré spôsobujú drobnosť spojov (antimón tvorí s cínom drobné fázy). Pri tvrdom spájkovaní mosadzí sa používajú tie isté spojivá (samozrejme okrem mosadzných spájok) ako pri spájkovaní medi.

Spájkovanie niklu a jeho zliatín

Na spájkovanie mäkkého niklu a jeho zliatín sa odporúča používať cínovo-olovené spojivá s obsahom 40–60% Sn a tavidlá ako pri spájkovaní ocele. Vďaka relatívne vysokej teplote tavenia niklu a jeho zliatín je možné na spájkovanie použiť skoro všetky tvrdé spájky, okrem zliatín obsahujúcich fosfor, hliník a magnézium, ktoré spôsobujú výraznú drobnosť spájkovanej časti. Obzvlášť dobré vlastnosti spojov je možné získať pri použití medeného, mosadzného spojiva, nízkotavitelného strieborného spojiva (s kremíkom alebo cínom) a žiaruvzdorných niklových a paládiových spájok.