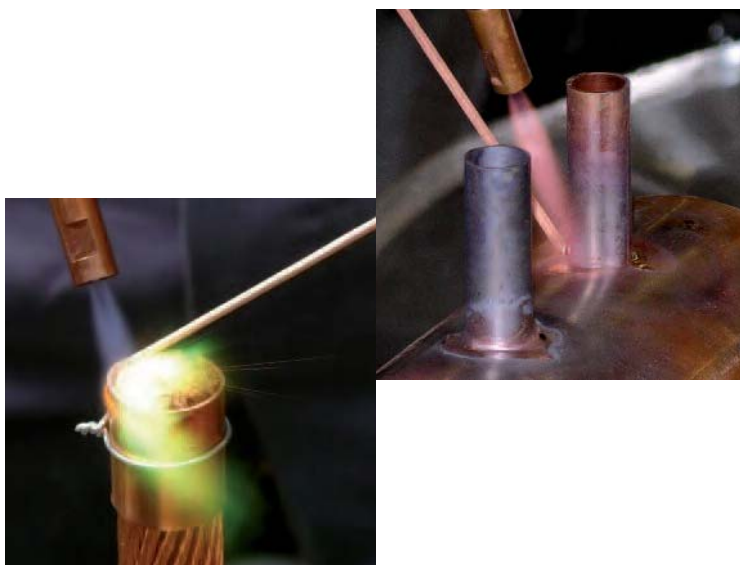


VII

MATERIÁLY NA SPÁJKOVANIE



Obsah

1. Materiály na spájkovanie	VII-4
1.1. Strieborné spájky bez kadmia	VII-4
1.2. Strieborné spájky s kadmium	VII-5
1.3. Strieborné spájky na špeciálne určenie	VII-6
1.4. Trojvrstvové spájky (sendvičové spájky)	VII-7
1.5. Medeno-fosforové spájky	VII-7
1.6. Medenné spájkovanie na báze zliatiny bronzu	VII-8
1.7. Spájky na báze niklu	VII-8
1.8. Mäkké spájky	VII-9
1.9. Hliníkové spájky a spájky s dodatkom magnézia	VII-10
1.10. Tavivá	VII-10
2. Použitie materiálov na spájkovanie	VII-12
2.1. Spájkovanie spekaného karbidu	VII-12
2.2. Výmenníkov tepla - chladiče	VII-14
2.3. Ohrievacie a chladiace zariadenia, klimatizácie	VII-15
2.4. Meracie zariadenia	VII-16
2.5. Elektrotechnické konštrukcie	VII-17
2.6. Slnéčné kolektory	VII-18
2.7. Vyhrievacie telesá	VII-19
2.8. Rúrové konštrukcie	VII-20
2.9. Lampy, vitráže	VII-21
2.10. Klenotníctvo	VII-22
3. Kyslíkovo-vodíkové zariadenia	VII-23

Úvod

V súčasnej edícii katalógu, vzhľadom na veľký záujem, sme rozšírili časť venovanú technike spájkovania. Rátame s tým, že informácie tu uvedené Vám pomôžu pri príslušnom výbere spájkovacích materiálov a zároveň budú slúžiť ako príručka pri dopĺňaní vedomostí z oblasti spájkovania. Táto kapitola je rozdelená na päť častí. Prvá obsahuje informácie o druhoch spájkov, ich teplôt tavenia, hustote, pevnosti atď.

Druhú časť sme rozdelili na odvetvia, vďaka čomu si ľahšie môžete vybrať vhodnú spájkovku pre druh vykonávanej práce.

V tretej časti nájdete informácie o zariadeniach na spájkovanie a zohrievanie pomocou vodíka a kyslíka a v štvrtnej časti predstavujeme ponuku a plynové horáky určené na spájkovanie pomocou propán-butánu a kyslíka.

Výrobcami našich materiálov a zariadení na spájkovanie sú známe firmy charakterizujúce sa vysokou kvalitou svojich výrobkov, ako napr.: ARMACK, STELLA WELDING, OXYWELD. Vysoko špecializovaní pracovníci našej firmy zaručujú odbornú obsluhu a veľmi radi poskytnú informácie a názor, týkajúci sa problému výberu vhodných spájkovacích materiálov ako aj príslušenstva. Pozývame Vás, aby ste s nami nadviazali obchodný kontakt – adresy a telefónne čísla nájdete na konci katalógu.



Spájkovanie je najstarším zvaračským procesom. Je to metóda spájania materiálov zabezpečujúca ich spojenie, prevedené s teplotou tavenia nižšou, ako teplota tavenia spájaných materiálov. Dodatočné materiály používané v procesoch spájkovania sú spájkovka alebo spájkovacie tavidlo, ktoré sú potrebné na vykonanie spájkovaného spoja. Spojivo na spájkovanie – spájkovka – to je kov alebo zliatina kovu určená na vytváranie spájaného spoja v procese spájkovania. Spájkovky sa rozdeľujú na mäkké spájkovky s teplotou tavenia nepresahujúcu 450°C, ako aj na tvrdé spájkovky s teplotou tavenia vyššou ako 450°C. Podmienkou vytvorenia spájaného spoja je vhodné zmáčanie a rozptýlenie spájkovky, čiže schopnosť roztopenej spájkovky na zmáčanie spájkovaného materiálu, ako aj rozliatie sa po tomto materiály. Dôležitú úlohu v tomto procese plní spájkovacie tavidlo. Je to nekovová substancia, ktorá počas procesu spájkovania zabezpečuje požadované zmáčanie a šírenie sa spájkovky po spájkovanom materiály pomocou redukcie oxidov vyskytujúcich sa na povrchoch spájkovaného materiálu a spájkovky, a zároveň zabráňuje ich opätovnej oxidácii. Pri niektorých procesoch spájkovania úlohu tavidla spĺňajú príslušné plynové atmosféry alebo vákuum a občas sú veľmi aktívne odkysličovadlá nachádzajúce sa v spájkovke.

Príprava prvkov na spájkovanie by mala zohľadňovať:

- zabezpečenie čistoty kovového povrchu spájaných spojov,
- náležitú montáž prvkov, spojená občas s nanášaním spájkovky a tavidla.

Spájané prvky je potrebné priamo pred spájkovaním dôkladne vyčistiť od vrstvy oxidov, nekovových ochranných vrstiev, mastnoty a špiny. Vykonáva sa to mechanickými metódami (kefovanie, pieskovanie, obrusovanie) alebo chemickými (morenie a odmasťovanie).

Na vyčistené prvky sa nakladá spájkovka alebo tavidlo. Spájkovka sa vo väčšine ukladá v tvare príslušnej tvarovky priamo v spájkovanej štrbine alebo pri jej výstupe. Tavidlo sa v podobe kvapaliny alebo pasty nanáša po spájaných povrchoch, ako aj priamo príľahlých povrchoch prvkov, a taktiež nakladá spojivo na tvarovku.

Technológia spájkovania základných konštrukčných kovov a zliatin

Spájkovanie uhlíkovej a nízkolegovanej ocele

Tvrde spájkovanie uhlíkovej a nízkolegovanej ocele sa najčastejšie vykonáva pomocou medených a mosadzných spájkov, veľmi zriedkavo pomocou použitia strieborných a bronzových spájkov (slabé zmáčanie).

Chemická trvanlivosť oxidov železa vyskytujúcich sa na povrchu vyššie uvedených spájaných prvkov je príliš nízka. Preto sa pri spájkovaní týchto materiálov mosadznými spájkami používajú tavidlá na báze boraxu a kyseliny boritej.

Spájkovanie vysokolegovanej ocele

Vysokolegovaná nehrdzavejúca, žiaruvzdorná a žiarupevná oceľ patrí k materiálom, ktoré sa ťažko spájkujú. Mäkké spájkovanie sa používa pri nehrdzavejúcej oceli. Ako spájka sa najčastejšie používa čistý cín alebo spájky cínovo-olovené s obsahom 30-60% Sn. Potrebné je aj vysoko aktívne chemické tavivo na báze chloridu zinočnatého a kyseliny chlorovodíkovej alebo kyseliny fosforečnej.

Tvrde spájkovanie chrómovo-niklovej nehrdzavejúcej ocele (vzhľadom na značnú citlivosť na medzikryštalickú koróziu a pnutia), ako aj chrómovej ocele (vzhľadom na tvorenie chemicky trvanlivej kyslíkovej vrstvy (Cr_2O_3) pri prehriatí) sa väčšinou uskutočňuje pomocou relatívne nízko tavných strieborných spájok typu Ag-Cu-Zn, Ag-Cu-Zn-Cd, Ag-Cu-Zn -Ni.

Spájkovanie ocele s kovovými vrstvami

K najvšeobecnejšie používaným kovovým vrstvám chrániacich oceľ pred koróziou patria cínové a kadmiové vrstvy. Na spájkovanie cínovej a kadmiovanej ocele sa používa cínovo-olovené spojivo, (40-60% Sn) alebo oloveno-kadmiové prípadne kadmiovo-cínové spojivo, zabezpečujúce trochu vyššie mechanické vlastnosti spoja.

Spájkovanie spekaných karbidov a rýchloreznej ocele

Základným technologickým problémom v prípade spájkovania doštičiek zo spekaného karbidu je kompenzácia tepelného namáhania v spájkovanom spoji, vyplývajúca z veľkej diferenciácie činiteľov tepelného rozťahovania sa aglomerátu a ocele, taktiež ochrana aglomerátu pred nadmernou oxidáciou naskrz. Za účelom kompenzácie vyššie uvedeného napätia v príslušných nástrojoch s väčšími rozmermi sa používajú špeciálne dodatočné vložky z fólie alebo sieťky. Vyrábané sú aj kompenzačné vložky obojstranne plátované spájkou. Na spájkovanie aglomerátov s oceľovými korpusmi nástrojov sa najčastejšie používajú mosadzné, ako aj strieborné spájky s niklom, respektíve mangánom, ako aj boraxovo-floričité tavivá.

Spájkovanie liatiny

Spájkovanie liatiny sa najčastejšie vykonáva pri oprave odliatok. Na mäkké spájkovanie týchto materiálov sa používajú cínovo-olovené spájky s relatívne vysokým obsahom cínu alebo čistým cínom.

Vzhľadom na citlivosť liatiny na prehriatie (možnosť uvoľňovania sa jemného cementitu pri chladení) sa používajú nízko tavné mosadzné a strieborné spájky, často s dodatkom niklu.

Spájkovanie mede a jej zliatin

Na mäkké spájkovanie mede je možné používať všetky druhy cínovo-olovených spájok, oloveno-strieborné spájky, oloveno-kadmiové, kadmiovo-cínové, nízko tavné zliatiny atď. ako aj aktívne tavivá na báze chloridu zinočnatého alebo nekorozné tavivá – kolofóniové a nízkokorozné – aktívne. Na tvrdé spájkovanie mede je možné používať mosadzné, strieborné a medeno-fosforové spájky. V prípade tých posledných je možné spájkovanie bez taviva, pretože fosfor, ktorý sa v nich nachádza, plní úlohu taviva odkysličujúceho meď. Trochu ťažšie ako meď sa spájkujú jej zliatiny so zinkom – mosadze. Mäkké spájkovanie týchto zliatin sa uskutočňuje podobne ako spájkovanie mede. Na tento účel sa nesmú používať spájky s antimónom vyvolávajúcim jemnosť spojení (antimón so zinkom vytvára jemné fázy). Pri tvrdom spájkovaní mosadzí sa používajú tie isté spájky (s výnimkou samozrejme mosadzných spájok) ako pri spájkovaní mede.

Spájkovanie niklu a jeho zliatin

Na mäkké spájkovanie niklu a jeho zliatin sa odporúča používanie cínovo-olovených spájok s obsahom 40-60% Sn, ako aj takých tavív, ako na spájkovanie ocele. Vďaka relatívne vysokej teplote tavenia niklu a jeho zliatin sa na spájkovanie môžu používať skoro všetky tvrdé spájky s výnimkou zliatin obsahujúcich fosfor, hliník a magnézium spôsobujúcich značnú jemnosť spájaného spoju. Veľmi dobré vlastnosti spojení je možné získať pomocou medených, mosadzných, nízko tavných strieborných spájok (s kremíkom alebo cínom) alebo žiaruvzdorné niklové a paladiové spájky.

Spájkovanie hliníka a mede s hliníkom

Na spájkovanie hliníka a jeho zliatin sa používajú hliníkové spájky s dodatkom kremíka (AlSi12), ako aj príslušné tavivo. Existujú aj možnosti spojenia mede so zliatinami hliníka pomocou zinkovej spájky s malým obsahom Al (AlZn98).



Na bezpečnú prácu pri spájkovaní odporúčame používať:

- ochranné okuliare DIN5 (IV. kapitola)
- ochranné rukavice (IV. kapitola)
- filtračnoventilačné zariadenia (Vb. kapitola)



1. MATERIÁLY NA SPÁJKOVANIE

1.1. Strieborné spájky bez kadmia

■ Uvedené spojivo je základným materiálom na spájkovanie, ktoré veľmi ľahko spája železné ako aj neželezné materiály (čierna oceľ, meď, mosadz). Je dostupné v mnohých odlišných formách (prúty, obalené prúty, dróty, pásy, prstienky, tabletky, pasty a prášok), ľahko „plynie“, je spojitý a silný. Všetky tieto spájky neobsahujú kadmium, vďaka čomu sa môžu používať v kontakte s potravinami a pitnou vodou, a taktiež pri spojoch, ktoré sa používajú na takých miestach ako napr. nemocnice a reštaurácie. Tieto spájky sú rozdelené na dve kategórie: s cínom alebo bez cínu. Cín sa používa na zníženie teploty tavenia zliatiny. Počas spájkovania sa vyskytuje jav oxidácie, preto sa odporúča používanie príslušných tavív.



Symbol	Zloženie (%)					Taviace pásmo SOL-LIQ	Hustota	Pevnosť spoja v ťahu	Norma		
	Ag	Cu	Zn	Sn	Si	(°C)	(g/cm ³)	(N/mm ²)	DIN 8513	EN 1044	AWS A5.8-04
Ag60Sn	60	23	14	3		620-685	9,6	480	L-Ag60Sn	AG 101	
Ag56Sn	56	22	17	5		620-650	9,4	480	L-Ag55Sn	AG 102	B Ag-7
Ag55Sn	55	21	22	2		630-660	9,4	440	L-Ag55Sn	AG 103	
Ag45Sn	45	27	25,5	2,5		640-660	9,2	430	L-Ag45Sn	AG 104	B Ag-36
Ag40Sn	40	30	28	2		640-700	9,1	440	L-Ag40Sn	AG 105	B Ag-28
Ag38Sn	38	31	29	2		660-720	9,1	450			B Ag-34
Ag34Sn	34	36	27,5	2,5		630-730	9	480	L-Ag34Sn	AG 106	
Ag30Sn	30	36	32	2		650-750	8,8	480	L-Ag30Sn	AG 107	
Ag25Sn	25	40	33	2		680-760	8,8	480	L-Ag25Sn	AG 108	
Ag60	60	26	14			695-730	9,5	450	L-Ag60	AG 202	
Ag44	44	30	26			670-730	9,1	510	L-Ag44	AG 203	B Ag-15
Ag40	40	30	30			660-720	9,1	460			
Ag35	35	32	33			680-730	9	480			B Ag-35
Ag30	30	38	32			690-760	8,9	500	L-Ag30	AG 204	B Ag-20
Ag25	25	40	35			690-800	8,8	450	L-Ag25	AG 205	
Ag20	20	44	36		X	690-810	8,7	430	L-Ag20	AG 206	
Ag12	12	48	40		X	800-830	8,4	480		AG 207	
Ag5	5	55	40		X	820-890	8,4	480	L-Ag5	AG 208	

Charakteristika

Prúty	Ø 0,5 ... 4 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Obalené prúty	Ø 1,5 - 2 - 3 mm	dĺžka: 500 mm
Cievky	Ø 0,25 ... 3 mm	zvitky a cievky
Pásy	hrúbka: 0,1 ... 1 mm	šírka: 1,5 ... 65 mm
Prášky a pasty	prstene	rôzne druhy tvarov vyrobených z pásov a zvitkov



1.2. Strieborné spájky s kadmiumom

■ Spájky uvedené v tejto kapitole sú veľmi univerzálne, s vysokou odolnosťou, ľahko sa tavia a majú najnižšiu teplotu tavenia zo všetkých strieborných spájkov.

Môžu sa používať na spájanie mnohých rôznych materiálov.

V súvislosti s tým, že kadmium a jeho oxidácia môžu spôsobiť otravu, odporúča sa dodržiavanie najvyšších prostriedkov ostražitosťi (vhodná ventilácia, ochranná maska).

Zakazuje sa používanie tejto spájky na miestach, kde máme dočinenia s potravinami alebo na takých miestach ako je napr. nemocnica.

Tu sa odporúča používanie spájkov bez kadmia, ak je to možné.



Na prácu pri spájkovaní odporúčame používať:

- ochranné okuliare DIN (IV. kapitola)
- ochranné rukavice (V. kapitola)
- filtračnoventilačné zariadenia (Vb. kapitola)

Symbol	Zloženie (%)					Taviace pásmo SOL-LIQ	Hustota	Pevnosť spoja v ťahu	Norma		
	Ag	Cu	Zn	Cd	Iné	(°C)	(g/cm ³)	(N/mm ²)	DIN 8513	EN 1044	AWS A5.8-04
Ag50Cd	50	15	16	19		620-640	9,5	430	L-Ag50Cd	AG 301	B Ag-1a
Ag45Cd	45	15	16	24		605-630	9,4	430	L-Ag45Cd	AG 302	B Ag-1
Ag42Cd	42	17	16	25		605-620	9,4	420		AG 303	
Ag40Cd	40	19	21	20	*	595-630	9,3	420	L-Ag40Cd	AG 304	
Ag38Cd	38	20	22	20		610-650	9,2	400			
Ag34Cd	34	22	24	20	*	610-670	9,1	400	L-Ag34Cd	AG 305	B Ag-2
Ag30Cd	30	28	21	21	*	610-690	9,1	380	L-Ag30Cd	AG 306	B Ag-2a
Ag25Cd	25	30	27,5	17,5	*	605-710	8,8	400		AG 307	B Ag-33
Ag21Cd	21	35	27	17	*	620-730	8,7	420		AG 308	
Ag20Cd	20	40	25	15	*	620-750	8,7	400	L-Ag20Cd	AG 309	
Ag19Cd	19	39	28	14		630-730	8,8	400			
Ag17Cd	17	41	26	16	*	620-760	8,7	420			
Ag13Cd	13	44	33	10	*	605-795	8,7	420			

*: dostupné s dodatkom cca 0,2 % kremíka

Charakteristika		
Prúty	Ø 0,5 ... 4 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Obalené prúty	Ø 1,5 - 2 - 3 mm	dĺžka: 500 mm
Cievky	Ø 0,25 ... 3 mm	zvitky a cievky
Pásy	hrúbka: 0,1 ... 1 mm	šírka: 1,5 ... 65 mm
Prášky a pasty	prstene	rôzne druhy tvarov vykonaných z pásov a zvitkov

1.3. Strieborné spájky na špeciálne určenie



■ Ďalším druhom materiálu sú spájky, ktoré vďaka pridaniu špeciálnych prvkov k ich základnej kompozícii získavajú špecifické vlastnosti a je možné ich použiť v ťažkých podmienkach.

Napríklad dodanie niklu pomáha spájať materiály, ktoré sa ťažko spájajú (také ako nízkouhlíková oceľ, nehrdzavejúca oceľ, karbid volfrámu, nikel a jeho zliatiny atď.) a taktiež zlepšujú odolnosť voči korózii. Magnézium umožňuje spájkovanie karbidov.

Zliatiny bez zinku sa využívajú na spájkovanie v peciach (spájkovanie v atmosfére, spájkovanie v prázdne atď.). Zliatiny bez meďi odolávajú amoniaku.

Symbol	Zloženie (%)						Taviace pásmo SOL-LIQ (°C)	Hustota (g/cm ³)	Pevnosť spoja v ťahu (N/mm ²)	Norma		
	Ag	Cu	Zn	Ni	Mn	Iné				DIN 8513	EN 1044	AWS A5.8-04
Strieborné spájky s dodatkom niklu												
Ag27MnNi	27	38	20	5,5	9,5		680-830	8,7	530	L-Ag27	AG 503	
Ag40Ni	40	30	28	2			670-780	8,9				
Ag49MnNi	49	16	23	4,5	7,5		680-705	8,9	550	L-Ag49	AG 502	B Ag-22
Ag49MnNi/1	49	27	21	0,5	2,5		670-690	8,9				
Ag50Ni	50	20	28	2			660-715	9	450			B Ag-24
Ag50CdNi	50	15,5	15,5	3		Cd16	635-690	9,5	450	L-Ag50CdNi	AG 351	B Ag-3
Strieborné spájky bez meďi (odolné na amoniak)												
Ag72Zn	72		28				710-730	8,4	440			
Strieborné spájky bez dodatku zinku (určené na spájkovanie v peciach)												
Ag99,99	99,99						960-960	10,5				
Ag60Sn/1	60	30				Sn10	600-720	9,8			AG 402	
Ag72	72	28					780-780	10	350	L-Ag72	AG 401	B Ag-8
Ag40Ni/1	40	58		2			780-900	9,6	350			
Strieborné spájky s dodatkom india												
Ag56InNi	56	27	-	2,5	-	In14,5	600-710				AG 403	

Charakteristika		
Prúty	Ø 0,5 ... 4 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Obalené prúty	Ø 1,5 - 2 - 3 mm	dĺžka: 500 mm
Cievky	Ø 0,25 ... 3 mm	zvitky a cievky
Pásy	hrúbka: 0,1 ... 1 mm	šírka: 1,5 ... 65 mm
Prášky a pasty	prstene	rôzne druhy tvarov vykonaných z pásov a zvitkov



1.4. Trojvrstvé spájky (sendvičové) – TRIMETALY

■ Trojvrstvé pásky obsahujúce dve vrstvy striebornej spájky rozdelené jednou medenou vrstvou, sú určené na spájkovanie spekaného karbidu s ocelou predovšetkým veľkých prvkov. Medený pásik absorbuje a znižuje namáhanie vzniknuté počas ochladzovania medzi karbidom a základným materiálom, čím sa predchádza praskaniu.

Tieto spájky sú dostupné v proporciách 1:2:1, iné proporcie na objednávku.

Symbol	Zloženie (%)						Taviace pásmo SOL-LIQ	Hustota
	Ag	Cu	Zn	Ni	Mn	Iné	(°C)	(g/cm ³)
Ag49MnNi/1 TR	49	27,5	20,5	0,5	2,5		670-690	9
Ag50CdNi TR	50	15	16	3		Cd16	635-690	

Charakteristika		
Sendvičová spájka:	hrúbka: 0,1 ... 0,8 mm	šírka: 1,5 ... 70 mm
Tvary rôzneho druhu, formy, pásky		



1.5. Medeno-fosforové spájky

■ Medeno-fosforové spájky sa najčastejšie používajú na spájanie mede s inými materiálmi (napr. mosadzou, bronzom). Pri spájkovaní mede s meďou, vďaka obsahu fosforu v spájke, sa už nemusí používať dodatočné tavivo.

Tavivo sa však vyžaduje, ak tento druh spájok využívame na spájanie mede s mosadzou alebo bronzom. Dostupné formy sú: prúty, dróty, prstienky, tabletky, pasty, ako aj prášky. Spájka Ag15CuP je dostupná aj vo forme pásov. Medeno-fosforové spájky by sa nemali používať na spájanie so železom alebo niklom.



Symbol	Zloženie (%)					Taviace pásmo SOL-LIQ	Hustota	Pevnosť spoja v ťahu	Norma		
	Ag	Cu	P	Sn	Si	(°C)	(g/cm ³)	(N/mm ²)	DIN 8513	EN 1044	AWS A5.8-04
CuP8		92	8			710-750	8	600	L-CuP8	CP 201	
CuP7,5		93	8			710-760	8,1	580			
CuP7		93	7			710-800	8,1	580	L-CuP7	CP 202	BCuP-2
CuP6		94	6			710-880	8,1	560	L-CuP6	CP 203	
CuP7Sn		86	7	7		650-700	8	600		CP 302	BCuP-9
Ag0,3CuPSn	0	92	7	1		700-790	8,1	600			
Ag0,4CuP	0	93	7			650-810	8,2	580			
Ag2CuP	2	92	7			650-810	8,1	550	L-Ag2P	CP 105	BCuP-6
Ag2CuPSi	2	92	7		X	650-810	8,1	550			
Ag5CuP	5	89	6			650-810	8,2	550	L-Ag5P	CP 104	BCuP-3
Ag5CuPSi	5	89	6		X	650-810	8,2	550			
Ag6CuP	6	87	7			650-740	8,3	550			BCuP-4
Ag10CuP	10	84	6			650-750	8,3	650			
Ag15CuP	15	80	5			650-800	8,4	540	L-Ag15P	CP 102	BCuP-5
Ag18CuP	18	75	7			650	8,4	500		CP 101	

Charakteristika		
Prúty	Ø 1,5 ... 4 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Obalené prúty	Ø 1,5 - 2 mm	dĺžka: 500 mm
Cievky	Ø 0,5 ... 3 mm	zvitky a cievky
Pásky	hrúbka: 0,1 ... 1 mm	šírka: 1,5 ... 120 mm
Prášky a pasty	prstene	



Na prácu pri spájkovaní mede odporúčame používať:

- med' spray MOST (VI. kapitola) – na pokrývanie zafarbení vznikajúcich pri spájkovaní mede

1.6. Medenné spájkovanie na báze zliatiny bronzu

■ Táto skupina obsahuje štyri rôzne kategórie spájkov:

- mosadzné spájkovky na všeobecné použitie,
- mosadzné spájkovky s dodatkom striebra alebo niklu,
- mosadzné spájkovky s vysokou teplotou tavenia, ako aj špeciálneho určenia,
- medené spájkovky na tvrdé spájkovanie v peci.

Všetky tieto spájkovky sa ekonomicky používajú a sú dostupné v mnohých rôznych formách (prúty, drôty, pásy, tabletky, prášky a pasty). Mosadzné spájkovky je možné používať na spájkovanie s prchavým tavivom.

Symbol	Zloženie (%)								Taviace pásmo SOL-LIQ (°C)	Hustota (g/cm ³)	Pevnosť spoja v ťahu (N/mm ²)	Norma		
	Cu	Zn	Ag	Ni	Mn	Sn	Si	Iné				DIN 8513	EN 1044	AWS A5.8-04
Cu60Zn	60	Bal					x		875-895	8,4	400	L-CuZn40	CU 301	
Cu59ZnSn	59	Bal				x	x		875-895	8,4	450	L-CuZn39Sn	CU 302	RBCuZn-A
Cu59ZnSnMn	59	Bal		x	x	1	x		870-890	8,4	450		CU 306	
Cu59ZnAg	59	Bal	1		x	x	x		860-890	8,4	450			
Cu48ZnNi10	48	Bal		10			x		890-920	8,7	540	L-CuNi10Zn42	CU 305	RBCuZn-D
Cu48ZnNi9Ag	48	Bal	1	9			x		890-920	8,7	540			
Cu53ZnNi6	53	Bal		6			x		900-920		490			
Cu97Ni3B	97			3				B 0,03	1081-1101	8,9				
Cu87MnCo3	87				10			Co 3	980-1030	8,7				
Cu86MnNi2	86			2	12				960-990	8,8				
Cu85MnNi3	85			3	12				960-990	8,8				
Cu58ZnMnCo2	57,5	38,5			2			Co 2	880-930	8,2				
CuMn38Ni9,5	52,5			9,5	38				880-925	7,7				
Cu99,9	99,9								1083	8,9	220		CU 101	



Charakteristika

Prúty	Ø 0,5 ... 10 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Obalené prúty	Ø 1,5 - 2 - 2,5 - 3 - 4 - 5 - 6 mm	dĺžka: 500 / 1.000 mm
Cievky	Ø 1 ... 6 mm	zvitky a cievky
Pásy	hrúbka: 0,1 ... 1 mm	šírka: 5 ... 65 mm
Dostupné v podobe	prstene, prúty, cievky	tvary rôzneho druhu

1.7. Spájkovky na báze niklu

■ Materiály na spájkovanie tohto druhu sa používajú vtedy, ak si špecifikácia vyžaduje dobrú odolnosť na koróziu alebo nezvyčajne vysoké teploty. Ideálne sa hodí na spájkovanie nízkoлегovanej ocele a spájanie na báze niklu. Mnoho využití nachádza v hutníckom priemysle, diamantových nástrojoch ako aj vo vesmírnom priemysle. Sú dostupné v podobe prášku alebo pasty. Spájkovanie sa vo väčšine vykonáva v príslušnej atmosfére alebo vo vákuu.



Symbol	Zloženie (%)									Taviace pásmo SOL-LIQ (°C)	Norma	
	Ni	Cr	Fe	Si	B	C	P	Mn	Cu		EN 1044	AWS A5.8-04
Ni1	Bal	14	4,5	4,5	3,1	0,7				1021-1052	NI 101	BNI-1
Ni1a	Bal	14	4,5	4,5	3,1					977-1077	NI 1A1	BNI-1a
Ni2	Bal	7	3	4,1	3					971-999	NI 102	BNI-2
Ni3	Bal			4,5	2,9					982-1037	NI 103	BNI-3
Ni4	Bal			3,5	1,9					982-1066	NI 104	BNI-4
Ni5	Bal	19		10						1080-1135	NI 105	BNI-5
Ni6	Bal						11			875-875	NI 106	BNI-6
Ni7	Bal	14					10			890-890	NI 107	BNI-7
Ni8	Bal			7				23	4,5	982-1010	NI 108	BNI-8
Ni9	Bal	15			3,6					1021-1052	NI 109	BNI-9

Charakteristika

Prášky a pasty

1.8. Mäkké spájky

■ Mäkké spájky sa charakterizujú nízkou teplotou tavenia, relatívne nízkou odolnosťou, dobrou plasticitou a nízkou tvrdosťou (cca 15HB). Ich najväčšou výhodou je možnosť vykonania spojení v relatívne nízkych teplotách. Vďaka tomu je možné spájkovať materiály citlivé na prehriatie alebo spájkovanie v priamom susedstve takých materiálov. Najširšie využitie z mäkkých spájok majú cínovo-olovené spájky. Vzhľadom na obsah olova vo vyššie uvedených zliatinách sa čoraz častejšie používajú cínové spájky s dodatkom mede alebo striebra.



Symbol	Zloženie (%)					Taviace pásmo SOL-LIQ (°C)	Norma	
	Sn	Pb	Ag	Cd	Iné		DIN 1707	EN 29453
Sn100	99,9					232		
SnPb80/20	80	20				183-205	Sn80Pb20	
SnPb63/37	63	37				183	Sn63Pb	S-Sn63Pb37
SnPb60/40	60	40				183-190	Sn60Pb	S-Sn60Pb40
SnPb50/50	50	50				183-215	Sn50Pb	S-Pb50Sn50
SnPb40/60	40	60				183-235	Pb60Sn	S-Pb60Sn40
SnPb33/67	33	67				183-242	PbSn33	
SnPb30/70	30	70				183-255	PbSn30	S-Pb70Sn30
SnPb8/92	8	92				280-305		S-Pb92Sn8
Pb100		99,9				327		
SnSb95/5	95				Sb 5	230-240	SnSb5	S-Sn95Sb5
SnCu97/3	97				Cu 3	230-250	SnCu3	S-Sn97Cu3
Cd82Zn16Ag			2	82	Zn 16	270-280	Cd82Zn16Ag2	
Ag2Sn	98		2			221-225		
Ag3,5Sn	96,5		3,5			221		S-Sn97Ag3
Ag5Sn	95		5			221-235	SnAg5	
Ag10Sn	90		10			221-300		
Ag1,4SnPb	63	35,6	1,4			178	Sn63PbAg	
Ag1,5SnPb	5	93,5	1,5			296-301		

Charakteristika	
Zliatky, prúty, pasty	rôzne rozmery
Dróty bez taviva	Ø 0,5 ... 3 mm
Dróty s tavivom	Ø 0,8 ... 3 mm
Pásy	prášky a pasty prstene

1.9. Hliníkové spájky a spájky s dodatkom magnézia

■ Hliníkové drôty a drôty s dodatkom magnézia sa používajú pri využívaní techniky TIG/MIG na spojenie hliníka s materiálom na báze magnézia.

Niektoré materiály je možné využívať v technike spájkovania s použitím vhodného taviva (napr. AlSi12).

Symbol	Zloženie (%)						Taviace pásmo SOL-LIQ (°C)	Norma	
	Al	Si	Mg	Mn	Zn	Zr		DIN	A 5.10
Al99,8	Bal	0,2	0,02	0,02			647-658	Al99,8	1080
Al99,5	Bal	0,3	0,03	0,03			647-658	Al99,5	1050
AlSi5	Bal	5	0,05	0,05			573-625	AlSi5	4043
AlSi12	Bal	12	0,05	0,15			573-585	AlSi12	4047
AlMg4,5Mn	Bal	0,2	4,5	0,5-1			565-638	AlMg4,5Mn	5183
AlMg4,5MnZr	Bal	<0,4	4,5-5,2	0,7-1,1	<0,25	0,1-0,2	565-638	AlMg4,5MnZr	5087
AlMg5	Bal	0,2	5	0,05-2			562-633	AlMg5	5356
AlMg5Mn	Bal	0,3	5	0,6-1			565-638	AlMg5	5556
AlMg3	Bal	0,4	3	0,5			560-630	AlMg3	5754
AlZn98	2				98		430-440		
MgAl6Zn	6		Bal		1		510-610		AZ61A
MgAl9Zn	9		Bal		2		450-600		AZ92A



Charakteristika		
Prúty	Ø 1,6 ... 5 mm	dĺžka: 1.000 mm
Prúty s tavivom vo vnútri	Ø 2 ... 5 mm	iba Al99,5 - AlSi5 - AlZn98
Cievky	Ø 0,8 ... 3,2 mm	na cievke DIN 300 a DIN 100
Podoby spájk	prášky a pasty	prstene, drôt na cievke s tavivom vo vnútri, prúty, pásy, cievky, tvary rôzneho druhu (na špeciálnu objednávku)
Rôzne tvary vytvárané z drôtu a pásy		

1.10. Tavivá

■ Vo väčšine prípadov sa pri procese spájkovania vyžaduje používanie taviva. Zohrievanie povrchu kovu urýchľuje proces formovania sa kyslíčnikov. Kyslíčniky znemožňujú zvlhčenie povrchu, preto je potrebné predísť ich vznikaníu. Používanie taviva chráni povrch pred pôsobením vzduchu, znemožňuje vytváranie sa kyslíčniku, a taktiež odstraňuje kyslíčnik vznikajúci počas zohrievania alebo ten, ktorý vznikne ešte na spájkovanom povrchu po procese čistenia.

V ponuke máme tavivá na striebro, bronz/mosadz, hliník, ako aj na mäkké spájkovanie, dostupné v podobe prášku, pasty a kvapaliny.





Tavivá pre spájky na báze striebra					
Symbol	Taviace pásmo	Prevedenie		Norma	Použitie
	(°C)	Prášok	Pasta	EN 1045	
FLUX AG1	550-800	X	X	FH 10	na všeobecné použitie
FLUX AG2	550-800	X		FH 10	všeobecné použitie – fahko príčne k prútu spájky
FLUX AG3	600-850	X	X	FH 10	na vysoké teploty
FLUX AG4	550-850	X	X	FH 10	všeobecné použitie – veľmi veľký okruh teplôt
FLUX AG5	700-1000	X	X	FH 20	na veľmi vysoké teploty
FLUX AG6	550-850	X		FH 11	pre zliatiny hliníka
FLUX AG7	500-800	X	X	FH 10	všeobecné použitie, aj na nehrdzavejúcu oceľ
FLUX AG8	550-800		X	FH 12	na nehrdzavejúcu oceľ a tvrdé materiály
FLUX AG11	500-800		X	FH 10	všeobecné použitie, aj na nehrdzavejúcu oceľ – na použitie s automatickým dózovaním taviva
FLUX AG12	550-800		X	FH 12	na nehrdzavejúcu oceľ a tvrdé kovy – na použitie s automatickým dózovaním taviva
ANTIFLUX			X		výrobok predchádza zvlhčeniu materiálu (pôsobí tak isto, ako protirozstreková kvapalina pri zváraní)

Tavivá pre hliník					
Symbol	Taviace pásmo	Prevedenie		Norma	Použitie
	(°C)	Prášok	Pasta	EN 1045	
FLUX AL1		X	X	FL 10	spájkovanie spájkou AISI12
FLUX AL3	550-650	X		FL 20	autogénne zváranie hliníka
FLUX AL4	550-650	X		FL 20	autogénne zváranie spájkami Al-Si a Al-Mg

Balenie	
Prášky	balenie 0,1 / 0,25 / 0,5 / 1 / 10 / 20 kg
Pasty	balenie 0,1 / 0,25 / 0,5 / 1 / 1,5 / 10 / 20 kg

Tavivá pre spájky na báze striebra						
Symbol	Taviace pásmo	Prevedenie			Norma	Použitie
	(°C)	Prášok	Pasta	Kvapalina	EN 1045	
FLUX BR1	850-1100	X	X		FH 20	spájkovanie mosadzou
FLUX BR4	700-1200	X	X		FH 21	na vysoké teploty
FLUX BR5	1000-1300	X	X		FH 30	veľmi vysoké teploty
FLUX LI1				X	FH 21	na spájkovanie mosadzou pri použití fľaše s prchavým tavivom, málo koncentrovaný
FLUX LI2				X	FH 21	na spájkovanie mosadzou pri použití fľaše s prchavým tavivom, stredne koncentrovaný
FLUX LI3				X	FH 21	na spájkovanie mosadzou pri použití fľaše s prchavým tavivom, silne koncentrovaný

Tavivá pre mäkké spájky						
Symbol	Taviace pásmo	Prevedenie		Norma		Použitie
	(°C)	Pasta	Kvapalina	DIN 8511	EN 29454	
FLUX SN1	150-250	X	X	F - SW12	3.1.1.A / C	všeobecné použitie
FLUX SN2	150-250		X	F - SW 11	3.2.2.A	na nehrdzavejúcu oceľ
FLUX SN6	150-250		X	F - SW25	2.1.2.A	pre elektroniku

Balenie	
Prášky	balenie 0,1 / 0,25 / 0,5 / 1 / 10 / 20 kg
Pasty	balenie 0,1 / 0,25 / 0,5 / 1 / 1,5 / 10 / 20 kg
Kvapaliny	sudy 30 / 60 / 120 L (LI1 - LI2 - LI3) balenie 1 / 5 / 10 / 25 L (SN1 - SN2 - SN6)