

Přehled

Teplota svařovaného dílu by měla být v každém případě vyšší než teplota okolí. Při podkročení teploty rosného bodu se sráží na povrchu materiálu vlhkost, což zvyšuje nebezpečí vzniku pórů. V takovém případě je, před svařením, doporučeno provést vysušení/přehřev materiálu i u materiálů s menší tloušťkou.

Přehřev silnostěnných obrobků z důvodu prevence pórovitosti, neprůvarů a studených spojů lze omezit, nebo i nahradit použitím argon-heliových směsí.

Ochrana kořene

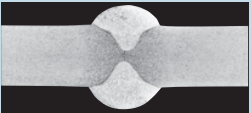
Argonová ochrana rubu svaru zlepšuje formování kořene svaru.

Profil svaru

Vyšší obsah helia v ochranném plynu zvyšuje hloubku závaru, rozšiřuje svar, snižuje jeho převýšení a zlepšuje přechod do základního materiálu, potlačuje riziko vzniku studených spojů i pórovitosti.

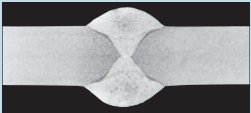
Vliv helia na geometrii svaru a prevenci vzniku neprůvaru

a) 100 % Argon 20l/min



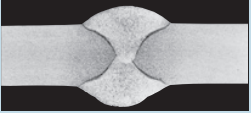
280 A/25 V

b) VARIGON® He30 20l/min



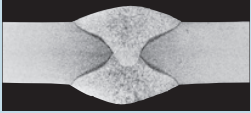
282 A/27 V

c) VARIGON® He50 28l/min



285 A/30 V

d) VARIGON® He70 38l/min



285 A/34 V

Základní materiál: AlMg3: s = 10 mm; I-svar bez mezery

Drátová elektroda: S Al 5183 (AlMg4,5Mn0,7(A))

Hořák: 15° zprava doleva

Posuv drátu: 9,7 m/min

Rychlost svařování: 62 cm/min

6. Pracovní doporučení

Zdroj chyby	Druh chyby			Příčina chyby	Prevence vzniku chyby
	póry	trhliny	neprůvary		
Příprava svarové hrany	X			Svarová hrana znečištěna (tuk, barva, oxid)	Vyčistit prostředkem rozpouštějícím tuky, svařovat pouze suché materiály, před svařováním odstranit zoxidovanou vrstvu
Drátová elektroda	X			Svarová hrana znečištěna	Vyměnit drátovou elektrodu
	X		X	Nevhodný průměr drátové elektrody	Použít průměr drátové elektrody podle tloušťky materiálu a svařovací pozice
			X	Drátová elektroda je zkroucená podle své osy nebo ohnutá	Vyměnit drátovou elektrodu
Ochranný plyn	X			Dífuze vlhkosti a vzdušného kyslíku do vedení ochranného plynu z okolí	Dostatečný průplach vedení ochranným plynem před započetím práce a použití kvalitních plynových hadic s vysokou difúzní odolností
	X			Nevhodné množství ochranného plynu	Upravit množství ochranného plynu
	X			Nesprávně zvolený ochranný plyn	Použít argon pro svařování nebo helium nebo jejich směsi
Svařovací zařízení	X			Netěsnost v okruhu chladicí vody	Opravit nebo vyměnit svařovací hořák, hadice a potrubí pro chladicí vodu, používat hořáky s uzavřeným systémem chladicí vody
	X			Vnikání vzduchu do proudu ochranného plynu	Překontrolovat těsnost potrubí ochranného plynu ochranného plynu a svařovacích hořáků, hořáky vyčistit, zmenšit vzdálenost ochranné trysky od materiálů; korigovat sklon hořáku
	X			Příliš krátká doba proudění plynu před svařováním a po něm	Změnit nastavení na přístroji
	X			Nerovnoměrná rychlost drátu	Překontrolovat přítlak posuvných kladek. Vyměnit posuvné kladky, překontrolovat osy kladek; překontrolovat polohu trysky vstupu drátu, vyměnit vodičí bowden drátu, použít kratší hadice
Provádění svářečských prací	X			Průvan	Zajistit svářečské pracoviště před průvanem
	X			Rozstřík ze svařování v hubici hořáku, turbulence	Vyčistit hubici hořáku
	X		X	Nedostatečné připojení zemnicího kabelu	Zajistit dostatečné připojení zemnicího kabelu
	X	X	X	Neodborně provedené stěhování	Stěhovací svary před následným svařováním vybrousit nebo šikmo zbrousit
	X	X	X	Příliš velký odvod tepla	Dostatečně přehřát
	X			Používání nevhodných brusných kotoučů	Používat brusné kotouče vhodné pro hliník

Tipy pro praktiky

MIG svařování hliníkových slitin

- Obsah:
- 1. Ochranné plyny
 - 2. Přídavné materiály
 - 3. Svařovací zařízení
 - 4. Parametry svařování
 - 5. Příprava a svaření
 - 6. Pracovní doporučení



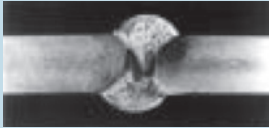
1. Ochranné plyny

Argon (I1 podle ČSN EN ISO 14175) je standardní ochranný plyn určený pro běžné MIG svařování hliníkových slitin. Přidáním helia a přísadkem malého množství dalších aktivních složek k inertnímu argonu je možno výsledky svařování zlepšit.

Ochranný plyn	Poznámky
Argon	Pro všechny druhy oblouku a svařovací polohy
VARIGON® He30, 50,70	Přídavek helia v ochranném plynu: → Předejde chybám při svařování → Zlepší závar → Sniží nebezpečí studených spojů, popř. i odstraní přehřev silnostěnných dílů → Dosáhne nižšího výskytu pórů → Zlepší profil svarů - svary budou nižší a plošší, s plynulým přechodem
VARIGON® S	Přídavek 0,03 % O ₂ stabilizuje oblouk
MISON® Ar	Přídavek 0,03 % NO stabilizuje oblouk a potlačuje vznik škodlivého ozonu
VARIGON® He30S	Vliv helia jako u plynu VARIGON® He30

Vzrůstající podíl helia v ochranném plynu snižuje pórovitost svarů, vznik studených spojů, zvyšuje závar.

a) 100 % Argon 20l/min



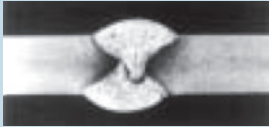
350 A/28 V

b) VARIGON® He30 20l/min



345 A/29 V

c) VARIGON® He 50 28l/min



340 A/31 V

d) VARIGON® He 70 38l/min



335 A/34 V

Základní materiál: Al 99,5; s = 10 mm; I-svar bez mezery
Drátová elektroda: S Al 1450 (Al99,5Ti); průměr 1,6 mm
Hořák: 15° zprava doleva
Posuv drátu: 8,4 m/min
Rychlost svařování: 62 cm/min

Při náročných požadavcích na minimalizaci pórů a studených spojů ve svaru, především při svařování větších tloušťek a čistého hliníku, se výsledek zlepšuje se vzrůstajícím podílem helia. Na druhou stranu, vyšší obsah helia v ochranném plynu negativně ovlivňuje stabilitu svařovacího oblouku. Již velmi malý přísadkem aktivního plynu (např. O₂, NO) oblouk stabilizuje, zlepší vzhled svaru a jeho zapalování, snižuje rozstřík. Přídavek NO navíc snižuje tvorbu škodlivého ozonu vznikajícího při svařování.

	Ochranný plyn	Průměr pórů	Celková plocha pórů Délka svaru 370 mm
a	Argon	0,5...4 mm	152 mm ²
b	VARIGON® He30	0,5...1,5 mm	28 mm ²
c	VARIGON® He50	0,5...1 mm	18 mm ²
d	VARIGON® He70	0,5...1 mm	6 mm ²

Čistoty a přesnosti směsí odpovídají ČSN EN ISO 14175. Plyny jsou použitelné pro všechny typy oblouku a oblasti výkonu.

Spotřeba ochranného plynu (vztaženo na argon):
→ Krátký svařovací oblouk 12 - 15 l/min
→ Sprchový a pulzní oblouk 15 - 20 l/min

Pro nastavení správného průtoku plynů s obsahem helia VARIGON® He platí následné korekční koeficienty:

Ochranný plyn	Korekční faktor*	Minimální množství ochranného plynu
VARIGON® He30	1,17	20 l/min
VARIGON® He50	1,35	28 l/min
VARIGON® He70	1,7	35 l/min

*Minimální množství ochranného plynu dělené korekčním faktorem stanoví průtok, který se nastaví na měřicím systému.

Příklad pro VARIGON® He30:
Minimální množství/korekční faktor = 20/1,17 = 17
Výsledný průtok je tedy 17 l/min.

Potřebné množství ochranného plynu (l/min) se nastavuje na redukčním ventilu dle měřicího manometru s odpovídající škálou (obr. 1), nebo, lépe, dle přesnějšího trubicového průtokoměru (obr. 2).

Nastavované množství ochranného plynu by mělo být občas překontrolováno na hubici hořáku pomocí speciálního průtokoměru.

2. Přídavné materiály

Při výběru přídavných materiálů/drátů pro svařování hliníkových materiálů doporučujeme respektovat katalogy výrobců přídavných materiálů. Přídavné materiály musí být skladovány v suchých temperovaných prostorách, načaté cívky spotřebovat co nejdříve.

3. Svařovací zařízení

Pro MIG svařování hliníkových slitin i MAG svařování ocelí se často používají identické zdroje svařovacího proudu.

Zařízení pro podávání drátů však musí být přizpůsobeno zvláštním požadavkům na podávání měkkých hliníkových drátů. Kromě podávacích kladek s kruhovou drážkou, musí být bowden ve svařovacím hořáku vyměněn za teflonový.

Při volbě zdrojů proudu je třeba upřednostnit zdroje pulzní, které umožňují používat pro svařování menších tloušťek dráty větších průměrů. Jestliže je i přesto třeba svařovat dráty o průměru menším než 1,6 mm, doporučuje se použít tzv. push-pull hořáků s vestavěným podáváním drátů, neboť běžné hořáky s bowdenem delším než 3 metry, lze v praxi mnohdy použít jen s problémy.

Výkon zdroje proudu:

Tloušťka svařovaného plechu	Doporučený průměr elektrody	Nastavitelný rozsah zdroje proudu
mm	mm	100 % ED
2 - 6	1,2	100 - 200 A
6 - 20	1,6	200 - 350 A

Poznámka: Výše uvedené údaje jsou pouze orientační. Jsou ovlivněny formou svaru, materiálem a druhem ochranného plynu.

4. Parametry svařování

Svařovací parametry

Tloušťka materiálu mm	Svarový úkos	Průměr drátu mm	Svařovací proud A	Rychlost svařování cm/min	Spotřeba argonu l/min	Počet vrstev
2	II	0,8	110	80	12	1
3	II	1,0	130	75	12	1
4	II	1,2	160	70	15	1
5	II	1,2	180	70	15	1
6	II	1,6	200	65	15	1
8	V	1,6	240	60	16	2
10	V	1,6	260	60	16	2
12	V	1,6	280	55	18	2
16	V	1,6	300	50	20	3
20	V	1,6	320	50	20	3

Orientační hodnoty pro ruční svařování

Hodnoty jsou ovlivňovány druhem ochranného plynu, materiálem a druhem elektrického oblouku.

Přizpůsobení svařovacího napětí u ochranných plynů s rozdílným obsahem helia

Ochranné plyny s vyššími podíly helia vyžadují vyšší svařovací napětí.

5. Příprava a svaření

Vzniku vrubů na kořenu se předejde sražením hran na straně kořenu

Špatně: hrany nejsou sraženy



Oxidy nejsou z čelních ploch úplně vyplaveny
- vrub na kořenu

Správně: hrany sraženy



Oxidy z čelních ploch úplně vyplaveny
- dobré provaření kořene