

Metodou TIG lze docílit vysoké kvality svaru.

Jaké ochranné plyny použít?

Svařování netavící se wolframovou elektrodou v inertním plynu, odborně TIG (Tungsten Inert Gas) nepatří mezi moderní vysokovýkonné metody svařování, ale pro své nesporné výhody stále nachází uplatnění v mnoha oblastech.

Touto metodou lze dosáhnout velmi vysoké kvality svaru s jemnou kresbou a téměř nulovým rozstříkem. Nabízí použití pro širokou škálu základních materiálů, rychlost svařování je však nízká. Zaměřujeme se na ochranné plyny pro TIG svařování austenitických ocelí a formování kořene.



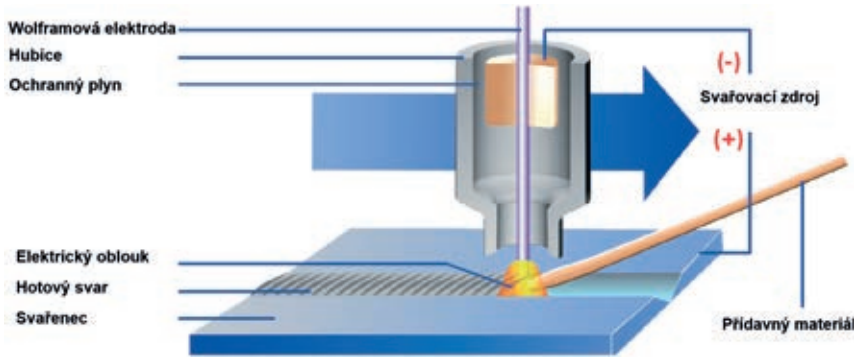
Princip metody TIG (někdy označované WIG, viz obrázek) představuje metodu svařování elektrickým obloukem, který hoří mezi netavící se wolframovou elektrodou a svařencem. Wolframová elektroda odolává vysokým teplotám a v hořáku je upnuta pomocí kleštiny. Skrze tu prochází proud ze svařovacího zdroje. Ochranný plyn je přiváděn hubicí do místa svařování.

METODA TIG V PRAXI

Metodou Tungsten Inert Gas (TIG) lze dosáhnout velmi vysoké kvality svaru s jemnou kresbou a téměř nulovým rozstříkem.

PŘEHLED PLYNŮ PRO TIG SVAŘOVÁNÍ AUSTENITICKÝCH OCELÍ

Ochranný plyn	Skupina dle ISO 14175	Oblast použití
Argon	I1	Vysokolegované a středně legované oceli, slitiny hliníku, titan, tantal, niob a ostatní neželezné kovy
Inoxline H2	R1	Austenitické Cr/Ni oceli, především ruční svařování
Inoxline H5	R1	Austenitické Cr/Ni oceli, ruční i automatizované svařování
Inoxline H7	R1	Austenitické Cr/Ni oceli, robotizované svařování, vysoký výkon
Inoxline He3H1	R1	Austenitické Cr/Ni oceli, univerzální použití, ruční i automatizované svařování



Princip metody TIG

Touto metodou lze svařovat s přídavným materiálem, bez přídavného materiálu, ručně i automatizovaně.

OCHRANNÉ PLYNY PRO TIG

Jak již název této metody napovídá, je možné použít pouze inertní plyny, bez přísady oxidační složky (O_2 , CO_2). Inertní plyn účinně chrání tavnou lázeň a přilehlou oblast před nežádoucími účinky okolní atmosféry, zabraňuje oxidaci wolframové elektrody a také usnadňuje zapalování oblouku.

Předmětem tohoto článku jsou austenitické oceli. Pro svařování těchto materiálů je možné použít i ochranné plyny s obsahem vodíku.

ARGON – IDEÁLNÍ PRO RUČNÍ SVAŘOVÁNÍ

Nejběžnější ochrannou atmosférou je bezpochyby argon. Široké uplatnění nachází nejen z ekonomického hlediska, ale také pro své fyzikální vlastnosti. Díky nízkému ionizačnímu potenciálu (15,76 eV) umožňuje snadné zapalování oblouku a zajišťuje jeho stabilitu během svařovacího procesu. Funkci ochranného plynu plní velmi dobře i díky vysoké měrné hmotnosti $1,67 \text{ kg/m}^3$ (při tlaku 1 bar a teplotě 15°C). Hustota vzduchu je při stejných podmínkách $1,22 \text{ kg/m}^3$. Argon je těžší než vzduch, což zajišťuje jeho klesání směrem ke svařenci a tím i dobrou ochranu svařové lázně.

Nevýhodou argonu je nízká tepelná vodivost, což ho předurčuje především pro ruční svařování dílců menších tlouštěk.

SMĚSI ARGONU S VODÍKEM JSOU PRO ZKUŠENÉ

Pokud je kladen požadavek na vyšší rychlost svařování či větší průvar, lze s výhodou využít směsi na bázi $Ar+H_2$. Vodík zvyšuje napětí na oblouku, čímž dochází ke zvýšení výkonu. Svařová lázeň je tekutější a umožňuje zvýšení rychlosti svařování. Přítomnost vodíku díky redukčnímu účinku zajistí snížení náběhových barev a minimalizuje potřebu následného čištění.



Argon 4.6 – nejběžnější ochrannou atmosférou je bezpochyby argon.



Inoxline He3H1 – tento plyn přináší výraznou redukci vneseného tepla a tím i snížení deformace svařovaných dílců.

Ferroline

Svařování, řezání a dělení materiálů

Aluline

Ochranné plyny pro svařování

- » nelegovaných a nízkolegovaných ocelí
 - » Ferroline
- » legovaných a vysokolegovaných ocelí
 - » Inoxline
- » hliníku a neželezných kovů
 - » Aluline

Svazek tlakových lahví

» MegaPack

Addline - plyny pro 3D tisk

- » ochranné plyny pro aditivní výrobu
- » nosné plyny pro přídavný prášek
- » plyny pro chlazení

Technické plyny pro tepelné dělení materiálů

- » laserem
- » plazmou
- » kyslíkem

Integrovaný redukční ventil

» VIPR

Inoxline

Odborné dotazy:

Ing. Jan Kašpar, EWE vedoucí oddělení svařování a dělení materiálů Tel.: +420 602 339 217 jan.kaspar@messergroup.com	Ing. Jan Šplíchal aplikační inženýr svařování a dělení materiálů Tel.: +420 724 792 540 jan.splichal@messergroup.com	Messer Technogas s.r.o. Zelený pruh 99 140 02 Praha 4 Tel.: +420 241 008 100 E-mail: ata.cz@messergroup.com www.messer.cz
---	---	--

MESSER
Gases for Life

Navštivte nás na veletrhu MSV (4.10. - 7.10.2022) v Brně, pavilon V, stánek č. 12, areál BVV

Správnému množství vodíku v ochranném plynu je třeba věnovat patřičnou pozornost. Vhodný obsah vodíku závisí do značné míry na způsobu svařování a tloušťce základního materiálu. Obecně platí, že pro ruční svařování menších tlouštěk je vhodný Inoxline H2 (2 % vodíku v argonu). Inoxline H5 (5 % vodíku v argonu) nachází uplatnění hlavně při orbitálním a automatizovaném svařování, kde je kladen důraz na vysokou produktivitu.

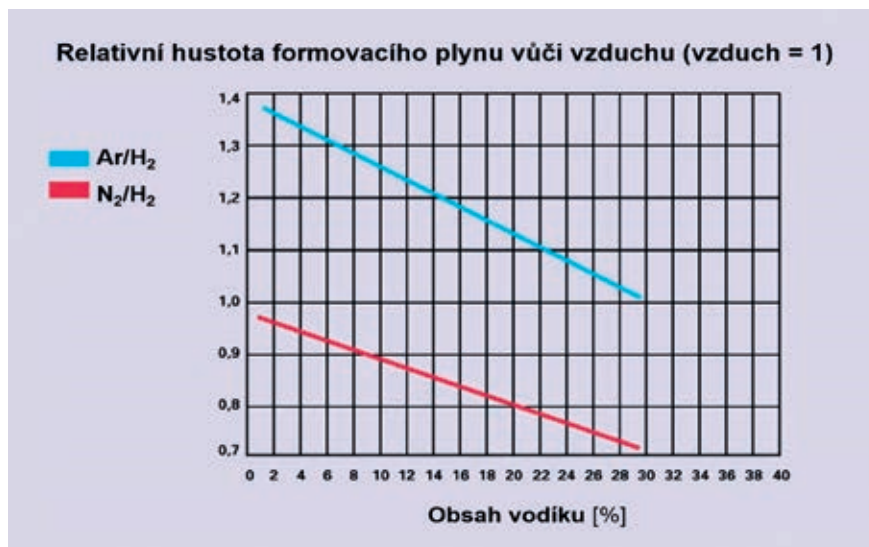
Tento plyn lze použít i pro ruční svařování, ale je nutná vysoká zručnost a zkušenost svařeče. Svarová lázeň je tekutější než při použití Inoxline H2, ale ne každý dokáže ručně zvládnout potřebnou rychlost posuvu hořáku. Při automatizovaném a robotickém svařování silných materiálů lze s výhodou využít Inoxline H7 (7,5 % vodíku v argonu). Tento plyn umožní vysokou rychlost svařování při zachování dobrého průvaru. Pro ruční svařování se jeho použití nedoporučuje.

INOXLINE He3H1 – O TŘETINU RYCHLEJŠÍ

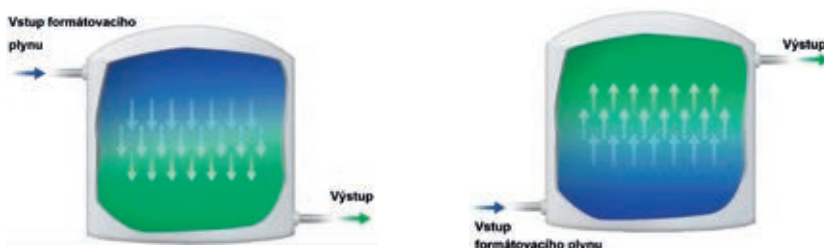
Další možností je použití tříslučkového plynu na bázi Ar+He+H₂. Jedná se o ochranný vysokovýkonný plyn pro ruční, mechanizované a automatizované TIG svařování nerezových austenitických ocelí. Obsah 3 % helia a 1,5 % vodíku v argonu přináší značné zvýšení výkonu svařovacího procesu. Použitím Inoxline He3H1 lze dosáhnout o cca 35 % vyšší rychlosti svařování než při použití čistého argonu.

I přes vyšší rychlost svařování zůstává zachována hloubka průvaru a zároveň dojde k výraznému zúžení závaru. Tento plyn přináší i další výhody. Výraznou redukcí vneseného tepla a tím i snížením deformace svařovaných dílců, lepší smáčivost na okrajích svarů a velmi hladký povrch svarů. Za zmínku rozhodně stojí i výrazná redukce náběhových barev.

Nevýhodou obsahu vodíku je nemožnost použití tohoto plynu pro svařování feritických ocelí a jiných materiálů citlivých na vodík. Tato směs je klasifikována jako nehořlavá, není tedy nutné pořizovat redukční ventil s vodíkovým závitem. Připojovací závit je stejně jako u běžně používaných argonových směsí W21,8 × 1/14“.



Při volbě vhodného plynu je nutné znát relativní hustotu formovacího plynu vůči vzduchu.



Přívod formovacího plynu lehčího než vzduch.

Přívod formovacího plynu těžšího než vzduch.

FORMOVÁNÍ KOŘENE SVARU

Při svařování austenitických nerezových ocelí je často kladen důraz nejen na povrch krycí housenky, ale také na kořen svaru. S tímto požadavkem se setkáváme při výrobě potrubních systémů, nádrží, sil a dalších výrobků, kde se určité médium dostává do styku s vnitřním povrchem svařence. V tomto případě je nutné kořen svaru chránit a zabránit vzniku pórů a oxidů. Formování kořene svaru spočívá ve vytlačení vzduchu a proplachování oblasti kořene svaru vhodným plynem. Základní plyny pro formování kořene jsou argon a dusík. Pro snížení obsahu zbytkového kyslíku se doporučuje přísada vodíku, dovolí-li to svařovaný materiál.

Při volbě vhodného plynu je nutné znát relativní hustotu formovacího plynu vůči vzduchu.

Používáme-li směsi plynů těžších než vzduch, nádoba se plní zespoda nahoru. V horní části je umístěn ventil pro únik vytlačovaného vzduchu. Díky tomuto postupu dochází k postupnému plnění nádoby formovacím plynem. V případě použití směsí plynů lehčích než vzduch se nádoba plní z horní strany.

Cílem formování kořene je dosažení úrovně zbytkového kyslíku 20–50 ppm. Nejedná se o snadný úkol, protože při plnění nádrže nebo potrubí formovacím plynem dochází i při přesném dodržení pracovního postupu k menšímu či většímu promíchání se vzduchem uvnitř svařence. Čím větší turbulence vznikají, tím déle trvá dosažení požadované hodnoty zbytkového kyslíku. Poznat správný okamžik, kdy lze bez obav začít svařovat, není jednoduché. U sériové výroby lze použít techniku „pokus omyl“. U drahých svařenců a kusové výroby je lepší nechat obsah zbytkového kyslíku odborně změřit.

Svařování austenitických ocelí metodou TIG umožňuje použití směsných plynů s obsahem vodíku, který pomáhá zlepšit průvar a zvýšit rychlost svařování. Volba optimálního plynu spolu s důsledným dodržáním technologického postupu formování kořene přispívají k dosažení požadovaných vlastností svarového spoje.

Text: Jan Kašpar, Messer Technogas
Foto: iStock, Messer Technogas