



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

225884

(11) (B1)

(22) Přihlášeno 06 11 81
(21) (PV 8203-81)

(51) Int. Cl.³

B 29 C 27/06

(40) Zveřejněno 29 07 83

(45) Vydáno 15 10 85

(75)
Autor vynálezu

VLASTNÍK JIŘÍ ing., FRÝDEK-MÍSTEK, KALITA BOHUMIL, OSTRAVA

(54) Způsob svařování hladkých trub s vnitřním ochranným povlakem z plastických hmot

1

Vynález se týká způsobu svařování hladkých trub s vnitřním ochranným povlakem z plastických hmot, zvláště pro potrubí dlouhodobě ukládaná do země.

K dokonalé povrchové ochraně vnějších stěn ocelových trub pro trasy dlouhodobě ukládané do země a moře, která se již účinně provádí řadu roků, je v poslední době i požadavek na ochranu vnitřních stěn, ocelových stavebně velmi nákladných dálkovodů pro přepravu kapalných a plyných produktů, jako je ropa, zemní plyn, pitná, užitková a odpadní voda i další média.

Z plastických hmot je v odborné literatuře popsána celá paleta typů a jakostí, které již byly pro ochranu vnitřních stěn ocelových trub odzkoušeny s dobrými výsledky při dosahování až pětinasobku zvýšení životnosti dálkovodu následkem značného zpomalení nepříznivého účinku koroze a eroze na vnitřních plastovaných hladkých stěnách ocelových trub. Vystal problém optimálního řešení svařování, aby plastový materiál v zóně tupého svarového spoje nebyl následkem vysoké teploty elektrického oblouku znehodnocen, čímž by očekávaná životnost dálkovodu byla iluzorní. Pokud průměr trub je nad 500 mm, používá se po svaření trub vsunovací plošinka, na které je k místu svaru dopraven pracovník se všemi pomůckami potřebnými pro očištění a izolaci kořenového svarového spoje a teplem napadené zóny. Jde o obtížnou práci limitovanou dosahem vsunovacího zařízení. Toto se však nedá aplikovat u malých neprůhledných světlostí trub.

Další známé řešení předmětných svarových spojů je vyhnout se tupým svarovým spojem a spojení provést pomocnou manžetou přivařenou jednostranným nebo dvoustranným koutovým svarem na jeden konec roury. Vlastní spoj se pak provede svařením pomocné manžety s rozšířením vyhrdlením druhé roury tupým "vrubovým" sverem v pásu podloženém izolační vložkou,

která zabráňuje přehřátí vnitřního povlaku roury a tím znehodnocení plastu vysokou teplotou elektrického oblouku. V praxi se tento způsob spojování rour obtížně uplatňuje pro náročnost výroby a přivařování pomocných manžet s ohledem na nerovnost povrchu a ovalitu trub a to zejména v nepříznivých terénních podmínkách.

Jedním z ekonomicky náročných způsobů spojování hladkých trub s vnitřním plastovým povlakem je, že na konec trub se přivaří trubkový prstenec určité délky z nerezavé oceli a provede se dodatečné nanesení překrývajícího plastu stěny ocelové trubky a přivařeného prstence. Spojení takto upravených konců trub se pak provede "vrubovým" svařem nerezovým svářecím materiálem. Pro malé průměry rour je v odborné literatuře popsáno několik mechanických zařízení pro izolaci kořenových svarových spojů po svařování. Pro obtížnou manipulaci a kontrolu jakosti izolace spoje se tyto způsoby prakticky nepoužívají.

Výše uvedené nevýhody odstraňuje způsob svařování hladkých trub s vnitřním ochranným povlakem z plastických hmot elektrickým obloukem, zvláště pro dálkovodní potrubí s dlouhodobým použitím, jehož podstatou je, že se provede metalizace konců trub hliníkem do vzdálenosti 90 mm až 110 mm a do tloušťky hliníkové vrstvy 250 až 350 μm a kořenová část spoje se provede jednou vrstvou přídavného svářecího materiálu o průměru 2 mm až 3,15 mm z chrom-niklové austenitické, niobem stabilizované oceli s molybdenem.

Výhodou tohoto způsobu podle vynálezu je, že vytváří dvoufázovou svarovou strukturu s obsahem feritu přibližně 5 %, s následnou výplní svarového úkosu v jakosti základní elektrody, jejíž svarový kov je nízkouhlíkatý obvyklé jakosti. Vytvoří se tím, kompaundní spoj z nerezavějící a uhlíkaté oceli. Austenitický svarový kov kořenové části spoje je houževnatý i přes zvýšené množství hliníku, který difunduje do něj během svařování z metalurgického procesu. Niob, jako stabilizační prvek váže uhlík formou velmi stálého karbidu niobu NbC, čímž se zamezí mezikrystalické korozi i případnému rozpadu kovu.

Dále uvádíme příklady konkrétního použití způsobu podle vynálezu s údaji o chemickém složení svar. kovu přídavných svářecích materiálů:

pro kořenovou partii svar. spoje el. E-B 425 ϕ 2,00 mm až 3,15 mm, nebo jí ekvivalentní jakost o chemickém složení svar. kovu:

C	Mn	Si	Cr	Ni	Mo	Nb	P	S
max.	max.	max.	min.	min.	1,00	10x	max.	max.
0,08	2,50	0,60	18,0	9,0	-2,30	%C	0,022	0,018%

pro výplň svar. úkosu al. E-B 121 ϕ 3,15 mm až 4,00 mm nebo jí ekvivalentní jakost o chemickém složení svar. kovu:

C	Mn	Si	P	S
max.	max.	max.	max.	max.
0,10	1,00	0,40	0,025	0,022 %

Dosehované výsledky mechanických vlastností svar. kovu a svar. spoje v pevnosti tahem až 600 MPa:

v lámavosti	vesměs 180 °C
ve vrubové houževnatosti	
- s ostrým 2 mm "V" vrubem v kořenu svaru	ϕ 64 Jcm ⁻²
- s ostrým 2 mm "V" vrubem v přechodu svar. základ. materiálu	ϕ 88 Jcm ⁻²

- s ostrým 2 mm "V" vrubem v neovliv. svar. kovu	δ 290 Jcm ⁻²
obsah celk. hliníku ve středu kořene svar. spoje	0,16 %
obsah celk. hliníku na hranici natavení svar. zákl. materiálu	0,06 %
obsah celk. hliníku v neovliv. svar. kovu	0,05 %

Na spojování hladkých trub a potrubí opatřených uvnitř plastovými povlaky se použije tupých "V" svarů na 1/2 spojů z kompaundního svarového kovu. Kořen svarového úkosu se svaří austenitickou stabilizovanou elektrodou na bázi Cr-Ni-Mo-Nb a výplň úkosu se provede nízkouhlikovou spojovací základní elektrodou, přičemž konce spojovaného materiálu jsou do vzdálenosti cca 100 mm zároveň metalizovány hliníkem o čistotě min. 99,5 % Al a tloušťkou vrstvy do 300 μ m. Nutno nanést vrstvu, která je homogenní s dostačujícím ochranným povlakem pro danou věc a ta se osvědčila v rozmezí 250 až 300 μ m. Množství hliníku, které z ní přejde během obloukového svařování do kořene svaru a přechodového pásma není na újmu mechanických vlastností použitého houževnatého austenitického stabilizovaného Cr-Ni-Mo-Nb spojovacího materiálu, což potvrdily výsledky, jak dále uvedeno. Provedení kořenového svarového nerez spoje vyžaduje použití slabých přídavných materiálů, 2 až 2,50 mm, aby vznesené teplo do této partie bylo co nejmenší s ohledem na zamezení porušení hliníkové vrstvy a dosažení co nejmenšího přechodu kovového hliníku a jeho kysličníku do svar. spoje.

Jde o vhodné řešení technologie svařování elektrickým obloukem tupých spojů zejména neprůlezných potrubí s hliníkovým a plastovým povlakem na jejich vnitřní straně.

P R E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob svařování hladkých trub s vnitřním ochranným povlakem z plastických hmot, elektrickým obloukem, zvláště pro dálkovodní potrubí s dlouhodobým použitím, vyznačený tím, že se provede metalizace konců trub hliníkem do vzdálenosti 90 až 110 mm a do tloušťky hliníkové vrstvy 250 až 350 μ m a kořenová část spoje se provede jednou vrstvou přídavného svařecího materiálu o průměru 2 mm až 3,15 mm z chromoniklové austenitické, niobem stabilizované oceli s molybdenem.