



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

224 851

(11)

(B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 24 12 80
(21) PV 9288-80

(51) Int. Cl.¹ B 23 K 25/00

(40) Zveřejněno 26 03 82
(45) Vydáno 01 08 85

(75)
Autor vynálezu RŮŽIČKA JOSEF ing., PLZEŇ

(54) Způsob úpravy svarových ploch

1

Vynález se týká způsobu úpravy svarových ploch tepelně ovlivněné oblasti svarových spojů předmětů z kvalitních chromových ocelí prostých s obsahem chromu Cr 12 až 14 % a také ocelí, modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W nebo vanadem V, a to převážně litých.

Dosud nejčastěji používanou metodou svařování těchto kvalitních chromových ocelí prostých s obsahem chromu Cr 12 až 14 % a také ocelí, modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W nebo vanadem V je ruční svařování obalenými elektrodami buď austenitickými nebo elektrodami stejné báze jako svařovaný materiál - což je případ častější. Tyto oceli vyžadují na rozdíl například od nekalitných feritických ocelí delší dobu předehřevu před svařováním, a to k rozpuštění karbidů chromu. Předehřev před svařováním se u těchto ocelí obvykle volí na základě zkoušek praskavosti, výše teploty předehřevu se předběžně stanoví na podkladě znalosti obsahu uhlíku C v oceli; je-li obsah uhlíku větší než 0,2 %, volí se teplota předehřevu zhruba kolem 250 °C s následným dohřevem. Po svaření a dohřevu se svarový spoj ochlazuje na teplotu kolem 100 °C. Pak následuje na této teplotě prodleva alespoň jednu hodinu, načež se svarový spoj dále ohřívá až na teplotu žhání, aby se snížila vnitřní napětí materiálu a zároveň tak dochází k popuštění martenzitu. Po další časové prodlevě, která je stanovena empiricky a závisí na tloušťce svařovaného předmětu, následuje ochlazování až na teplotu okolí.

I když jsou dodrženy všechny uvedené podmínky, zůstává hlavním problémem metalurgické svažitelnosti těchto kalitelných chromových ocelí prostých s obsahem chromu Cr 12 až 14 % a také ocelí, modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W nebo vanadem V jejich sklon ke tvorbě trhlin za studena. Je to důsledek komplexních vlivů, vyvolaných jednak martenzitickou transformací, jednak vznikem značných vnitřních napětí, vyvolaných asociacími tlaky vodíku H, které způsobují snížení lomové houževnatosti struktury tepelně ovlivněné oblasti svarových spojů. Nepříznivý vliv na odolnost vůči praskavosti těchto chromových ocelí mají i některé specifické vlastnosti samotného svařovaného materiálu. Patří k nim například dendritická segregace, patrná zejména u křemíku Si, manganu Mn, molybdenu Mo a u chromu Cr, a také zvýšený podíl nekovových vměstků, výskyt oxidických blan kolem primárních zrn, nižší vrubová houževnatost a jiné. Obecně jsou vměstky nekovového charakteru pokládány na koncentrátoři na pět v materiálu a obvykle právě v těchto místech jsou iniciovány trhliny. Souhrnně lze vliv nekovových vměstků vyjádřit faktorem morfologickým a velikostním a také faktorem, který charakterizuje jejich prostorové rozložení. Jsou-li tyto nekovové vměstky kulovitě tvaru, jsou-li rovnoměrně rozptýlené ve svařované oceli, a také čím jsou menší, tím má svařovaný materiál výhodnější vlastnosti pro svařování tavnými způsoby. Platí to také pro tepelně ovlivněnou oblast svarového spoje, která má při dodržení těchto charakteristik vyšší lomovou houževnatost. Svařovaný materiál pak mnohem lépe odolává složitým termodeformačním účinkům, vyvolaným použitým svařovacím cyklem.

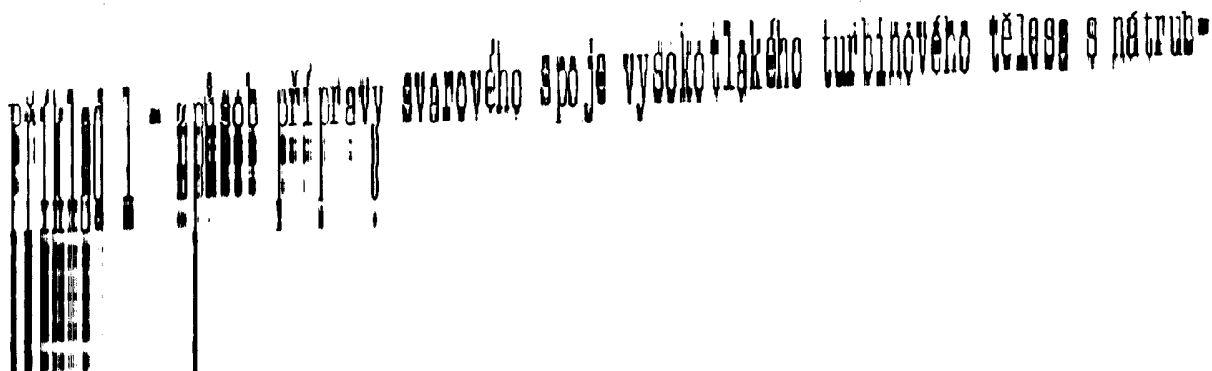
Dosud známými způsoby nelze dosáhnout výhodně rovnoměrného rozložení nekovových vměstků a minimalizování jejich velikosti, avšak použitím způsobu úpravy svarových ploch předmětů z kalitelných chromových ocelí prostých s obsahem chromu Cr 12 až 14 % a také ocelí modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W a vanadem V podle vynálezu je možno dosáhnout podstatného zlepšení.

Cílem vynálezu je tedy vytvořit takový technologický postup přípravy svarových ploch předmětů z kalitelných chromových ocelí prostých s obsahem chromu Cr 12 až 14 % a také ocelí modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W nebo vanadem V ke svařování, aby se rovnoměrným rozptýlením nekovových vměstků, jejich vhodným tvarováním a zminimalizováním jejich velikosti v tepelně ovlivněné oblasti svarového spoje dosáhlo znatelného zvýšení lomové houževnatosti těchto svarových spojů.

K tomuto cíli směřuje způsob úpravy svarových ploch předmětů z kalitelných chromových ocelí prostých s obsahem chromu 12 až 14 % a také ocelí, modifikovaných niklem Ni, molybdenem Mo, wolframem W nebo vanadem V, a to převážně litých, navářením vrstvy materiálů na svarové plochy za předehřevu 200 až 400 °C netavící se elektrodou v ochranné atmosféře Ar jehož podstata spočívá v tom, že alespoň jedna navářená vrstva materiálu je stejné báze jako materiál základní.

Svarový spoj s navářenými svarovými plochami podle vynálezu má tepelně ovlivněnou oblast s výhodnějšími mechanickými hodnotami; nekovové vměstky jsou rozloženy velmi rovnoměrně, téměř disperzně a jsou velmi malé, tepelně ovlivněná oblast svarového spoje má vyšší lomovou houževnatost. Metalurgická čistota materiálu v tepelně ovlivněné oblasti sva-

rového spoje je dokonce vyšší, než má původní svařovaný materiál. Svarový spoj má také vyšší odolnost vůči praskavosti za studena i za tepla.



ky.

Na svarové plochy turbínového tělesa z lité kalitelné chromniklové oceli a na nátrubky byly provedeny ručně návary metodou svařování v ochranné atmosféře netavící se elektrodou; ochranná atmosféra argon bez úmyslných příměsí, přídavný drát z třináctiprocentní chromové žárupevné kalitelné oceli, legované wolframem W a vanadem V. Tloušťka každého z návarů byla zvolena větší než šířka tepelně ovlivněné oblasti svarového spoje, která byla zjištěna v hodnotě 5 mm. Oba návary pak byly tepelně zpracovány. Po opracování svarových ploch na čisto bylo běžným způsobem provedeno svaření nátrubků s tělesem obalenými elektrodami.

Příklad 2 - příčné svařování prstenců o průměru 1.200 mm se svarovými plochami, upravenými způsobem podle vynálezu. Nejprve bylo po předehřevu dvou prstenců z lité kalitelné chromniklové oceli provedeno navaření jejich svarových ploch, a to každého prstence zvlášť. Navařování bylo prováděno mechanizovaně, v ochranné atmosféře argon Ar tavící se elektrodou. Ochranná atmosféra $Ar + 1\% O_2$, použit třináctiprocentní chromový žárupevný kalitelný svařovací drát. Tloušťka obou návarů na čisto byla zvolena 6 mm. Teplota předehřevu a tepelné zpracování po návaru byly provedeny podle předpisů pro základní materiál. Po opracování svarových ploch při minimálním úběru bylo provedeno svaření prstenců pod tavidlem.

Příklad 3 - svařování litých rozváděcích kol parní turbíny, vyrobených z lité třináctiprocentní chromové oceli s přísadou cca 6 % niklu Ni a 1 % molybdenu Mo. Svarová plocha disku rozváděcího kola byla s ohledem na tloušťku návaru 5 mm navařena mechanizovaným způsobem v ochranné atmosféře argon Ar tavící se elektrodou. Ochranná atmosféra $Ar + 3\% CO_2$, použit přídavný drát z třináctiprocentní chromové žárupevné kalitelné oceli, legované wolframem W a vanadem V. Předehřev a tepelné zpracování byly použity podle norem pro základní materiál. Po opracování návarů na požadovanou geometrii svarové plochy bylo provedeno ruční svařování disku rozváděcího kola s bandáží lopatkového kanálu obalenými elektrodami.

Při kontrole jakosti svarů bylo konstatováno u všech tří příkladů, že nekovové vměstky jsou nepatrných rozměrů, prakticky kulových tvarů a značně pravidelně rozptýleny. Stejný poznatek byl učiněn při kontrole tepelně ovlivněné oblasti svarových spojů, kde byly tyto charakteristiky zvlášť výrazné. Ve srovnání se základním kovem byla metalurgická čistota tepelně ovlivněné oblasti svarů vyšší.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob úpravy svarových ploch předmětů z kalitelných chromových ocelí prostých s ob-

... s přísadami niklem Ni, molybdenem Mo, wolfra-