



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

220026
(11) (B1)

(51) Int. Cl.³
C 22 C 38/18

(22) Přihlášeno 17 06 81
(21) (PV 4555-81)

(40) Zveřejněno 27 08 82

(45) Vydáno 15 10 85

(75)
Autor vynálezu

KOŠÁN JOSEF ing., KUNCL FRANTIŠEK ing., SOUKUP FRANTIŠEK ing.,
KLADNO

**(54) Způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí
stabilizovaných titanem se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů
a karbonitridů**

1

2

Vynálezem je řešen způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí stabilizovaných titanem a se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů a karbonitridů.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že je provedeno mikrolegování oceli při odlévání teplotě v pánvi přísadou vápníku, anebo hořčíku na jejich konečný obsah v oceli 10—250 ppm, přičemž poměr součtu obsahů vápníku a hořčíku k obsahu síry v oceli je v rozmezí 0,4—3,0. Výhodné je mikrolegování oceli vápníkem či hořčíkem provádět po předchozím vakuování oceli v pánvi.

Způsobu podle vynálezu lze použít pro levné a spolehlivé zvýšení čistoty stabilizovaných austenitických nerezavějících ocelí pro náročné použití, a tím též k zajištění náročných přejímacích podmínek s odstraněním nutnosti výběru. Pro obecné použití je možno počítat se zlepšením korozních i mechanických vlastností předmětných ocelí.

Vynález řeší způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí stabilizovaných titanem a se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů a karbonitridů titanu.

Nerezavějící austenitické oceli stabilizované titanem mají celou řadu výhodných vlastností a nacházejí proto široké uplatnění zejména v chemickém průmyslu a energetickém strojírenství. Přísada stabilizačního prvku titanu, která činí tyto oceli odolnými proti mezikrystalové korozi, však přináší reakci titanu s přítomnými prvky — dusíkem, sírou, kyslíkem, příp. uhlíkem, za vzniku nekovových vměstků, které v případě, že se je nepodaří v potřebné míře z tekuté oceli odstranit, ocel znečišťují a zhoršují tak její korozní odolnost, jednak její mechanické vlastnosti, zejména pak v příčném směru. Spolehlivost takového materiálu v provozních podmínkách se výrazně snižuje, takže se může stát i zcela nepotřebný pro náročná použití, jako například v chemickém strojírenství či klasické i jaderné energetice.

Z uvedených vměstků jsou nejdůležitějšími nitridy a karbonitridy titanu, neboť jejich omezování v oceli představuje nejobtížnější problém. Sirníky se omezují radikálním snížením obsahu síry, kysličníky účinnou desoxidací.

Snížování obsahu dusíku v oceli je velmi obtížné, takže například v oceli Cr18Ni10 stabilizované titanem je obsah dusíku cca 4× vyšší nežli obsah kyslíku a 2—3× vyšší nežli obsah síry. Obsah kyslíku bývá pak z důvodu dosažení požadované meze kluzu 3—4násobný oproti obsahu dusíku. Tím nitridy a karbonitridy, které se vylučují z tekuté oceli v průběhu snižování teploty v pánvi a kokile při krystalizaci tvoří rozhodující podíl nečistot. Při daném obsahu uhlíku, dusíku a titanu nezáleží pak jen na celkovém počtu a objemu vzniklých karbonitridů, ale rovněž na jejich rozložení v oceli. Pro zkoušení užitečných vlastností jsou rozhodující hrubé shluky karbonitridů, jejich počet a velikost určuje stupeň celkového znečištění při hodnocení nečistoty podle platných norem a přejímacích podmínek, například podle GOST 1778/70. Mezi dosud známé způsoby omezování výskytu karbonitridů patří především snížení teploty odlévání, jímž se sníží množství karbonitridů vylučovaných při tuhnutí v kokile. Dalším známým způsobem je ochrana proudu oceli inertními plyny od styku se vzduchem, již se brání vzniku hrubých reoxidačních vměstků. Jinými dosud známými způsoby je výroba, případně výroby a odlévání oceli s použitím vakua nebo v neposlední řadě omezování obsahu síry, neboť se předpokládá nukleace nitridů a karbonitridů těžce tavitelnými sirníky titanu, ceru apod.

Uvedená, dosud známá opatření, jsou v celé řadě případů nedostatečná nebo příliš

nákladná, takže pro náročné použití se dá požadovaná jakost zajišťovat pouze výběrem.

Zmíněné nevýhody dosud známých způsobů zcela odstraňuje způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí stabilizovaných titanem se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů a karbonitridů podle vynálezu, jehož podstatou je mikrolegování oceli při odlévací teplotě v pánvi přísadou vápníku, anebo hořčíku na jejich konečný obsah v oceli 10—250 ppm, přičemž poměr součtu obsahů vápníku a hořčíku k obsahu síry v oceli je v rozmezí 0,4—3,0. Výhodné je mikrolegování oceli vápníkem či hořčíkem provádět po předchozím vakuování oceli v pánvi.

Výhodou způsobu podle vynálezu je snížení viskozity oceli, ovlivněné příznivě jednak modifikací vměstků Al_2O_3 na hlinitany a modifikací sirníků na sirník vápníku či hořčíku, který nepodporuje nukleaci nitridů a karbonitridů v tekuté oceli a jednak možností snížení teplot odlévání. Společným účinkem uvedených vlivů dochází k vylučování karbonitridů v jemnější formě a výrazně se zlepšují podmínky pro jejich vyplouvání z oceli. Další výhodou předmětného způsobu je dosažení vyšší plasticity kovu a dále zlepšení povrchů odlitých ingotů.

Příklad

Na 30t elektrické obloukové peci byla podle vynálezu vyrobena jedna tavba nerezavějící oceli o hmotnostním obsahu uhlíku 0,07 %, chromu 17,8 %, niklu 10,8 %, titanu 0,49 %, síry 0,009 %, dusíku 0,0180 %, vápníku 0,0150 %, hořčíku 0,0010 % a poměru $(Ca + Mg) : S = 1,78$ s tím, že vápník byl přisazen do pánve ve formě $FeCaMn$ a hořčík ve formě slitiny $NiMg$.

Pro srovnání byla použita druhá tavba téže oceli, vyrobená na téže peci, s hmotnostním obsahem uhlíku 0,08 %, chromu 17,8 %, niklu 10,7 %, titanu 0,54 %, síry 0,009 %, dusíku 0,0170 %, vápník a hořčík méně než 0,0005 %. Mikročistota obou taveb byla zkoušena podle normy GOST 1778/70 metodou Š1 na vyválcovaných tyčích $\varnothing 160$ mm. U první tavby podle vynálezu bylo dosaženo středního vměstkového čísla shluků karbonitridů titanu 1,95 a u druhé tavby pak 3,83, přičemž ve vměstkových číslech ostatních hodnocených vměstků, tj. oxidů, sulfidů a křemičitanů se tavby nelišily.

Způsob výroby podle vynálezu lze výhodně použít pro levné a spolehlivé zvýšení čistoty stabilizovaných austenitických nerezavějících ocelí pro náročné použití, a tím též k zajištění náročných přejímacích podmínek s odstraněním nutnosti výběru. Pro obecné použití je možno počítat se zlepšením korozních i mechanických vlastností předmětných ocelí.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

1. Způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí stabilizovaných titanem se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů a karbonitridů, vyznačený tím, že tekutá ocel se při odlévací teplotě mikroleguje v pánvi přísadou vápníku a/nebo hořčíku na jejich konečný hmotnostní obsah v oceli 10 až 250 ppm, přičemž poměr souč-

tu obsahů vápníku a hořčíku ku obsahu síry v oceli je v rozmezí 0,4 až 3,0.

2. Způsob výroby austenitických nerezavějících a žárupevných ocelí stabilizovaných titanem se zaručeně nízkým výskytem shluků nitridů a karbonitridů podle bodu 1, vyznačený tím, že mikrolegování vápníkem a/nebo hořčíkem se provádí po předchozím vakuování oceli v pánvi.