



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198 898

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 08 09 78
(21) PV 5822-78

(51) Int. Cl.³ C 22 C 38/04

(40) Zveřejněno 17 09 79
(45) Vydáno 01 7 82

(75)

Autor vynálezu CIZNER JOSEF ing., VYKLIČKÝ MILOSLAV ing. CSc., PRAHA
a KREJČÍ ROSTISLAV ing., BRNO

(54) Feriticko-perlitická svařitelná ocel na odlitky pro záporné teploty

1

Vynález se týká úpravy chemického složení feriticko-perlitické oceli na odlitky např. oceli 422714 za účelem zlepšení její svažitelnosti a možnosti použití až do teploty -80°C .

Dosud se pro záporné teploty používají oceli na odlitky, jejichž chemické složení se mění podle teploty použití. Do -50°C se běžně používá feriticko-perlitická ocel legovaná manganem např. 422714, resp. 422713. Pro teploty nižší než -50°C se používají oceli legované niklem v rozsahu od 4 do 9 % hmotnost. nebo oceli austenitického typu Cr 18 Ni 9. Cena těchto ocelí je však vysoká a proto existuje snaha zajistit úpravami chemického složení nebo řízením dezoxidačního procesu, použití feriticko-perlitických ocelí i pro teploty nižší než -50°C . Při řízení procesu dezoxidace a dešulfurizace ocelí se používá celá řada slitin na bázi hliníku, vápníku, hořčíku, titanu, zirkonia, barya, uranu apod.

Nejúčinnějšími slitinami jsou kovy vzácných zemin, vytvářející se sírou a kyslíkem komplexní sloučeniny a podstatně zlepšují plastické vlastnosti ocelí. Tyto plastické vlastnosti jsou rozhodující právě po použití při záporných teplotách a mají na ně vliv jednak vlastností základního materiálu, jednak jsou ovlivněny nekovovými vměstkami. Obvykle se feriticko-perlitická ocel pro záporné teploty tepelně zpracovává tzv. "izetací" tj. normalizací a zušlechťením a její výsledná struktura je bainitického charakteru, která má dobré plastické vlastnosti, které jsou závislé na feritu a množství karbidické fáze.

198 898

Výše uvedené nedostatky odstraňuje feriticko-perlitická svařitelná ocel na odlitky pro záporné teploty podle vynálezu s obsahem nejvýše 0,30 % hmot. křemíku, nejvýše 0,03 % hmot. fosforu, nejvýše 0,30 % hmot. chromu, nejvýše 0,50 % hmot. niklu, nejvýše 0,30 % hmot. mědi, nejvýše 0,015 % hmot. síry. Podstata vynálezu spočívá v tom, že dále obsahuje 0,08 až 0,15 % hmot. uhlíku, 1,0 až 1,4 % hmot. manganu, 0,01 až 0,14 % hmot. hliníku, 0,003 až 0,020 % hmot. kyslíku, 0,011 až 0,030 % hmot. ceru, 0,005 až 0,022 % hmot. lanthanu a zbytek železa.

Snížením obsahu uhlíku oproti oceli např. 422714 na úroveň 0,08 až 0,15 % hmot. se sníží podíl křehké karbidické fáze ve struktuře při současném obsahu manganu, který zlepšuje plastické vlastnosti feritu. Uvedený obsah uhlíku v oceli příznivě ovlivňuje i plastické vlastnosti tepelně ovlivněné zóny při svařování, ocel je pak zaručeně svařitelná. Snížením obsahu síry na nejvýše 0,015 % hmot. se zmenší množství sirníkových vměstků v oceli a rovněž se zlepší plastické vlastnosti.

Sirníky ve feriticko-perlitické oceli, dezoxidované hliníkem, jsou zpravidla tvořeny sirníkem manganu MnS. V závislosti na obsahu kyslíku, síry i dalších prvků vznikají tři morfologické typy, z nichž nepříznivě působí na vlastnosti oceli zejména II. typ ve formě řetízků, vyloučených v mezidendritických oblastech.

Tento nedostatek odstraňuje dezoxidace podle vynálezu. Do roztavené oceli dokonale dezoxidované hliníkem se na dno pánve přidá slitina a do zpoloviny zaplněné pánve 1,0 až 2,0 kg/t mischmetallu na tyči nebo 2,0 až 4,0 kg/t silikocéru. Vzácné zeminy reagují se sírou a vznikají kulovité vměstky, rovnoměrně rozložené ve struktuře. Nekovové vměstky po této dezoxidaci minimálně snižují mechanické vlastnosti základního materiálu.

Při použití oceli na odlitky pro záporné teploty kolem až -80°C je nutnou podmínkou úroveň 30 J/cm^2 vrubové houževnatosti. Při této hodnotě je ještě část lomové plochy zkušební rázové tyčinky porušena tvárným mechanismem lomu. Přísadou vzácných zemin se zlepší homogenita základního materiálu i tvar a rozložení nekovových vměstků ve struktuře a zvýší se hodnoty vrutové houževnatosti. Úpravou chemického složení základního materiálu se zlepší plastické vlastnosti oceli.

Příklady chemického složení oceli podle vynálezu:

Příklad 1

Ocel obsahuje 0,15 % hmot. uhlíku, 1,12 % hmot. manganu, 0,30 % hmot. křemíku, 0,024 % hmot. fosforu, 0,011 % hmot. síry, 0,11 % hmot. chromu, 0,17 % hmot. niklu, 0,12 % hmot. mědi, 0,13 % hmot. hliníku, 0,007 % hmot. kyslíku, 0,022 % hmot. ceru, 0,008 % hmot. lanthanu a zbytek železa.

Příklad 2

Ocel obsahuje 0,09 % hmot. uhlíku, 1,26 % hmot. manganu, 0,019 % hmot. fosforu, 0,015 % hmot. síry, 0,07 % hmot. chromu, 0,05 % hmot. niklu, 0,11 % hmot. mědi, 0,1 % hmot. hliníku, 0,006 % hmot. kyslíku, 0,028 % hmot. ceru, 0,014 % hmot. lanthanu a zbytek železa.

Mají tyto mechanické vlastnosti:

	př. 1	př. 2
mez kluzu	366 MPa	355 MPa
mez pevnosti v tahu	499 MPa	479 MPa
tažnost	29,8 %	30,3 %
kontrakce	66,3 %	69,1 %

R 3 (J/cm²) vrubová houževnatost při teplotě:

	ocel podle př. 1	ocel podle př. 2
20 °C	200	195
0 °C	200	190
-60 °C	137	140
-80 °C	120	110
-100 °C	41	50
-120 °C	35	42

Ocel byla vyrobena na elektrické obloukové peci se zásaditou vyzdívkou o obsahu vsázky 4 t. Tavenina byla dezoxidována 1,5 kg Al/t a na dno pánve přidána slitina CaSi v množství 1,5 kg/t a do zpoloviny zaplněné pánve byl na tyči přisazen mischmetall v množství 1,5 kg/t.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Feriticko-perlitická svařitelná ocel na odlitky pro záporné teploty s obsahem nejvýše 0,30 % hmotnostních křemíku, nejvýše 0,03 % hmotnostních fosforu, nejvýše 0,30 % hmotnostních chromu, nejvýše 0,50 % hmotnostních niklu, nejvýše 0,30 % hmotnostních mědi, nejvýše 0,015 % hmotnostních síry, vyznačená tím, že obsahuje 0,08 až 0,15 % hmotnostních uhlíku, 1,0 až 1,4 % hmotnostních manganu, 0,01 až 0,14 % hmotnostních hliníku, 0,003 až 0,020 % hmotnostních kyslíku, 0,011 až 0,030 % hmotnostních ceru, 0,005 až 0,022 % hmotnostních lanthanu a zbytek železa.