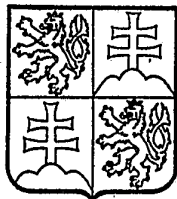


ČESKÁ A SLOVENSKÁ
FEDERATIVNÍ
REPUBLIKA
(19)



FEDERÁLNÍ ÚŘAD
PRO VYNÁLEZY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

273 829

(21) PV 1655-89.Z
(22) Přihlášeno 17 03 89

(40) Zveřejněno 14 08 90
(45) Vydáno 04 05 92

(11)

(13) B1

(51) Int. Cl.⁵
C 21 C 5/52

(75) Autor vynálezu KARNOVSKÝ MILOŠ ing., ŽÁDNÝ IVO ing., PRAHA,
TUČEK VÍT ing. CSc., ZADNÍ TŘEBÁN

(54) Způsob výroby oceli v obloukové peci

(57) Řešení se týká způsobu výroby oceli v obloukové peci při atmosférickém tlaku z pevné vsázky, tvořené například ocelovým odpadem, s obsahem dusíku menším než 0,010 %. Podstata spočívá v tom, že v průběhu tavení vsázky elektrickým obloukem, které končí jejím roztavením a vytvořením struskové vrstvy se uvnitř pece sníží obsah dusíku pod 40 % hmot., zejména na obsah 5 až 10 % hmot., například přiváděním oxidu uhličitého.

Vynález se týká způsobu výroby elektrooceli s nízkým obsahem dusíku.

U každého způsobu výroby oceli dochází ku výměně plynů mezi vsázkovými materiály, plyným prostředím tavicího zařízení a produkty výrobního procesu, tekutou ocelí a struskou. Pro každý výrobní proces a jeho modifikace je charakteristický obsah plynů jak z hlediska jejich kvantity, tak kvality. Plyny přítomné v oceli, hlavně vodík a dusík, představují nežádoucí prvky, které zhoršují její užitné vlastnosti. Dusík, který je objektem pozornosti vynálezu, může být přítomen v železu buď jako atomární intersticiální roztok, nebo v podobě nitridů Fe_2N a Fe_4N , které při vyšších teplotách disociují. Je snaha vázat rozpuštěný dusík na stálé nitridy, protože dusík podmiňuje stárnutí oceli, které se projevuje hlavně zvýšením pevnosti a tvrdosti, ale i pronikavým poklesem vrubové houževnatosti. Obsahy dusíku v oceli se pohybují podle pochodů asi v těchto mezích % hmot.: thomasovská ocel 0,006 až 0,030 %, zásaditá martinská ocel 0,004 až 0,008 %, elektroocel 0,006 až 0,040 %, kyslíková konvertorová ocel 0,003 až 0,008 %.

K přenosu dusíku do oceli dochází hlavně při styku s dusíkem vzduchu. Je tomu například při dmýchání vzduchu do konvertoru u thomasování, při odpichu nebo při lití oceli. Dusík do oceli se dostává také z přísad, například z legur, z technického kyslíku při jeho dmýchání do oceli horem. U kyslíkových konvertorových postupů je obsah dusíku v oceli určen například čistotou používaného kyslíku. Rozhodující je absorpce dusíku ze vzduchu. Proto je také obsah dusíku v thomasovské oceli velmi vysoký. U nístějových postupů je absorpce dusíku omezována vrstvou strusky. Je například prokázána závislost obsahu dusíku v oceli na obsahu křemíku v kovonosné vsázce, a tím množství ochranné strusky na tavicím se kovu. Při výrobě oceli v obloukové peci dochází k vyšší absorpci vzdušného dusíku, protože tento v elektrickém oblouku disociuje. Absorpce atomárního dusíku je intenzivnější.

Obsah dusíku v oceli v průběhu tavby v elektrické obloukové peci je proměnlivý. K maximálnímu nárůstu obsahu dusíku dochází v době tavení, v průběhu uhlíkové reakce obsah dusíku v oceli klesá, aby v závěru tavby při legování, odpichu a lití se opět zvýšil. Nárůst obsahu dusíku při tavení předurčuje konečný obsah dusíku v oceli. Vyšší obsah dusíku v elektrooceli zužuje její použití, v řadě případů zhoršuje užitné hodnoty vyráběné oceli. Půdní dmyšny, kterými se vhání inertní plyny, vyvolávající pohyb tekuté oceli se používají výlučně s cílem urychlit přenos tepla a dosáhnout fyzikálně chemickou homogenitu taveniny.

Uvedené nevýhody odstraňuje způsob výroby oceli v obloukové peci při atmosférickém tlaku z pevné vsázky, tvořené například ocelovým odpadem, s obsahem dusíku menším než 0,010 % podle vynálezu. Podstata vynálezu spočívá v tom, že v průběhu tavení vsázky elektrickým obloukem, které končí jejím roztavením a vytvořením struskové vrstvy se uvnitř pece snižuje obsah dusíku pod 40 % hmot. zejména na obsah 5 až 10 % hmot. například přiváděním oxidu uhličitého.

Výhodou způsobu podle vynálezu je, že se výrazně ovlivní změnou obsahu dusíku v pecní atmosféře v průběhu tavení obsah dusíku v elektrooceli. Vědomá změna obsahu dusíku, jeho výrazné snížení, se dosahuje například vháněním vhodných, technicky i ekonomicky přístupných plynů do prostoru nístěje známými prostředky, například vloženou dmyšnou, dmýchacími otvory ve stěnách pece nebo půdními dmyšnami. Podmínkou je, aby uváděné plyny neobsahovaly dusík, nelze proto použít například koksárenský plyn, zemní plyn, u kterých obsahy dusíku dosahují i 10 %. Používané plyny se s výhodou volí ekonomicky dostupné, optimální se jeví z tohoto hlediska oxid uhličitý.

Plyny se vhánějí do nístěje v takovém množství, aby obsah dusíku v pecní atmosféře klesl ze 70 až 80 %, což je obsah dusíku v pecní atmosféře tvořené vzduchem na méně než 40 %, nejlépe až pod 10 %. Tím se snižuje hodnota parciálního tlaku dusíku v pecní atmosféře, snižuje se také absorpce dusíku v průběhu tavení a vytváří se předpoklady pro to, aby konečný obsah dusíku ve vyrobené oceli se například vyrovnal obsahu dusíku v konvertorové oceli.

Příklad

Elektrická oblouková pec o celkové hmotnosti tavby 30 tun byla vybavena půdními kovovými dmyšnými a přenosnou dmyšnou vsunovanou do pecního prostoru dvířkami. Dmyšny byly určeny k přívodu inertního plynu; jako inertní plyn byl zvolen oxid uhličitý. Byla připravena vsázka: 30 tun ocelového odpadu, 3 tuny pevného surového železa a 0,9 tuny vápna. Vyráběla se jakost ČSN 42 2713 o měrném složení uhlík 0,10 až 0,18 % hmot., mangan 0,9 až 1,40 % hmot., křemík 0,20 až 0,50 % hmot., fosfor a síra maximálně 0,030 % hmot.

Do pece bylo vsazeno 20 tun odpadu, 3 tuny pevného surového železa a 0,9 tuny vápna, započato dmýchání půdními dmyšnými v množství $1 \text{ m}^3 \cdot \text{min}^{-1}$ oxidu uhličitého a zahájeno tavení. Po částečném roztavení byla dvířkami do pece vsunuta přenosná dmyšna a prováděno doplňující dmýchání inertního plynu do tavicí se šrotové vsázky. Po uplynutí 50 minut bylo provedeno dosazení 10 tun odpadu, dmýchání inertního plynu nebylo přerušeno a pokračovalo tavení. Dmýchání dvířkami se přerušilo po 15 minutách.

V průběhu 80 minut byla šrotová vsázka roztavena a na kovové lázni se utvořila struska. Dmýchání půdními dmyšnými bylo přerušeno. Odebral se vzorek tekuté oceli, provedla dohotovení na požadované složení tekuté oceli a teplotu 1620°C . Desoxidace byla provedena přísadou feromanganu do pece a ferosilicia s hliníkem do pánve při odpichu. Složení oceli odebrané při lití mělo složení uhlík 0,12 % hmot., mangan 1,00 % hmot., křemík 0,25 % hmot., fosfor a síra 0,02 % hmot., obsah dusíku 0,008 % hmot.

P Ř E D M Ě T V Y N Á L E Z U

Způsob výroby oceli v obloukové peci při atmosférickém tlaku z pevné vsázky, tvořené například ocelovým odpadem, s obsahem dusíku menším než 0,010 % hmot., vyznačující se tím, že v průběhu tavení vsázky elektrickým obloukem, se uvnitř pece sníží obsah dusíku pod 40 % hmot., zejména na obsah 5 až 10 % hmot., například přiváděním oxidu uhličitého.