

ČESKOSLOVENSKÁ
SOCIALISTICKÁ
REPUBLIKA
(19)



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

212006
(11) (B1)

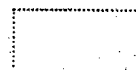
(22) Přihlášeno 24 06 80

(21) (PV 4448-80)

(40) Zveřejněno 31 07 81

(45) Vydáno 10 07 83

(51) Int. Cl.³
C 21 C 5/04



(75)

Autor vynálezu

KODRLE LUDĚK ing., RAŠKA PAVEL ing., HLADKÝ JAN ing., KLUŽEVIČ
MILAN ing., OSTRAVA, MICHÁLEK JAROSLAV ing., VŘESINA, VARTA
JIŘÍ ing., HAVÍŘOV, DIVÁK BŘETISLAV ing., HROMEK FRANTIŠEK ing.,
OSTRAVA

(54) Způsob výroby oceli v tandemové peci

Vynález se týká způsobu výroby oceli v tandemové peci ze vsázky s obsahem křemíku a fosforu v poměru 2 : 1 až 15 : 1 za přívodu prachového vápna do tekuté vsázky v proudu oxidačního plynu v množství 2,1 až 4,7 kg na 1 kg křemíku v tekuté vsázce při

dosažení 15 až 50 % kysličníku železnatého ve strusce, kde po vytvoření strusky se část této strusky odstraní, načež se vytvoří nová struska dmýcháním kyslíku a prachového vápna v množství 1,8 až 5,8 kg na 1 kg původního obsahu křemíku v tekuté vsázce.

Vynález se týká způsobu výroby oceli v tandemové peci ze vsázky s obsahem křemíku a fosforu v poměru 2 : 1 až 15 : 1 za přívodu prachového vápna do tekuté vsázky v proudu oxidačního plynu.

Dosud při výrobě oceli v tandemové peci ze vsázky o obsahu křemíku a fosforu v poměru 2 : 1 až 15 : 1 dochází ke vzniku pěnových emulsních strusek, které podle fáze výroby zaujímají proměnlivý objem, tedy mají různou objemovou hmotnost, takže je ji nutno během zkujňovacího procesu částečně odstraňovat. Změna objemu strusky je závislá na jejím chemickém složení a tím i jakosti použitého surového železa, dále jakosti a zrnitosti vápna a době setrvání strusky v reakčním prostoru tandemové pece. Technologie způsobu výroby oceli v tandemové peci využívá tepla odpadních plynů odcházejících ze zkujňovací nístěje k předehřevu vsázky kovového odpadu a vápna, přičemž podle možností sázecího zařízení a jakosti vápna se vsazuje vápno buď najednou nebo postupně, kde jeho první část se vsazuje při předehřevu kovového odpadu a druhá část po stažení strusky v dohotovní periodě. Jakost použitého vápna, zvláště jeho reakční rychlost, ovlivňuje vedle složení surového železa složení strusky. Změny složení strusek jsou při použití kusového vápna možné pouze v malých mezích, protože jsou určovány především rychlostí rozpouštění vápna a ředidel. Z tohoto důvodu jsou změny v zásadivosti strusky, dané poměrem kysličníku vápenatého ke kysličníku křemičitému, velmi pomalé, takže jsou značně kyselé, čímž dochází k poškození zásadité vyzdívky pece. Kromě toho jsou tyto strusky zvláště při vyšším obsahu křemíku v surovém železu a nižší teplotě značně viskózní a značně napěněné, čímž je omezena možnost využití vyšších příkonů kyslíku, takže dochází ke snížení výrobnosti oceli a výkonu tandemové pece. V dohotovní periodě, to je po odstranění části strusky, je další přidávání vápna spojeno s obtížemi, danými technickou úrovní sázecího zařízení, jakostí vápna a nutností přerušení dmýchání kyslíku do lázně. Tím je narušen průběh reakcí, protože při přerušení dmýchání kyslíku dochází k zastavení okysličovací reakce a nastoupení reakcí, vedoucích k dosažení rovnováhy mezi struskou a lázní, která po opětovném zahájení dmýchání kyslíku musí být znovu porušena, čímž se zkujňovací proces prodlužuje.

Uvedené nevýhody stávajícího způsobu výroby oceli v tandemové peci se odstraní způsobem podle vynálezu, u kterého se ocel vyrábí ze vsázky s obsahem křemíku a fosforu v poměru 2 : 1 až 15 : 1 a přívodu prachového vápna do tekuté vsázky v proudu oxidačního plynu, jehož podstata spočívá v tom, že po dosažení 15 až 50 % kysličníku železnatého ve strusce se zahájí dmýchání prachového vápna do tekuté vsázky v množství 2,1 až 4,7 kg na 1 kg křemíku v tekuté

vsázce a kyslíku v množství 0,8 až 1,8 Nm³ na 1 kg křemíku v tekuté vsázce, kde po vytvoření strusky se část této strusky odstraní v množství 30 až 90 %, načež se vytváří nová struska dmýcháním kyslíku a prachového vápna v množství 1,8 až 5,8 kg na 1 kg původního obsahu křemíku v tekuté vsázce za současného udržení hlavních složek této strusky v rozmezí 8 až 16 % kysličníku křemičitého, 30 až 55 % kysličníku vápenatého a 15 až 30 % kysličníku železnatého.

Výhodou způsobu výroby oceli v tandemové peci podle vynálezu je to, že umožňuje řízení zásaditosti strusky a její rychlou tvorbu, dále dosažení potřebného objemu strusky v nístěji pro následující tvorbu koncové strusky. Její další výhodou je to, že umožňuje odstranit polobazickou strusku a provádění výměny strusky při vysokém obsahu kysličníku křemičitého a trvale pracovat s vysokým příkonem kyslíku, protože objem strusky se v nístěji pece vytváří stejnými dávkami prachového vápna.

Podle prvního příkladu se při zkujňování v nístěji B tandemové pece vsadí do nístěje A tandemové pece 21 t odpadu, který se předehřívá odpadními plyny odcházejícími z nístěje B tandemové pece na předehřívání odpad, na který se dále naleje 62 t tekutého surového železa o chemickém složení 4,2 % uhlíku, 0,8 % křemíku, 0,8 % manganu, 0,2 procenta fosforu a 0,03 % síry. [Uváděná procenta jsou hmotnostní.] Po odpichu nístěje B tandemové pece se zahájí dmýchání kyslíku do nístěje A tandemové pece příkonem 4300 Nm³ za hodinu. Po vytvoření aktivní strusky bohaté na kysličník železnatý se dmýchá kyslík tryskou z polohy cca 50 až 70 cm kolmo nad lázni a to během cca 3 až 4 minut, načež se tryska přiblíží k lázni a zahájí se dmýchání vápna příkonem, odpovídajícím rychlosti vyhořívání křemíku. Během cca 7 minut se nadmýchá 1400 kg prachového vápna. V nístěji se vytvoří přibližně 3600 kg strusky o obsahu hlavních složek cca 30 % kysličníku křemičitého, 35 % kysličníku vápenatého a 20 % kysličníku železnatého. Z této dobře tekuté strusky se stáhne cca 60 % jejího množství, to je cca 2100 kg, takže v nístěji zůstane asi 1500 kilogramů strusky. Po stažení prvotní strusky se buď přisadí cca 450 kg bauxitu nebo 200 kg kysličníku hořečnatého, nebo 200 kg hliníkových stěrů nebo 450 kg dolomitického vápna a znovu se zahájí dmýchání kyslíku, kterým se zvyšuje obsah kysličníku železnatého. Výše uvedené přísady pro zvýšení tekutosti strusky mohou být také nadmýčány v proudu zkujňovacího plynu po zahájení dmýchání, kterým se zvyšuje nejdříve obsah kysličníku železnatého a snižuje obsah kysličníku křemičitého a postupně se přidává vápno v úhrném množství 1400 kg. Po nadmýchání cca 2600 Nm³ kyslíku se odeberá předzkouška kovů a strusky a měří se teplota lázně. Vlivem oduhličovací reakce se zvýšený obsah kysličníku železnatého snižuje

tak, že ke konci tavby má struska složení 13,8 % kyslíčnicku křemičitého, 46,6 % kyslíčnicku vápenatého, 19,6 % kyslíčnicku železnatého, 7,4 % kyslíčnicku manganatého, 4 % kyslíčnicku hořečnatého, 5,7 % kyslíčnicku hlinitého a 2,9 % kyslíčnicku fosforečného. Před odpichem lze tuto strusku zahustit cca 200 kg prachového vápna nadmýcháním na povrch lázně.

Podle druhého příkladu se do nístěje B tandemové pece vsazuje při zkujňování v nístěji A této pece 23 t odpadu, na který se v předebrátém stavu naleje 61 t tekutého surového železa o chemickém složení 4,1 % uhlíku, 1,2 % křemíku, 0,8 % manganu, 0,18 procent fosforu a 0,028 % síry. Uváděná procenta jsou hmotnostní. Po odpichu nístěje A této pece se zahájí dmýchání kyslíku do nístěje B této pece příkonem 4300 Nm³ za hodinu. Po vytvoření aktivní strusky s vysokým obsahem kyslíčnicku železnatého, to je nad 20 %, se po dmýchání kyslíku po dobu cca 6 minut ze zvýšené polohy, tryska přiblíží k lázni a dmýchá se 2060 kg vápna během cca 8 minut. V nístěji se vytvoří cca 5300 kg strusky s obsahem hlavních složek

29,8 % kyslíčnicku křemičitého, 35,8 % kyslíčnicku vápenatého a 20,8 % kyslíčnicku železnatého. Tato struska se stáhne v množství cca 3800 kg, to je cca 72 % jejího množství, takže v nístěji zůstane cca 1500 kg strusky. Po stažení strusky se znovu zahájí dmýchání kyslíku a po zvýšení kyslíčnicku železnatého a snížení obsahu kyslíčnicku křemičitého ve strusce se nadmýchá cca 1650 kg vápna, čímž se vytvoří v závěru tavby cca 4500 kg strusky. Při nadmýchání 2700 Nm³ kyslíku se odebere vzorek kovu a strusky a změří se teplota lázně a lázeň se upraví na žádaný obsah uhlíku. Koncová struska má chemické složení 12,5 % kyslíčnicku křemičitého, 44,3 procenta kyslíčnicku vápenatého, 23,7 % kyslíčnicku železnatého, 6 % kyslíčnicku hořečnatého, 4 % kyslíčnicku hlinitého, 5,6 % kyslíčnicku manganatého, 2,6 % kyslíčnicku fosforečného a 1,3 % kyslíčnicku chromitého.

Při dmýchání kyslíku dvěma tryskami, lze jednou tryskou dmýchat prachové vápno a druhou tryskou upravovat obsah kyslíčnicku železnatého ve strusce nebo dmýchat prachové vápno oběma tryskami.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby oceli v tandemové peci ze vsázky s obsahem křemíku a fosforu v poměru 2 : 1 až 15 : 1 za přívodu prachového vápna do tekuté vsázky v proudu oxidačního plynu, vyznačený tím, že po dosažení 15 až 50 % kyslíčnicku železnatého ve strusce se zahájí dmýchání prachového vápna do tekuté vsázky v množství 2,1 až 4,7 kg na 1 kg křemíku v tekuté vsázce a kyslíku v množství 0,8 až 1,8 Nm³ na 1 kg křemíku v tekuté

vsázce, kde po vytvoření strusky se část této strusky odstraní v množství 30 až 90 %, načež se vytvoří nová struska dmýcháním kyslíku a prachového vápna v množství 1,8 až 5,8 kg na 1 kg původního obsahu křemíku v tekuté vsázce za současného udržení hlavních složek této strusky v rozmezí 8 až 16 % kyslíčnicku křemičitého, 30 až 55 % kyslíčnicku vápenatého a 15 až 30 % kyslíčnicku železnatého.