



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU

K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

195 046

(11) (B1)

(61)

(23) Výstavní priorita
(22) Přihlášeno 07 06 77
(21) PV 3730-77

(51) Int. Cl.³ C 21 C 7/10

(40) Zveřejněno 28 04 79
(45) Vydáno 01 2 82

(75)

Autor vynálezu TUREK JIŘÍ, ing., MOTLOCH ZDENĚK, ing., OSTRAVA a
FIŽA MILAN, ing., FRÝDLANT nad OSTRAVICÍ

(54)

Způsob výroby ocelí, legovaných prvky s vysokou afinitou ke kyslíku

1

Vynález se týká způsobu výroby ocelí, legovaných prvky s vysokou afinitou ke kyslíku, například titanem, zirkonem, niobem, borem, cerem a jinými prvky vzácných zemin, v jehož průběhu se ocel podrobí vakuovému zpracování.

Při známém způsobu výroby legovaných ocelí se do tavby přisazují legující prvky s vysokou afinitou ke kyslíku v průběhu vakuového zpracování taveb, prováděného po odpichu z ocelářské pece. Přesto, že se při tomto způsobu výroby ocel leguje za podtlaku, je propal legujících prvků značný a rovněž rozptýl legujících prvků ve vyrobené oceli značně kolísá. Příčinou tohoto jevu je vysoká aktivita kyslíku ve strusce, nacházející se na hladině oceli, odlité do pánve, charakterizovaná vysokým obsahem kysličníků železa a nevhodným poměrem ostatních složek strusky. Po odpíchnutí tavby a v průběhu vakuového zpracování potom dochází k přechodu kyslíkových iontů ze strusky do kovu a k postupné oxidaci legujících prvků, přisazovaných během vakuování.

Uvedené nedostatky dosavadního stavu techniky při výrobě ocelí, legovaných prvky s vysokou afinitou ke kyslíku, například titanem, zirkonem, niobem, borem, cerem a jinými prvky vzácnějších zemin, se odstraní způsobem výroby těchto ocelí podle vynálezu, v jehož průběhu se ocel podrobí vakuovému zpracování. Podstatou vynálezu je, že se před odpichem tavby přisazuje do pánve struskotvorná látka, snižující aktivitu kysličníků železa, po

odpichu ocelí se přisazuje do pánve hliník v množství od 0,1 do 3,0 kg na tunu oceli, načež se během následného vakuového zpracování do taveniny za podtlaku přisazují legující prvky s vysokou afinitou ke kyslíku. Do pánve se jako struskotvorná látka přisazuje kusové vápno současně s pecní struskou, u níž je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků křemičitého a fosforečného menší, než 0,3 až 0,4 N_{FeO} , kde N_{FeO} je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků železa v pecní strusce. Do pánve se jako struskotvorná látka přisazují šamotové zlomky, nebo křemičitý písek současně s pecní struskou, u níž je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků křemičitého a fosforečného větší než 0,3 až 0,4 N_{FeO} .

Způsobem výroby ocelí, legovaných prvky s vysokou afinitou ke kyslíku podle vynálezu se dosáhne podstatného zmenšení propalu legujících prvků při následném legování za podtlaku, neboť se omezí přechod kyslíku ze strusky do oceli, po odpichu tavby, během vakuového zpracování i po něm. Další výhoda spočívá v užším rozmezí výsledného obsahu prvků o vysoké afinitě ke kyslíku v jednotlivých tavnách, ve zlepšené slévateľnosti taveb a menším obsahu kysličníkových vměstků ve vyrobené oceli.

K bližšímu osvětlení podstaty vynálezu se dále uvádějí příklady výroby ocelí, legovaných prvků s vysokou afinitou ke kyslíku.

1. Ocel se středním obsahem prvků v procentech podle hmotnosti uhlík 0,18 %, mangan 1,2 %, křemík 0,35 %, titan 0,10 až 0,15 %, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky, byla vyrobena v 50 t martinské peci a obsahovala v procentech podle hmotnosti uhlík 0,16 %, mangan 0,8 % a křemík 0,02 %, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky. Pecní struska před odpichem tavby měla chemické složení v procentech podle hmotnosti : kysličník křemičitý 8,29 %, kysličník vápenatý 45,20 %, kysličník hořečnatý 11,50 %, kysličník manganatý 8,78 %, kysličník železnatý 15,53 %, kysličník železitý 6,27 %, kysličník fosforečný 0,45 %, zbytek kysličník hlinitý, kysličník chromitý a jiné neúčinné kysličníky. Molární zlomek součtu koncentrací kysličníků železa v této strusce činil 0,166 a molární zlomek součtu koncentrací kysličníku křemičitého a fosforečného činil 0,085, tj. méně než hodnota 0,234, vypočtená ze vztahu 0,3 až 0,4 N_{FeO} . Proto bylo podle vynálezu přisazeno do pánve 500 kg suchého vápna o kusovosti 10 až 80 mm a tavba byla odpíchuta z martinské pece do pánve na tuto přísadu. Odpich byl řízen tak, že netrval déle než 3 minuty. Po ukončení odpichu bylo na strusku v pánvi nahozeno 30 kg hliníkové krupice a pánve byla převezena ke zdvižné vakuové stanici. Aktivita kysličníků železa v pecní strusce, vyjadřující oxidační schopnost strusky, činila před odpichem 0,23 a po vsazení přísad se snížila na hodnotu 0,08. V průběhu vakuování tavby byl přisazen uhlík a křemík na předepsaný obsah, lázeň byla dezoxidována přísadou 35 kg kovového hliníku a nalegována ferotitanem, jehož množství bylo propočteno na obsah 0,16 % hmot. titanu v tavně. Po ukončeném vakuování byla tavba obvyklým způsobem odlita do kokil. Její chemické složení z konečné tavební zkoušky bylo v procentech podle hmotnosti: uhlík 0,19 %, křemík 0,40 %, mangan 1,15 %, fosfor 0,010 %, síra 0,011 % a titan 0,13 %, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky.

2. Při výrobě oceli, legované cerem, se středním obsahem v procentech podle hmotnosti

uhlík 0,20%, mangan 1,15 %, křemík 0,30 %, vanad 0,10 až 0,15 % a cer, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky, byla ocel vyrobena v 30 t elektrické obloukové peci se složením v procentech podle hmotnosti uhlík 0,18 %, mangan 0,9 % a křemík 0,20 %, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky. Pecní struska před odpichem měla chemické složení v procentech podle hmotnosti kysličník křemičitý 40 %, kysličník hořečnatý 27 %, kysličník vápenatý 23 %, kysličník železnatý 4,0 %, kysličník manganatý 2,0 %, kysličník fosforečný 0,1 %, zbytek kysličník hlinitý, kysličník chromitý a jiné neúčinné kysličníky. Molární zlomek součtu koncentrací kysličníků železa v této strusce činil 0,027 a molární zlomek součtu koncentrací kysličníků křemičitého a fosforečného činil 0,37 tj. více než hodnota 0,289, vypočtená ze vztahu $0,3 \text{ až } 0,4 N_{\text{FeO}}$. Proto bylo podle vynálezu přisazeno do pánve 300 kg šamotových zlomků a tavba byla odpíchuta z elektrické obloukové pece do pánve na tuto přísadu. Odpich byl řízen tak, že netrval déle než 3 minuty. Po ukončení odpichu bylo na strusku v pánvi nahozeno 10 kg hliníkové krupice a pánve byla převezena ke zdvižné vakuové stanici. Aktivita kysličníků železa v pecní strusce činila před odpichem 0,13 a po vsazení přísad se snížila na hodnotu 0,05. V průběhu vakuování tavby byl přisazen uhlík a křemík na předepsaný obsah, lázeň byla dezoxidována přísadou 10 kg kovového hliníku a nalegována ferovanadem a ferocerem. Množství přisazeného ferovanadu bylo propočteno na obsah 0,20 % hmot. vanadu v tavbě a množství přisazeného feroceru na vyvážení obsahu síry v oceli. Po ukončeném vakuování byla tavba obvyklým způsobem odlita do kokil. Její chemické složení z konečné tavební zkoušky bylo v procentech podle hmotnosti uhlík 0,21 %, mangan 1,20 %, křemík 0,34 %, vanad 0,18 %, fosfor 0,009 % a síra 0,007 %, zbytek železo a obvyklé doprovodné prvky.

P R Ě D M Ě T V Y N Á L E Z U

1. Způsob výroby ocelí, legovaných prvky s vysokou afinitou ke kyslíku, například titanem, zirkonem, niobem, borem, cerem a jinými prvky vzácných zemin, v jehož průběhu se ocel podrobuje vakuovému zpracování, vyznačený tím, že se před odpichem tavby přisazuje do pánve struskotvorná látka, snižující aktivitu kysličníků železa, po odpichu se přisazuje do pánve hliník v množství od 0,1 do 3,0 kg na tunu oceli, načež se během následného vakuového zpracování do taveniny za podtlaku přisazují legující prvky s vysokou afinitou ke kyslíku.
2. Způsob výroby ocelí podle bodu 1, vyznačený tím, že se do pánve jako struskotvorná látka přisazuje kusové vápno současně s pecní struskou, u níž je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků křemičitého a fosforečného menší než $0,3 \text{ až } 0,4 N_{\text{FeO}}$, kde N_{FeO} je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků železa v pecní strusce.
3. Způsob výroby ocelí podle bodu 1, vyznačený tím, že se do pánve jako struskotvorná látka přisazují šamotové zlomky nebo křemičitý písek současně s pecní struskou, u níž je molární zlomek součtu koncentrací kysličníků křemičitého a fosforečného větší než $0,3 \text{ až } 0,4 N_{\text{FeO}}$.