



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

198380 ✓

(11)

(B1)

(51) Int. Cl. *

C 21 C 1/08

(22) Přihlášeno 07 10 75

(21) (PV 6782-75)

(40) Zveřejněno 17 09 79

(45) Vydáno 30 08 82

(75)

Autor vynálezu

SÝKORA PAVEL ing. a HORNSTEINER PAVEL, PRAHA

(54) Způsob výroby taveniny v elektrické obloukové peci, jako výchozí suroviny k výrobě tvárné litiny v litém stavu

Vynález se týká způsobu výroby taveniny v elektrické obloukové peci, jako výchozího materiálu k výrobě tvárné litiny s tažností nad 7 %, a to již ve stavu po odlití, bez dalšího tepelného zpracování. Tato tvárná litina vyžaduje vytvoření zrnitého (kulovitého) tvaru grafitu a odpovídající množství feritu ve struktuře. Proto se dosud hotové odlitky z tvárné litiny dodatečně feritizačně žihaly. To však vedlo k zvýšení nákladů za žihání, k nebezpečí tvarových deformací odlitků, k jejich povrchovému okysličování (zokujení) apod.

Až dosud se výchozí tavenina k výrobě tvárné litiny s tažností nad 7 % připravuje například v elektrické obloukové peci, jejíž základní vsázku tvoří vybrané jakostní druhy surového železa vysoké chemické čistoty a jakostní ocelový odpad.

Dosud známé způsoby výroby taveniny v elektrických obloukových pecích, které jsou převážně syntetické nebo polosyntetické, neumožňují při dosud známém způsobu oxidace výrobu jakostních tvárných litin s tažností nad 7 % v litém stavu s dostatečnou provozní bezpečností, a proto je nutné takto vyrobené odlitky tepelně zpracovávat. Použití jakostních surových želez bývá doprovázeno nebezpečím naplynění taveniny v obloukové peci, a tím vznikem slévarenských vad.

Úkolem vynálezu je vyřešit způsob přípravy taveniny pro výrobu jakostní tvárné litiny s tažností nad 7 % v litém stavu a připravit v elektrické obloukové peci podmínky ke snížení obsahu nežá-

doucích a základních prvků, jako manganu, síry, fosforu, křemíku, plynů apod. tak, aby odlitky z tvárné litiny měly již v odlitém stavu odpovídající množství feritu ve struktuře. Základ kovové vsázky tvoří jednak 30 až 70 % hmot. surového železa s obsahem křemíku maximálně 1,5 % hmot., manganu maximálně 1,2 % hmot., fosforu maximálně 0,1 % hmot., síry maximálně 0,1 % hmot. a dalších nežádoucích prvků, jako například mědi, chromu, cínu, titanu, arsenu, vizmutu v množství, které nenarušuje strukturu tvárné litiny s tažností nad 7 % v litém stavu a dále 30 až 70 % jakostního a netříděného odpadu, z čehož netříděného odpadu je maximálně 15 % hmot. celkové vsázky.

Podstata vynálezu spočívá v tom, že se do kovové vsázky před natavováním, popřípadě během jejího natavování, přidá železná ruda jako oxidační přísada a vápno jako struskotvorná přísada v množství, potřebném k oxidaci nežádoucích prvků a provede se oxidace pod teplotou uhlíkového varu, po jejím provedení se stáhne struska a přidají se další oxidační a struskotvorné přísady v množství potřebném k oxidaci taveniny, mající obsah uhlíku 2 až 3 % hmot., načež se provede oxidace nad teplotou uhlíkového varu, která se ukončí po snížení obsahu uhlíku v tavenině minimálně o 0,2 % hmot. a obsahu křemíku pod 0,2 % hmot., potom se stáhne struska a provede se douhličení, odšření a úprava taveniny feroslitinami na požadované složení.

Takto vyrobená tavenina je vhodnou výchozí surovinou k výrobě jakostních tvárných litin s tažností v litém stavu nad 7 %.

Popsaný technologický postup umožňuje v elektrické obloukové peci přípravu výchozí taveniny s přesně kontrolovatelným chemickým složením před odlivem. Přitom lze využít i surových želez, která se nedají přímo použít k výrobě tvárných litin s tažností nad 7 %, například pro vysoký obsah křemíku, manganu, fosforu. Navržený postup dále zkracuje čas potřebný k nauhličování litiny až o 50 %, snižuje množství nauhličovacích prostředků až na polovinu. Zeela odpadne žhání, a tím deformace odlitků, zhotovených z tvárné litiny, jakož i jedno tryskání odlitků, čímž se jejich výrobní cyklus zkrátí a sníží se výrobní náklady. Tento postup dále bezpečně snižuje obsah nežádoucích prvků v litině, umožňuje kontrolu jejich množství, a tím zvýšení grafitizační schopnosti litiny, což je zajištěno uhlíkovým varem taveniny s obsahem uhlíku 2 až 3 %.

Dále jsou popsány dva příklady použití způsobu výroby podle vynálezu pro výrobu odlitků upínacích sklíčidel soustruhů a odlitků kokil, určených pro výrobu ocelových ingotů.

Příklad 1

Vsázku do elektrické obloukové pece tvoří:

surové železo	3500 kg, tj. asi 54 %
ocelový šrot tříděný	2500 kg, tj. asi 39 %
ocelový šrot netříděný	500 kg, tj. asi 7 %
Vsázka celkem	6500 kg, tj. 100 %

Specifikace vsázkových surovin:

surové železo slévárenského typu o složení:
C 4,12 %; Mn 0,47 %; Si 1,05 %; P 0,073 %;
S 0,050 %; Cr 0,05 %;

ocelový odpad tříděný: paketo vaný odpad hlubokotažných plechů;

ocelový odpad netříděný: obchodní jakost pod označením šrot kupolní.

Vedení tavby:

Pod vsázku nahozeno 150 kg struskotvorných přísad a 150 kg železné rudy.

Zkouška chemického složení po natavení:

C 2,29 %; Mn 0,55 %; P 0,040 %.

Následuje oxidace při nízké teplotě.

Po provedení tohoto prvního stupně oxidační periody stažena struska a nahozena nová dávka 150 kg oxidační a 150 kg struskotvorné přísady. Po zvýšení teploty proběhla druhá fáze, tj. uhlíkový var. Po ukončení oxidace odebrána zkouška na chemické složení – trvání oxidační periody 40 min.
C 2,05 %; Mn 0,12 %; Si 0,12 %; P 0,025 %.

Po stažení strusky následovalo douhličení taveniny 130 kg smolného koksu. Po douhličení za 25 min. následovala úprava chemického složení feroslitinami, odsíření pomocí odsiřovací karbidické strusky (vápno + kazivec a smolný koks) a zpracování připravené taveniny hořčíkovou předslutinou na tvárnou litinu.

Dosažené konečné chemické složení vyrobené tvárné litiny:

C 3,43 %; Mn 0,26 %; Si 2,59 %; P 0,032 %;
S 0,009 %; Cr 0,02 %; Ni 0,01 %; Cu 0,05 %;
Sn 0,005 %; Mg 0,062 %.

Metalografická struktura z bloku Y 2 (podle ČSN) v litém stavu:

tvár grafitu plně zrnitý, obsah feritu v základní hmotě 45 až 50 %.

Dosažené mechanické hodnoty vyrobené tvárné litiny v bloku Y 2 v litém stavu:

mez průtažnosti – 360 MPa

pevnost – 583 MPa

tažnost – 13,3 %

Vyrobena tvárná litina byla použita pro odlitky kokil o hrubé hmotnosti asi 2,5 t a dosáhlo se zvýšení životnosti proti klasickým materiálům.

Příklad 2

Vsázku do elektrické obloukové pece tvoří:

surové železo	3500 kg, tj. asi 54 %
ocelový šrot tříděný	2000 kg, tj. asi 31 %
ocelový šrot netříděný	1000 kg, tj. asi 15 %
Vsázka celkem	6500 kg, tj. asi 100 %

Specifikace vsázkových surovin:

surové železo slévárenského typu o složení:
C 4,38 %; Mn 0,87 %; Si 1,18 %; P 0,045 %;
S 0,049 %; Cu 0,04 %

ocelový odpad tříděný: paketo vaný odpad hlubokotažných plechů

ocelový odpad netříděný: obchodní jakost pod označením šrot kupolní.

Vedení tavby :

Pod vsázku nahozeno 150 kg struskotvorných přísad a 100 kg železné rudy.

Zkouška chemického složení po natavení:

C 2,98 %; Mn 0,62 %; P 0,034 %.

Po natavení se prováděla oxidace při nízké teplotě. Po provedení byla stažena struska a nahozena nová dávka 100 kg oxidační a 170 kg struskotvorné přísady. Po zvýšení teploty proběhla druhá fáze oxidační periody, tj. uhlíkový var.

Po ukončení oxidace odebrána zkouška na chemické složení – trvání oxidační periody 45 min.:

C 2,30 %; Mn 0,21 %; P 0,021 %.

Po stažení strusky následovalo douhličení taveniny 120 kg smolného koksu. Po douhličení za 40 min. následovala úprava chemického složení feroslitinami, odsíření pomocí odsiřovací karbidické strusky (vápno + kazivec + smolný koks) a zpracování připravené taveniny hořčíkovou předslutinou na tvárnou litinu.

Dosažené konečné chemické složení vyrobené tvárné litiny:

C 3,52 %; Mn 0,66 %; Si 2,64 %; P 0,029 %;
S 0,009 %; Cr 0,03 %; Ni 0,02 %; Cu 0,03 %;
Sn 0,006 %; Mg 0,059 %.

Metalografická struktura z bloku Y 2 (podle ČSN)
v litém stavu:

tvář grafitu plně zrnitý, obsah feritu v základní
hmotě 45 až 50 %.

Dosažené mechanické hodnoty vyrobené tvárné
litiny v bloku Y 2 v litém stavu:

mez pružnosti – 379 MPa

pevnost – 606 MPa

tažnost – 15,8 %

Vyrobená tvárná litina byla použita na odlitky
upínacích sklíčidel soustruhů, hrubá hmotnost 17
až 84 kg.

PŘEDMĚT VYNÁLEZU

Způsob výroby taveniny v elektrické obloukové
peci, jako výchozí suroviny k výrobě tvárné litiny
s tažností nad 7 % v litém stavu, u něhož základ
kovové vsázky tvoří jednak 30 až 70 % hmotnost-
ních surového železa s obsahem křemíku maximálně
1,5 % hmotnostních, manganu maximálně 1,2 %
hmotnostních, fosforu maximálně 0,1 % hmotnost-
ních, síry maximálně 0,1 % hmotnostních a dalších
nežádoucích prvků, například mědi, chromu, cínu,
titanu, arsenu, vizmutu v množství, které nenaru-
šuje strukturu tvárné litiny s tažností nad 7 %
v litém stavu, a dále 30 až 70 % jakostního a netří-
děného odpadu, z čehož netříděného odpadu je
maximálně 15 % hmotnostních celkové vsázky,
vyznačující se tím, že se do kovové vsázky před

natahováním, popřípadě během jejího natahování,
přidá železná ruda jako oxidační přísada a vápno
jako struskotvorná přísada v množství, potřebném
k oxidaci nežádoucích prvků a provede se oxidace
pod teplotou uhlíkového varu, po jejím provedení se
stáhne struska a přidají se další oxidační a strusko-
tvorné přísady v množství potřebném k oxidaci ta-
veniny mající obsah uhlíku 2 až 3 % hmotnostní,
načež se provede oxidace nad teplotou uhlíkového
varu, která se ukončí po snížení obsahu uhlíku v ta-
venině minimálně o 0,2 % hmotnostních a obsahu
křemíku pod 0,2 % hmotnostních, potom se stáhne
struska a provede se douhličení, odsíření a úprava
taveniny feroslitinami na požadované složení.