

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
P.R.L.

OPIS PATENTOWY

68123

Patent dodatkowy
do patentu

Kl. 18b,7/00

Zgłoszono: 18.VI.1969 (P 134 262)

Pierwszeństwo:

MKP C21c 7/00

Opublikowano: 10.VI.1973

UKD

Współtwórcy wynalazku: Maciej Ziob, Henryk Kohs

Właściciel patentu: Zakłady Mechaniczne Przemysłu Metali Nieżelaznych „Zamet”
Przedsiębiorstwo Państwowe, Strzybnica (Polska)

Sposób wytwarzania wysokostopowych stali i żeliw chromowych

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania w piecach elektrycznych wysokostopowych stali i żeliw chromowych o zawartości chromu powyżej 10%, przeznaczonych na odlewy.

Wysokostopowe stale i żeliwa chromowe, o znacznej zawartości głównego składnika stopowego chromu, wytwarzane znanymi metalurgicznymi sposobami w piecach elektrycznych lub płomiennych, posiadały po ich zakrzepnięciu gruboziarnistą strukturę przełomu, w wyniku czego odlewy z tych stali i żeliw posiadały bardzo niskie własności plastyczne przy przeciętnych własnościach wytrzymałościowych. Ponadto odlewy wykonane z tych żeliw i staliw, wytwarzanych znanymi sposobami, wykazywały dużą skłonność do pęknięć, zarówno w czasie krzepnięcia jak i po skrzepnięciu. Było to szczególnie niekorzystne, gdyż pęknięte odlewy ze stali i żeliw chromowych, praktycznie nie nadają się do naprawy przez spawanie.

Znane są sposoby wytwarzania stali stopowych, szczególnie stali chromowo-niklowych o strukturze austenitycznej, w trakcie których, poza powszechnie stosowanym metalurgicznym procesem wytwarzania stali, w końcowej jego fazie lub w czasie spustu stali do kadzi, dodaje się specjalne modyfikatory. Jako modyfikatory znane są ze stosowania metaliczne pierwiastki takie jak: bor, cyrkon i tytan. W wyniku stosowania jako dodatki modyfikujące wymienionych pierwiastków lub ich stopów, uzyskiwano rozdrobnienie struktury przełomu, przy jednoczesnej poprawie własności mechanicznych.

Najlepsze wyniki podczas wytwarzania stali uzyskiwano przy użyciu dodatku modyfikującego w postaci metalicznego

2

boru. Jednak bardzo wysoki koszt tego modyfikatora uniemożliwiał praktyczne jego stosowanie w normalnej produkcji. Stosowanie boru ograniczało się do wytwarzania stali stopowych w celach badawczo-laboratoryjnych. Wymienione także cyrkon i tytan, ze względu na wysoki ich koszt, są bardzo rzadko stosowane do wytwarzania stali. Ponadto ich skuteczność działania jako modyfikatorów nie jest wystarczająca w przypadku wytwarzania wysokostopowych stali i żeliw chromowych.

10 Zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu wytwarzania stali i żeliw chromowych z zastosowaniem takiego dodatku modyfikującego, którego skuteczność działania będzie co najmniej taka jak metalicznego boru, a jego koszt znacznie niższy, co uczyni opłacalnym ten proces modyfikacji.

15 Zadanie to zostało rozwiązane w ten sposób, że do stopionej chromowej stali lub żeliwa, przeznaczonych do odlania do form, dodaje się czteroboranu sodu, uprzednio wyprażonego, celem pozbycia się wody krystalicznej. Dodanie do płynnych stali lub żeliw chromowych związku chemicznego boru w postaci czteroboranu sodu ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), pod koniec ich wytopu lub do kadzi w czasie spustu, wpływa bardzo korzystnie na rozdrobnienie ziarn struktury tych stopów po ich zakrzepnięciu. Uzyskuje się wtenczas stale lub żeliwa chromowe o drobnoziarnistej strukturze, bez skłonności do pęknięć, o polepszonych własnościach plastycznych i wytrzymałościowych. Ponadto niewielki koszt dodatku modyfikującego według wynalazku stwarza możliwość szerokiego stosowania tego sposobu w procesach wytwarzania stopowych stali i żeliw chromowych.

20 W związku z powyżej wymienionymi osiągniętymi wyni-

kami uzyskano znaczne obniżenie wybraków odlewów ze stali i żeliw chromowych, wytwarzanych sposobem według wynalazku.

Przeprowadzone badania wykazały, że najkorzystniejsze wyniki poprawy własności mechanicznych, plastycznych i zmniejszenie skłonności do pęknięć odlewów, wykonanych ze stopów stali i żeliw chromowych uzyskano w wyniku dodania bezwodnego czteroboranu sodu ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$), uprzednio wyprażonego w temperaturze około 400–600°C, do roztopionych w piecu stali lub żeliw chromowych w końcowej fazie wytopu, w ilości powyżej 0,1% ciężaru roztopionego metalu, najkorzystniej 0,3%. Wymieniony dodatek modyfikujący można wprowadzić do płynnej stali lub żeliwa także do kadzi, w trakcie spustu, przy czym najkorzystniej wprowadzić go do pieca w czasie od 10 do 40 minut przed zalaniem form. Praktyczne próby wykazały, że najlepsze wyniki osiągnięto, gdy okres ten wynosił około 30 minut. Ponadto stwierdzono, że ten proces modyfikacji odbywa się z lepszym skutkiem w wyższych temperaturach.

Przy zalaniu form po czasie przekraczającym 40 minut od wprowadzenia wymienionego modyfikatora, efekt modyfikacji zanika. Sposób ten nie ogranicza się tylko do stali

i żeliw wysokochromowych, a może być także stosowany przy wytwarzaniu innych stopów żelaza.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wysokostopowych stali i żeliw chromowych, a zwłaszcza o zawartości powyżej 10% głównego składnika stopowego chromu, **znamienny tym**, że do roztopionego metalu, wytapianego znanymi sposobami, dodaje się w końcowej fazie wytopu lub do kadzi w czasie spustu, bezwodny czteroboran sodu.
2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że bezwodny czteroboran sodu dodaje się w ilości powyżej 0,1% ciężarowo w stosunku do metalu, najkorzystniej około 0,3%.
3. Sposób według zastrz. 1 i 2, **znamienny tym**, że bezwodny czteroboran sodu wprowadza się do roztopionego metalu 10 do 40 minut przed zalaniem form, najkorzystniej 30 minut.
4. Sposób według zastrz. 1 do 3, **znamienny tym**, że zastosowany do modyfikacji czteroboran sodu, bezpośrednio przed użyciem, poddaje się prażeniu w temperaturze 400 do 600°C.