



Urząd Patentowy
Rzeczypospolitej Polskiej

21 Numer zgłoszenia: 306784

51 IntCl⁶:

B22D 11/00
B22D 27/06

22 Data zgłoszenia: 11.01.1995

54

Zасыпка до процесу ciągłego odlewania stali

43 Zgłoszenie ogłoszono:
22.07.1996 BUP 15/96

45 O udzieleniu patentu ogłoszono:
31.08.1998 WUP 08/98

73 Uprawniony z patentu:
Akademia Górniczo-Hutnicza
im.Stanisława Staszica, Kraków, PL

72 Twórcy wynalazku:
Franciszek Nadachowski, Kraków, PL
Andrzej Kloska, Kraków, PL
Dorota Szwagierczak, Kraków, PL

74 Pełnomocnik:
Postołek Elżbieta, Akademia Górniczo-
Hutnicza im.Stanisława Staszica

57 1. Zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali zawierająca krzemionkę, tlenek glinu i tlenek wapnia, **znamienna tym**, że składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości 70 - 85%, zawierającego tlenek wapnia, krzemionkę i tlenek cyrkonu, przy czym stosunek molowy CaO do SiO₂ wynosi 2 - 3, a ilość ZrO₂ wynosi 15 - 35% wagowych w stosunku do ilości składnika ortokrzemianowego oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy oraz tlenek glinu, przy czym ilość Na₂B₄O₇ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość Al₂O₃ stanowi 20 - 40% wagowych topnika.

2. Zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali zawierająca krzemionkę, tlenek glinu i tlenek wapnia, **znamienna tym**, że składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości do 85% wagowych, z mieszaniny w ilości 15 - 85% wagowych, którą stanowi wagowo: cement portlandzki w ilości 25 - 85%, piasek cyrkonowy w ilości 3 - 45% oraz wapno hydratyzowane w ilości 3 - 45% oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy i boksyt, przy czym ilość Na₂B₄O₇ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość boksytu stanowi 20 - 40% wagowych ilości topnika.

Zасыпка до процесу ciągłego odlewania stali

Zastrzeżenia patentowe

1. Zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali zawierająca krzemionkę, tlenek glinu i tlenek wapnia, **znamienna tym**, że składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości 70 - 85%, zawierającego tlenek wapnia, krzemionkę i tlenek cyrkonu, przy czym stosunek molowy CaO do SiO₂ wynosi 2 - 3, a ilość ZrO₂ wynosi 15 - 35% wagowych w stosunku do ilości składnika ortokrzemianowego oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy oraz tlenek glinu, przy czym ilość Na₂B₄O₇ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość Al₂O₃ stanowi 20 - 40% wagowych topnika.

2. Zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali zawierająca krzemionkę, tlenek glinu i tlenek wapnia, **znamienna tym**, że składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości do 85% wagowych, z mieszaniny w ilości 15 - 85% wagowych, którą stanowi wagowo: cement portlandzki w ilości 25 - 85%, piasek cyrkonowy w ilości 3 - 45% oraz wapno hydratyzowane w ilości 3 - 45% oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy i boksyt, przy czym ilość Na₂B₄O₇ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość boksytu stanowi 20 - 40% wagowych ilości topnika.

* * *

Przedmiotem wynalazku jest zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali, znajdująca zastosowanie w metalurgii.

W procesie ciągłego odlewania stali stosowane są zасыпки ceramiczne pokrywające powierzchnię ciekłego metalu w krystalizatorze. Głównym składnikiem zasypek są łatwo-topliwe krzemiany wapnia o stosunku molowym CaO do SiO₂ bliskim 1, co odpowiada formule chemicznej metakrzemianu. Ponadto w skład zasypek wchodzi topniki, które obniżają temperaturę ich roztopienia się z ponad 1500°C do poniżej 1200°C, a zawierają one najczęściej tlenki Na₂O i Al₂O₃. Dodatkowo wprowadza się łatwo-topliwe fluorki wapnia i sodu, wpływające korzystnie na zdolność do roztopienia się i obniżenie lepkości zasyпки, ale są one szkodliwe dla środowiska.

Główną technologiczną wadą powyższych zasypek jest to, że niszczą one zewnętrzną powierzchnię zanurzeniowych wylewów ogniotrwałych, przez które wpływa do krystalizatorów ciekła stal. Zewnętrzna warstwa wylewów wykonana jest zwykle z wysokoogniotrwałego tworzywa w postaci tlenku cyrkonu, którego odporność na korozję okazuje się jednak często niewystarczająca, ponieważ zасыпки te w stanie stopionym rozpuszczają w dość dużym stopniu tlenek cyrkonu.

Znana jest z polskiego opisu patentowego nr 134 938 zасыпка smarująca do ciągłego odlewania stali, zawierająca wagowo: 5 - 10% tlenku glinu, 25 - 35% tlenku wapnia, 25 - 30% krzemionki w postaci mączki kwarcowej, 5 - 15% tlenków żelaza w postaci zmielonej zendry lub rudy hematytowej lub pyłu magnetytowego, 6 - 8% kriolitu, 12 - 18% sody bezwodnej, 2 - 10% węgla w postaci sadzy lub pyłu koksowego lub pyłu węglowego lub grafitu i do 2% środka odpowietrzającego. Ponadto znana jest z polskiego opisu patentowego nr 135 319 zасыпка smarująco-izolacyjna do процесу ciągłego odlewania stali, która zawiera wagowo: 20 - 35% krzemionki, 8 - 18% tlenku aluminium, 3 - 8% tlenku żelazowego, do 8% tlenku magnezu, do 13% fluorytu, 3 - 8% węgla, 1 - 5% tlenku potasu, do 18% fluorokrzemianu sodowego i 22 - 41% tlenku wapnia.

Zасыпка do процесу ciągłego odlewania stali, według wynalazku, składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości 70 - 85% wagowych, zawierającego tlenek wapnia, krzemionkę i tlenek cyrkonu, przy czym stosunek molowy CaO do SiO₂ wynosi 2 - 3, a

ilość ZrO_2 wynosi 15 - 35% wagowych w stosunku do ilości składnika ortokrzemianowego oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy oraz tlenek glinu, przy czym ilość $Na_2B_4O_7$ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość Al_2O_3 stanowi 20 - 40% wagowych ilości topnika. W rozwiązaniu alternatywnym zasyпка do procesu ciągłego odlewania stali składa się ze składnika ortokrzemianowego w ilości do 85% wagowych, z mieszaniny w ilości 15 - 85% wagowych, którą stanowi wagowo: cement portlandzki w ilości 25 - 85%, piasek cyrkonowy w ilości 3 - 45% i wapno hydratyzowane w ilości do 30% oraz z topnika sodowo-borowo-glinowego w ilości 15 - 30% wagowych, zawierającego boraks sodowy i boksyt, przy czym ilość $Na_2B_4O_7$ wynosi 60 - 80% wagowych w stosunku do ilości topnika, a ilość boksytu stanowi 20 - 40% wagowych ilości topnika.

Zaletą zasyпки, według wynalazku, jest to, że ortokrzemian wapnia daje korzystniejsze efekty metalurgiczne oraz zapewnia stopionej mieszaninie pożądaną wyższą zawartość CaO i związaną z nią korzystnie niską lepkość. Wysoką temperaturę topnienia ortokrzemianu obniża skutecznie topnik, zawierający B_2O_3 , który tworzy w temperaturze $1118^\circ C$ mieszaninę eutektyczną $CaO-SiO_2-B_2O_3$. Umożliwia to wyeliminowanie ze składu zasyпки fluorków bez szkody dla jej zdolności do roztopiania się w temperaturach poniżej $1200^\circ C$. Ponadto ZrO_2 przeciwdziała rozpuszczaniu się w stopionej zasyпce zewnętrznej warstwy wylewu zanurzeniowego, przez który wpływa do katalizatora ciekła stal.

P r z y k ł a d I. Zasyпка zawiera wagowo: 42% tlenku wapnia, 22% tlenku cyrkonu, 16% krzemionki, 10% tlenku sodu, 5% tlenku boru i 5% tlenku glinu.

Zasyпkę o powyższym składzie tlenkowym uzyskano przez zmieszanie składnika ortokrzemianowego w ilości 80% wagowych z topnikiem sodowo-borowo-glinowym w ilości 20% wagowych. Zasyпка ta wykazuje w czasie ogrzewania korzystnie niski zakres temperaturowy roztopiania się i rozplywu $1050 - 1180^\circ C$.

P r z y k ł a d II. Zasyпка zawiera wagowo: 80% zasyпки o składzie jak w przykładzie I, 12% cementu portlandzkiego, 3% piasku cyrkonowego, 2% wapna hydratyzowanego oraz 3% boksytu prażonego.

Uzyskano zasyпkę o podobnych jak w przykładzie I właściwościach, przy czym początek roztopiania obniżył się do temperatury $1020^\circ C$.