

**POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA**



**URZĄD
PATENTOWY
PRL**

O P I S P A T E N T O W Y

71 019

Patent dodatkowy
do patentu _____

Zgłoszono: 16.01.1970 (P. 138183)

Pierwszeństwo: 17.01.1969 Związek
Socjalistycznych
Republik
Radzieckich

Zgłoszenie ogłoszono: 05.05.1973

Opis patentowy opublikowano: 01.12.1975

Kl. 18b, 5/28

MKP C21c 5/28

CZYTELNIA

Urzędu Patentowego
Polskiej Rzeczypospolitej Ludowej

Twórcy wynalazku: Aleksander Mikhailowich Samarin, Aleksander Julievich-Polyakov,
Władisław Matwewich Pobegailo

Uprawniony z patentu: Instytut Metalurgii im. A. Bajkowa, Moskwa
(Związek Socjalistycznych Republik Radzieckich)

Sposób wytapiania stali w konwertorze tlenowym

Wynalazek niniejszy dotyczy sposobów wytapiania stali w konwertorze tlenowym z surówki ciekłej, świeżonej tlenem do zupełnego odwęglenia.

Znany jest sposób wytapiania stali chromowo-niklowej z surówki, zawierającej chrom i nikiel, za pomocą świeżenia jej w konwertorze tlenem lub gazem, zawierającym tlen (patent ZSRR nr 116986); jednak dla zastosowania tego sposobu potrzebna jest surówka, którą trudno otrzymać w wielkim piecu.

Znany jest także sposób wytwarzania stali wysokostopowych chromowych i chromowo-niklowych również z wysokostopowych chromowych i chromowo-niklowych surówek za pomocą świeżenia ich w konwertorze (patent ZSRR nr 117528). Jednak i do tego sposobu stosuje się drogą surówkę o skomplikowanym składzie.

Proponowano też wytapiać stal nierdzewną z surówki stopowej w konwertorach (patrz patent USA nr 3336162).

Według tego sposobu, z surówki, zawierającej od 9 do 25% chromu, do 8% niklu, od 3,5 do 6% węgla i od 1 do 5% krzemu, wytapia się stal nierdzewną, zawierającą od 9 do 21% chromu, do 8% niklu i do 0,1% węgla.

Taką zawartość węgla w stali uzyskuje się za pomocą odgazowywania próżniowego.

Dla uzyskania wytapiania stali tym sposobem potrzebna jest specjalna surówka o dużej zawartości chromu i krzemu o skomplikowanym składzie. W wyniku tego można wytapiać ograniczony asortyment stali wyłącznie nierdzewnych z zawartością węgla poniżej 0,1%.

Oprócz tego, otrzymywana stal może posiadać podwyższoną zawartość siarki i fosforu, ponieważ żużel nie jest usuwany. Usuwanie żużla przy stosowaniu tego sposobu jest niemożliwe, ponieważ z nim traci się chrom. Co więcej, w przebiegu wytapiania nie redukują się tlenki chromu zawarte w żużlu, co wywołuje straty chromu z żużlem.

W rezultacie nie tworzą się warunki sprzyjające odtlenieniu stali i wprowadzeniu do metalu tytanu, a dla zmniejszenia zawartości węgla w metalu do wymaganej wielkości, konieczne jest odgazowywanie próżniowe w kadzi odlewniczej, co podnosi koszt i komplikuje proces.

Celem niniejszego wynalazku jest usunięcie powyższych wad.

Podstawowym zadaniem wynalazku jest opracowanie sposobu wytapiania stali chromowej w konwertorze

tlenowym umożliwiające otrzymanie szerokiego asortymentu nisko-, średnio-, wysoko- i wielostopowej stali o małej zawartości węgla ze znacznie tańszego surowca (surówki przeróbczej o zwykłym składzie).

Zadanie to zostało rozwiązane przez zastosowanie sposobu wytapiania stali w konwertorze tlenowym z surówki ciekłej, świeżonej tlenem do zupełnego odwęglenia, przy czym, zgodnie z wynalazkiem wytop prowadzi się z surówki z okresowym usuwaniem tworzącego się żużla, następnie do kąpeli podczas świeżenia dodaje się węglowy żelazochrom, zmieszany z wapnem, zawierający 6–8% węgla, z szybkością do 100 kg na jedną tonę metalu na minutę, po odwęgleniu kąpeli wstrzymuje się świeżenie i wprowadza się do żużla mieszanek sproszkowanego żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego do upłynnienia żużla i kontynuując świeżenie, dokonuje się dodatkowego wzbogacenia metalu chromem poprzez wprowadzenie niskowęglowego żelazochromu, zawierającego do 0,15% węgla zmieszanego ze stopami krzemowymi.

Przy takim przeprowadzeniu sposób wytapiania stali okazuje się znacznie tańszy, zapewniając otrzymanie bardziej obszernego asortymentu nisko-, średnio-, wysoko- i wielostopowej niskowęglowej stali zawierającej chrom.

Przy wytapianiu chromowo-niklowej stali, według wynalazku, wystarczy do ciekłej surówki dodać nikiel w ilości, potrzebnej do otrzymaniażądanego gatunku stali.

Przy tym zmniejsza się zgar metalu i stwarza się możliwość przeprowadzenia głębokiego odwęglenia dodawanego węglowego żelazochromu.

Wskazane jest dodawać granulowany lub drobnoziarnisty żelazochrom w mieszance z wapnem, stanowiącym nie mniej niż 250 kg na tonę żelazochromu. Pozwala to skrócić czas, potrzebny do roztwarzania żelazochromu w metalu, i otrzymać żużel o żądanej zasadowości.

Przy wytapianiu stali o zawartości powyżej 14% chromu celowe jest wprowadzać do metalu nie mniej niż 85% zadanej ilości chromu z węglowym żelazochromem, pozostałe – z niskowęglowym żelazochromem, doprowadzanym w przebiegu świeżenia razem z krzemowymi stopami z wyjątkiem chromu, wprowadzanego do metalu z odpadami stali stopowej.

Pozwala to zastąpić drogi niskowęglowy żelazochrom znacznie tańszym wysokowęglowym i podwyższyć stopień wydzielenia chromu z rudy przy wytwarzaniu niskowęglowych gatunków stali.

Wskazane jest jednocześnie z wprowadzeniem do żużla mieszanki sproszkowanych żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego wprowadzać do metalu krzem w ilości, odpowiadającej rodzajowi wytapianej stali.

Przy tym obniżają się straty chromu i zużycie żelazochromu na wytworzenieżądanego gatunku stali.

Kończąc wytop można dodawać odpady stali stopowej w ilości nie mniej niż 80–100 kg na jedną tonę ciekłej stali.

W rezultacie tego zwiększa się uzysk metalu i obniża się temperatura metalu przed spustem.

Dla objaśnienia wynalazku poniżej opisane są przykłady zastosowania sposobu wytapiania stali w konwertorze tlenowym.

Przykład I. Sposób wytapiania stali chromowej zgodnie z wynalazkiem, przebiega następująco. Do konwertora wlewa się surówkę o zwykłym składzie i dokonuje się świeżenia tlenem od góry. W procesie świeżenia okresowo ściąga się żużel, a po zakończeniu odwęglania kąpeli całkowicie usuwa się żużel przy temperaturze metalu zbliżonej do 1700–1720°C. Następnie rozpoczyna się świeżenie tlenem i jednocześnie zasypuje się do konwertora granulowany lub drobnoziarnisty żelazochrom, zawierający 6–8% węgla, z szybkością do 100 kg na jedną tonę metalu na minutę – zmieszany z wapnem, wprowadzanym w ilości nie mniej niż 250 kg na tonę żelazochromu.

Ilość wprowadzanego węglowego żelazochromu określa się według zawartości chromu w wytapianej stali.

Po zakończeniu odwęglania kąpeli metalowej przeprowadza się obróbkę żużli chromowych, utworzonych w procesie świeżenia za pomocą redukcyjnej mieszanki sproszkowanych żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego do rozjaśnienia się żużla. Przed obróbką żużla do metalu wprowadza się krzem w ilości, odpowiadającej jego zawartości w wytapianej stali. Następnie przeprowadza się korygowanie zawartości chromu przez wprowadzenie żelazochromu, zawierającego od 0,15% węgla zmieszanego ze stopami krzemowymi, po czym krótkotrwale przedmucha się metal dla zmieszania i lepszego roztworzenia żelazochromu. Dla otrzymania stali z zawartością chromu poniżej 14%, wzbogacenie metalu chromem dokonuje się przez wprowadzenie do konwertora tylko węglowego żelazochromu. W końcu procesu wytapiania dodaje się odpady stali stopowych (złom) w ilości nie mniej niż 80–100 kg na jedną tonę ciekłej stali, a żelazomangan i aluminium dodaje się do kadzi przy spuście po odtlenieniu żużla.

Wytapiona według tego sposobu stal chromowa zawierała %: chromu – 11–12% wagowych, węgla – 0,17–0,23% wagowych, krzemu – 0,1% wagowych, manganu – 0,36–0,5% wagowych, siarki – 0,02–0,25% wagowych, fosforu 0,011–0,03% wagowych.

Przykład II. Sposób wytapiania chromowo-niklowej stali, zgodnie z wynalazkiem, przeprowadza się następująco.

Do konwertora zasypuje się nikiel w ilości, odpowiadającej żądanej zawartości niklu w wytapianej stali, po czym do konwertora wlewa się surówkę i świeży się ją tlenem od góry. Powstający przy tym żużel usuwa się okresowo przed zakończeniem odwęglania surówki, następnie usuwa się go całkowicie w temperaturze metalu 1700–1720°C.

Następnie w procesie świeżenia metalu tlenem ustawicznie doprowadza się do konwertora granulowany lub drobnoziarnisty węglowy żelazochrom, zawierający 6–8% węgla, z szybkością do 100 kg na jedną tonę metalu na minutę w mieszaninie z wapnem, wprowadzanym w ilości nie mniej niż 250 kg na tonę żelazochromu.

Z węglowym żelazochromem wprowadza się do metalu nie mniej niż 85% żądanej ilości chromu. Po odwęglaniu kąpieli metalowej przeprowadza się obróbkę żużli chromowych za pomocą redukującej mieszanki sproszkowanych żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego do rozjaśnienia się żużla. Przed obróbką żużla do metalu wprowadza się krzem dla otrzymania zawartości, odpowiadającej gatunkowi wytapianej stali. Następnie przeprowadza się korektę chromu w metalu przez dodanie żelazochromu, zawierającego do 0,15% węgla w mieszaninie ze stopami krzemowymi i w ciągu krótkiego czasu przedmucha się metal tlenem dla rozтворzenia żelazochromu i uśrednienia składu kąpieli metalowej. Kończąc wytop dodaje się odpady stopowe (żłom stalowy) w ilości nie mniej niż 80–100 kg na tonę stali. Mangan i żelazotytan wprowadzane są do kadzi przy spuszczeniu metalu z konwertora po odtlenieniu żużla.

Wytworzona według sposobu chromowo-niklowa stal zawierała %: węgla 0,05–0,8% wagowych, krzemu 0,3–0,5% wagowych, manganu 1,2–1,3% wagowych, chromu 18–19% wagowych, niklu 8–9% wagowych, siarki 0,016–0,02% wagowych, fosforu 0,010–0,02% wagowych.

Przykład III. Stal konstrukcyjna, według proponowanego sposobu, wytapiana jest następująco.

Przed wlaniem surówki do konwertora zasypuje się nikiel, żelazomolibden lub żelazowolfram w ilościach zapewniających żadaną zawartość tych składników w gotowej stali. Świeżenie przeprowadza się tak, jak podczas wytapiania stali chromowej (patrz przykład I). Ilość dodawanego węglowego żelazochromu oblicza się wychodząc z żądanej zawartości chromu w gotowej stali uwzględniając chrom, wprowadzony ze stopowymi odpadami stalowymi. Ilość odpadów stali stopowych, dodawanych dla zniesienia temperatury metalu, określa się jej temperaturą przy zakończeniu świeżenia. Żelazomangan i aluminium wprowadza się do kadzi przy spuszczeniu po odtlenieniu żużla.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytapiania stali w konwertorze tlenowym z surówki, świeżonej tlenem do zupełnego odwęglania, znamienny tym, że wytop prowadzi się z surówki płynnej z okresowym usuwaniem tworzącego się żużla, po czym do odwęglonego metalu podczas świeżenia dodaje się węglowy żelazochrom, zawierający 6–8% węgla z szybkością do 100 kg na tonę metalu na minutę w mieszaninie z wapnem, a po odwęglaniu kąpieli metalowej wstrzymuje się świeżenie i wprowadza się do żużla mieszaninę sproszkowanych żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego do rozjaśnienia się żużla i, kontynuując świeżenie, dokonuje się dodatkowego wzbogacenia metalu chromem poprzez wprowadzenie niskowęglowego żelazochromu, zawierającego do 0,15% węgla w mieszaninie ze stopami krzemowymi.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tym że węglowy żelazochrom dodaje się w postaci granulowanej lub drobnoziarnistej w mieszaninie z wapnem, stanowiącym nie mniej niż 250 kg na tonę żelazochromu.

3. Sposób według zastrz. 1 i 2, znamienny tym, że przy wytapianiu stali chromowo-niklowej do ciekłej surówki dodaje się nikiel w ilości, potrzebnej do otrzymania żadanego gatunku stali.

4. Sposób według zastrz. 2, znamienny tym, że przy wytapianiu stali o zawartości powyżej 14% chromu z węglowym żelazochromem wprowadza się do metalu nie mniej niż 85% potrzebnej ilości chromu, a pozostały procent z niskowęglowym żelazochromem, zasypywanym w przebiegu świeżenia razem z krzemowymi stopami z potrąceniem chromu wprowadzonego do metalu z odpadami stali stopowej.

5. Sposób według zastrz. 1–4, znamienny tym, że jednocześnie z wprowadzeniem do żużla mieszaniny sproszkowanych żelazokrzemu i metakrzemianu wapniowego do metalu wprowadza się krzem w ilości, odpowiadającej gatunkowi wytapianej stali.

6. Sposób według zastrz. 1–5, znamienny tym, że kończąc wytop dodaje się odpady stali stopowych w ilości nie mniej niż 80–100 kg na tonę ciekłej stali.