

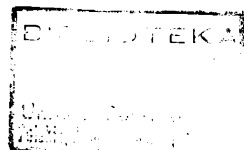
Warszawa, 9 września 1933 r.

2

URZĄD PATENTOWY



C21c 7/02



RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ

OPIS PATENTOWY

Nr 18279.

Kl. 18 b, 9.

Société d'Électro-Chimie, d'Électro-Métallurgie
et des Acieries Électriques d'Ugine
(Paryż, Francja).

186, 7/02

Spesób usuwania fosforu ze stali.

Zgłoszono 12 grudnia 1931 r.

Udzielono 19 kwietnia 1933 r.

Pierwszeństwo: 31 sierpnia 1931 r. (Włochy).

Jednem z zasadniczych zagadnień metalurgji żelaza jest otrzymywanie stali, zawierającej możliwie jak najmniej fosforu, gdyż pierwiastek ten nawet w nieznacznych ilościach powoduje kruchość otrzymywanego produktu.

Największe dopuszczalne zawartości fosforu, zmieniające się w zależności od celu, do jakiego stal ma służyć, można uszeregować w następujący sposób:

a) zwykła stal użytkowa, szyny, belki i podobne przedmioty od 0,04 do 0,1%,

b) stale półszlachetne od 0,025 do 0,04%,

c) stale szlachetne nawęglane lub specjalne — 0,025%.

Z drugiej strony wiadomo, że:

1) obróbka stali na kwaśnej wyprawie (konwertor Bessemera, piec Martina z wyprawą kwaśną, piec elektryczny z wyprawą kwaśną, łukowy, indukcyjny, piec tyglowy), nie powoduje usunięcia fosforu;

2) procesy w piecach o wyprawie zasadowej powodują:

a) przy zwykłej obróbce w konwertorze Thomasa obniżenie zawartości fosforu poniżej 0,08% jedynie kosztem znacznego utlenienia żelaza, a więc straty na żelazie, które szybko wzrastają jeżeli chce się obniżyć zawartość fosforu poniżej 0,04%;

b) podczas obróbki w piecu Martina o wyprawie zasadowej konieczność używania

ładunków żelaza lanego, uboższego w fosfor, w przypadku, gdy chce się przerwać proces w chwili, gdy odwęglanie osiągnęło swój poziom normalny, bez konieczności stosowania następującego potem nawęglania, obciążającego znacznie koszty produkcji. Często w praktyce należy podczas procesu w piecu Martina skutecznie o czyszczenie pośrednio, to znaczy usuwanie żużla podczas procesu, w celu uniknięcia ponownego naforestorowywania przez żużel, zawierający fosfor, w chwili redukcji metalu;

c) w piecach elektrycznych o wyprawie zasadowej, których ładunek jest w stanie ciekłym, konieczność przeprowadzenia procesu usuwania fosforu, o ile wyjściowy ładunek żelaza lanego nie zawiera bardzo małych ilości fosforu poniżej 0,025%, następnie oczyszczania, a dopiero pod koniec procesów redukcji i odsiarczania, co powoduje konieczność skutecznego czynności wstępnej, trwającej około godziny, służącej jedynie do usuwania fosforu.

A więc otrzymywanie stali o nieznacznej zawartości fosforu z surowców, bogatych w fosfor, można było dotychczas skutecznie jedynie zapomocą długich i uciążliwych czynności, powodujących naogół znaczne straty metalu.

Dlatego też można stwierdzić, że sposoby otrzymywania stali we wszystkich krajach zależą od dwóch następujących warunków:

1. od początkowej zawartości fosforu w surowcach kopalnianych i żelazie lanym,
2. od końcowej zawartości fosforu, którą chce się uzyskać, zmieniającej się w zależności od jakości stali, jaka ma być utrzymana, a więc stali zwykłej, półszlachetnej lub szlachetnej.

W ten sposób rozwój, a nawet ewolucja otrzymywania stali w piecach o wyprawie kwaśnej lub zasadowej zostały uzależnione w rozmaitych krajach od zawartości fosforu w rudach, znajdujących się w tych

krajach. Kraje, które posiadają rudy bogate w fosfor, np. Francja i Niemcy, przetwarzają zazwyczaj swe rudy w piecach o wyprawie zasadowej. Zakłady metalurgiczne w tych krajach, które stosują konwertor Thomasa, otrzymują bezpośrednio produkty wartościowe jedynie przy znacznej stracie żelaza, co z kolei znacznie zwiększa koszty produkcji. Te zaś zakłady, które używają piece Martina z wyprawą zasadową lub piece elektryczne o wyprawie zasadowej, muszą podczas pracy skutecznie proces oczyszczania, a więc warunki pracy tych zakładów są uciążliwe. Zakłady metalurgiczne w takich krajach, jak Szwecja, Anglia, Stany Zjednoczone, które posiadają rudy żelazne ubogie w fosfor, prowadzą zazwyczaj procesy przerobu żelaza w piecach o wyprawie kwaśnej, jednakże stopniowe wyczerpywanie się tych ubogich w fosfor rud żelaznych w tych krajach, musi spowodować coraz szersze zastosowanie pieców o wyprawie zasadowej, współpracujących z konwertorem Bessemera.

Te przykłady wykazują wyraźnie, że światowy przemysł metalurgiczny nie posiadał dotychczas prostego, taniego i pewnego sposobu obniżania zawartości fosforu w stali.

Ażeby sposób niniejszy mógł wypełnić powyższe warunki należy dążyć do tego, aby:

1. nawet w przypadkach, gdy chodzi o bardzo nieznaczne zawartości fosforu, usuwanie tego ostatniego odbywało się bardzo szybko w sposób prosty i najkorzystniej bez konieczności doprowadzania ciepła z zewnątrz,
2. aby uzyskiwane wyniki były stale jednakowe i zgóry przewidziane, to znaczy, aby usuwanie fosforu, skuteczniane w warunkach dokładnych, odbywało się samoczynnie i pewnie, gdyż w przypadku przeciwnym taki sposób nie miałby żadnej wartości przemysłowej.

Proponowano już, aby w celu usunięcia z żelaza lanego siarki i krzemu nalewać na żelazo lane znajdujące się w tyglu, ciekły żużel, uprzednio stopiony w odpowiednim piecu, jednocześnie bardzo zasadowy dla usunięcia siarki, przyczem żużel ten winien być silnie utleniający, w celu usunięcia krzemu. Przytem usuwano jednocześnie część fosforu. Jednakże ten sposób, który wydaje się bardzo prosty, posiada takie wady, że nie można stosować go do usuwania fosforu. W celu usunięcia siarki, o co właśnie chodziło autorowi proponowanego sposobu, należy stosować żużel, którego działanie utleniające nie jest zbyt silne, a więc nie może być też mowy o właściwym usuwaniu fosforu, jakkolwiek czynność ta jest wykonana w niskiej temperaturze, która naogół sprzyja usuwaniu fosforu. Przeciwnie można stwierdzić, że występuje w tym przypadku rozkład traktowanego produktu, ponieważ zachodzi jednocześnie utlenienie wszystkich składników żelaza lanego, a więc przede wszystkim krzemu, którego zawartość najbardziej się obniża, następnie jednocześnie węgla, manganu i fosforu, których zawartości obniżają się prawie w stosunkach równowartościowych. Im bardziej żużel działa utleniająco, tem bardziej wpływa to na utlenianie wszystkich składników oprócz siarki. W każdym razie w wyniku otrzymuje się metal, który nie jest żelazem lanem i który nie nadaje się już zupełnie do otrzymywania zeń stali zapomocą znanych sposobów, a mianowicie zapomocą traktowania w konwertorze Bessemera lub w konwertorze Thomasa. Z drugiej strony usuwanie zapomocą tego sposobu zarówno fosforu, jak i innych składników, okazuje się częściowe, jeżeli zgodnie z powyższą propozycją czynność tę uskutecznia się bez doprowadzania ciepła z zewnątrz, gdyż ilości ciepła, wywiązujące się podczas tego procesu, nie wystarczają do utrzymania w stanie płynnym metalu, którego tempe-

ratura topienia podwyższa się w miarę usuwania węgla oraz żużla, którego punkt topienia podwyższa się również skutkiem strat w tlenku żelaza. Utlenianie węgla jest niedostateczne do utrzymania metalu w stanie ciekłym, a poza tem to utlenianie powoduje wydatne i gwałtowne wydzielanie się gazów, a więc wrzenie i rozpryskiwanie się, uniemożliwiające uskutecznianie tej operacji w praktyce.

Proponowano również w celu zaoszczędzenia żużla oraz prądu elektrycznego, aby działanie zasadowego i utleniającego żużla, powodujące usuwanie fosforu, wykorzystać do dwóch kolejnych ogrzewań kąpieli ze stałą, przerabianą w piecu elektrycznym lub w piecu Martina-Siemensa. W tym celu tworzy się w piecu na początku drugiej czynności ogrzewania stali, żużel o działaniu usuwającym fosfor. Podczas odlewania stali uszlachetnionej pod koniec drugiego ogrzewania pozostawia się w piecu wszystkich żużel, lub jego część, wzbogacony w fosfor podczas tej drugiej czynności ogrzewania, i którego działanie, polegające na usuwaniu fosforu, ulega przez to zmniejszeniu. Wówczas na ten żużel nalewa się świeży ładunek metalu, który ma być uszlachetniony i podczas pierwszej czynności ogrzewania stali wykorzystuje się ów żużel, pozostawiony w piecu w celu częściowego usunięcia fosforu z kąpieli ze stałą. Następnie po pierwszym ogrzaniu oraz pierwszym usunięciu fosforu ze stali usuwa się żużel, zawierający wszystkich fosfor. Wówczas wprowadza się ponownie świeży żużel, który może usuwać fosfor, poczem przystępuje się do powtórnego ogrzewania stali; proces ten prowadzi się w dalszym ciągu, doprowadzając częściowo świeży żużel i usuwając żużel całkowicie nasycony fosforem w ilościach zależnych od ładunku metalu, podlegającego uszlachetnieniu i od ilości usuwanego metalu uszlachetnionego. W tym sposobie można również tytułem odmiany

doładować do żużła pozostawionego w piecu, tlenek żelaza w celu nadania mu właściwości utleniających.

Niezależnie od postaci wykonania tego sposobu nie może on znaleźć zastosowania praktycznego, gdyż uzyskane obniżenie kosztów produkcji nie może wyrównać innych ujemnych cech tego sposobu. Przede wszystkim przebieg procesu nie jest znany, co jest niedopuszczalne w sposobach przemysłowych. W rzeczywistości materiałem wyjściowym jest żużel o zmiennym składzie w nieznannej ilości (ponieważ straty przy przelewaniu uniemożliwiają dokładne określenie ilości pozostawionej w piecu). Temperatura tego żużła jest jeszcze mniej znana, ponieważ w czasie nieuniknionych okresów martwych, zwłaszcza podczas oczekiwania na świeży dopływ metalu, następują zmiany temperatury, przyczem pod koniec operacji żużel silnie utwapniony, a więc nietopliwy, jest częściowo zestalony. Następnie do tej mniej lub bardziej stopionej masy dodaje się stały tlenek żelaza, który rozchodzi się nierównomiernie i w niejednakowych warunkach w różnych operacjach, a nawet w różnych miejscach podczas trwania tej samej czynności. A więc jeżeli wylewa się płynny metal do pieca, zawierającego niejednorodną masę o nieokreślonej ilości, składzie i temperaturze, to jasnym jest, że uzyskuje się zmienne wyniki i czynność tę skutecznia się jako zwykłą czynność, mającą na celu usuwanie fosforu, przedłużając ją aż do czasu, gdy się jest pewnym, że uzyska się tę największą ilość fosforu, jaką można uzyskać podczas tej pierwszej czynności. Jasnym jest, że czynność ta nie usuwa całkowicie fosforu i że należałoby ją przedłużyć, dodając świeżego żużła. Nową więc niedogodność tego sposobu stanowi fakt, że po oczyszczeniu otrzymuje się metal, który od jednej czynności do drugiej zmienia stan utlenienia, ponieważ nie wiadomo dokładnie ile żużła otrzyma-

no i jaki jest jego skład, co jest sprzeczne z wymaganiami jakiegokolwiek bądź procesu metalurgicznego. W końcu otrzymywanie nieodpowiednio stopionego żużła, zawierającego poza tem znaczne ilości tlenku żelaza, może spowodować, a nawet napewno spowoduje opóźnienie, podczas okresu redukcji stali, topienia utlenionych żużli, powodujących ponowne utlenienie metalu w tym okresie. Jest to zjawisko dość często występujące w metalurgii przy stosowaniu pieców elektrycznych, które bardzo szkodzi otrzymywaniu dobrego gatunku stali oraz powoduje konieczność przedłużenia tej czynności. Zysk na czasie jest tylko pozorny, gdyż należy wziąć pod uwagę czas, konieczny do stopienia w piecu świeżego żużła, stykającego się z metalem.

Powyższy sposób nie daje się tedy stosować, gdyż daje on korzyści czysto teoretyczne, a poza tem nie jest ani dokładny, ani równomierny, ani szybki, a jednocześnie z drugiej strony bardzo skomplikowany. Jasnym jest, że i ten sposób jest tylko odtworzeniem pewnego poglądu teoretycznego.

Jakkolwiek dwa główne warunki, szybkość i równomierność są w zasadzie sprzeczne, to jednak można je osiągnąć jednocześnie zapomocą sposobu, będącego przedmiotem niniejszego wynalazku.

Wynalazek polega w zasadzie na tem, że:

1. przygotowuje się najpierw w oddzielnym piecu określoną ilość jednorodnie stopionego żużła o temperaturze bliskiej temperaturze topienia stali, z której ma być usunięty fosfor, o dokładnie określonym uprzednio składzie, odpowiadającym warunkom, jakich wymaga usuwanie fosforu, to jest żużła o charakterze wybitnie zasadowym i zawierającego odpowiednią ilość tlenku zredukowanego przez fosfor, np. tlenku żelaza lub tlenku manganu, służącego do usuwania z traktowanej

stali pożądanej ilości fosforu i zachowującego pomimo to swe działanie utleniające. Jeżeli w metalu znajduje się krzem, to wówczas należy dodać dodatkową ilość tlenu, służącą do usuwania krzemu.

2. wywołuje się w dowolny znany sposób szybkie i dokładne zetknięcie się rozmaitych części metalu oraz określonej ilości wzmiankowanego wyżej stopionego żuźla. Czas trwania tego zetknięcia może być tem krótszy, im dokładniejsze jest owo zetknięcie. Przy przepuszczaniu żuźla przez metal lub przy nalewaniu metalu na żużel, metal styka się z żużlem w ciągu około 1 minuty. W każdym razie doprowadzanie ciepła z zewnątrz jest zbędne.

W tych warunkach uzyskuje się bardzo ważny i zgóry przewidziany podwójny wynik:

1. w ciągu tego krótkiego czasu usuwa się znaczną ilość fosforu, zupełnie wystarczającą w większości przypadków do rozwiązania omawianych zagadnień przemysłowych, np. uzyskuje się obniżenie zawartości fosforu od 0,435 do 0,049 lub od 0,055 do 0,012.

2. Ponieważ pracuje się stale w tych samych warunkach oraz ponieważ znany jest skład, jak również ilość żuźla i sposób stykania metalu i żuźla, więc otrzymuje się wyniki również dokładne i równomierne, jak i uzyskane zapomocą zwykłych operacyj metalurgicznych, pomimo pozornej niedokładności stykania się metalu i żuźla. Taki wynik uzyskuje się pomimo krótkiego czasu trwania stykania się, gdyż praktycznie uzyskuje się równowagę układu „metal-żużel” w całej masie; zjawiska tego dowodzi fakt, że o ile metal styka się przez czas dłuższy z żużlem, to nawet w tym przypadku jego zawartość fosforu praktycznie nie wzrasta (np. różnica analiz pomiędzy pierwszym i ostatnim prętem w ten sposób uzyskanego odlewu).

Tworzywo ścianek zbiornika, w którym odbywa się mieszanie, nie ma praktycznie

żadnego wpływu na usuwanie fosforu dzięki nadzwyczaj krótkiemu trwaniu tej czynności. Najkorzystniejszymi jednak są cegły glinowo-krzemowe. Co się tyczy wyprawy, to jedynie należy uwzględnić nagryzanie przez utlenione żużle, gdyż wpływa to na koszt wyprawy.

Temperatura wpływa również na proces, jakkolwiek doświadczenie dowiodło, że według niniejszego sposobu można usuwać fosfor ze stali bardzo miękkich w bardzo wysokich temperaturach, chociaż podwyższenie temperatury bardzo szkodzi procesowi usuwania fosforu.

Zasadnicze czynniki omawianego procesu są następujące: ilość i skład żuźla oraz szybkość mieszania metalu i żuźla, która jaknajszybciej powoduje stan równowagi. W przypadku, gdy mieszanie uskutecznia się mechanicznie zapomocą gazów lub elektryczności, wówczas czas trwania określa się doświadczalnie w celu uzyskania takiego wyniku.

Z chwilą ustalenia czterech zasadniczych warunków: ilości i składu żuźla, sposobu i czasu trwania mieszania, przekonano się, że uzyskuje się w praktyce stałe wyniki z dokładnością, uzyskiwaną przy zwykłych procesach metalurgicznych.

Jeżeli ilość fosforu, jaką należy usunąć, jest bardzo duża, wynosząc np. 1,7%, wówczas usuwanie uskutecznia się przez kolejne działanie kilku stopionych żużli, przygotowanych w powyżej opisany sposób. Dzięki temu można w jednej lub wielu operacjach uskutecznić usuwanie fosforu z dowolnych stali w sposób szybki i bez doprowadzania ciepła z zewnątrz.

Koszt tych czynności w praktyce są właściwie kosztami wstępnego przygotowywania stopionych żużli.

Ilość żuźla, jaką należy stosować, zależy od jego składu, przyczem jest ona większa np. w przypadku, gdy stosuje się mało utleniony żużel, aby nie spowodować nagryzania krzemowo-glinowej wyprawy

zbiornika, w którym skutecznie się usuwanie fosforu. Żużel w zasadzie jest zasadowy i utleniający, przyczem zasady mogą być dowolne, metali ziem alkalicznych lub metali alkalicznych lub obydwu rodzajów, np. w przypadku, gdy chce się uzyskać niski punkt topliwości, w celu szybkiego skutecznego samego procesu topnienia. Żużel winien być ciekły w temperaturze lania go, przyczem można dodawać topniki, takie, jak krzemionka albo tlenek glinu, lub podobne materiały, pod warunkiem, aby żużel pozostawał zasadowy. Poniżej podano jako przykład następujący skład żużla, a więc krzemionka 3%, wapno 65% i tlenek żelaza 20%; żużel ten daje bardzo dobre wyniki w większości przypadków.

Co dotyczy mieszania, to w przypadku, gdy chce się uniknąć mieszania mechanicznego, zapomocą gazów lub elektryczności, czas którego można regulować, należy mieszanie przeprowadzać bardzo gwałtownie, gdyż w tym przypadku czas trwania mieszania musi być bardzo ograniczony. Bardzo prosty i oszczędny sposób wykonania polega na tem, że do kotliny pieca wlewa się najpierw niezbędną ilość stopionego żużla o uprzednio określonym składzie, a następnie silnym strumieniem zlewa się metal, z którego usunięto całkowicie poprzedni żużel, na dany żużel. Żużel wznosi się natychmiast na powierzchnię metalu. Stwierdza się przytem nadzwyczajny wynik, a mianowicie pomimo bardzo krótkiego czasu trwania mieszania, wynoszącego 1 minutę, przy odlewaniu 15 tonn stali usuwanie fosforu jest praktycznie skończone w chwili, gdy żużel wypłynął na powierzchnię metalu, a jego późniejsze działanie jest właściwie bez znaczenia. Równomierność tej czynności dla tego samego metalu i tego samego żużla w określonych ilościach jest doskonała pod warunkiem, aby każdorazowo mieszanie było bardzo energiczne.

Pożądane mieszanie uzyskuje się bardzo łatwo w praktyce w kotlinach normalnego kształtu.

Oczywiście kotlinę można zastąpić piecem pod warunkiem jednak, aby mieszanie było dostateczne. Mieszanie zapomocą gazów skutecznie można w konwertorze Thomasa, po uprzednim oczyszczeniu z żużla początkowego, wlewając uprzednio stopiony żużel według wynalazku, a następnie rozpoczynając przedmuch.

Mieszanie zapomocą elektryczności można skutecznie np. w piecu indukcyjnym.

Sposoby mieszania mechanicznego mogą być dowolne ale ważnem jest stwierdzenie faktu, że można zawsze skutecznie energiczne i krótkotrwałe mieszanie żużla i metalu, niezależnie od jego pochodzenia, które umożliwia uzyskanie koniecznego podwójnego wyniku szybkości i równomierności procesu usuwania fosforu.

W celu zapewnienia odpowiednich warunków mieszania należy zgóry określić szczegóły procesu, ilość żużla i jego skład, w zależności od początkowej i końcowej zawartości fosforu tak samo, jak to się dzieje w zwykłych dowolnych operacjach chemicznych.

Poniżej opisano tytułem przykładów trzy próby przeprowadzone w tych warunkach, przyczem początkowe zawartości fosforu były zmienne.

Przykład I. Stal miękka o początkowej zawartości węgla 0,10 i fosforu 0,436, a więc o bardzo znacznej zawartości fosforu, zostaje odlana jednocześnie w kotlinie z żużlem, zawierającym 3% krzemionki, 60% wapna, 35% tlenku żelaza i upłynnionym zapomocą odpowiedniego topnika, przyczem żużel ten został już uprzednio wstępnie przerobiony w oddzielnym piecu. Mieszaninę wlewa się następnie do form, służących do odlewania metalu w pręty. Początek odlewania w pręty następuje po upływie 5 minut od chwili utworzenia się

mieszaniny „żużel-metal”, przyczem analiza pierwszego pręta wykazała, że zawartość fosforu w nim wynosi 0,049, a ostatniego — 0,042.

A więc w ciągu pięciu minut bardzo znaczna zawartość fosforu w stali, czyniąca ją niezdadną do jakiegokolwiek bądź użytku, została zmniejszona do zawartości spotykanej zazwyczaj w zwykłych handlowych stalach.

Do wykonania powyższej czynności użyto 14 ton metalu oraz 1.100 kg żużla, służącego do usuwania fosforu.

Przykład II. 14 ton stopionego metalu, zawierającego koło 0,10 węgla i 0,048 do 0,060 fosforu, przelewa się do kotliny z 300 kg żużla o następującym składzie: $\text{SiO}_2 = 3\%$, $\text{CaO} = 62\%$, tlenków żelaza 25% oraz nieco topnika. Następnie mieszanina zostaje odlana w specjalnych formach do odlewania prętów. Analiza odlewu wykazała zawartości fosforu, wahające się między 0,010 i 0,013, a więc takie, jakie wykazują stale szlachetne lub specjalne. A więc zawartości fosforu, odpowiadające normalnym stalom Thomasa, zostały w ciągu kilku minut doprowadzone do wartości, odpowiadających stalom szlachetnym. Analiza prętów, uzyskanych na początku procesu odlewania, wykazała taką samą zawartość fosforu, jaką posiadały i następne pręty, przyczem pewne różnice mogły być spowodowane błędami samej analizy.

Przykład III. Stal elektryczną, zawierającą 0,20 węgla i 0,022 fosforu miesza się w kotlinie z żużlem, zawierającym 5% krzemionki, 63% wapna, 20,2% tlenków żelaza oraz nieco topnika, a następnie odlewa w specjalnych formach. Pierwszy pręt, odlany po 11 minutach od chwili wprowadzenia metalu do kotliny, zawierał 0,007 fosforu.

W tym przypadku użyto stal, z której fosfor został już częściowo usunięty, dlatego też można było uzyskać w bardzo krót-

kim czasie bardzo nieznaczną zawartość fosforu, niższą od spotykanej zazwyczaj w stalach szlachetnych. Do wykonania tej czynności użyto 13,5 ton stali o 300 kg żużla, służącego do usuwania fosforu.

Te trzy przykłady, dotyczące przerobu stali o rozmaitych zawartościach fosforu, odtwarzają wszelkie możliwości, jakie można uzyskać zapomocą niniejszego sposobu. Jasne jest, że odlewanie prętów bez uskutecznienia następujących czynności miało jedynie w tym przypadku na celu umożliwienie przeprowadzenia analiz na kolejnych prętach. W praktyce po czynności usuwania fosforu winna nastąpić redukcja.

Niniejszy wynalazek posiada bardzo szerokie zastosowanie. Poniżej podano jako przykłady kilka praktycznych sposobów zastosowania niniejszego wynalazku.

1. Możliwość przerobu w konwertorze Bessemera z wyprawą kwaśną żelaza lanego, które zawiera więcej fosforu, niż zwykłe żelazo lane przerabiane w takim konwertorze, to znaczy przesunięcie granicy, przyjętej dla gatunków żelaza lanego, przerabianych w zależności od zawartych w niem związków, bądź w piecach o wyprawie kwaśnej, bądź zasadowej.

Dotychczas w konwertorze Bessemera przerabiano jedynie te gatunki żelaza lanego, które zawierały najwyżej od 0,07 do 0,1 fosforu zależnie od kraju, w którym się znajdują odpowiednie rudy żelaza. Dzięki zastosowaniu niniejszego sposobu, to znaczy uskuteczniając w kotlinie odlewniczej powyżej opisaną czynność, przed dodaniem czynników redukujących, można w konwertorze Bessemera przerabiać gatunki żelaza lanego, zawierające do 1% fosforu, a nawet więcej, otrzymując przytem metal o odpowiedniej zawartości fosforu i to kosztem jedynie nieznacznego przedłużenia czasu trwania odpowiedniej czynności.

2. Obniżenie zawartości fosforu w sta-

lach Thomasa. Nie przekraczając nawet zawartości fosforu wynoszącej około 0,08, aby zbytnio nie spalać żelaza, z łatwością można uzyskać zawartości fosforu w granicach od 0,010 do 0,025, to znaczy zwykle zawartości najszlachetniejszych stali.

3. Zahamowanie bardzo niedokładnego odwęglania w piecu Martina o wyprawie zasadowej, nawet przy zastosowaniu ładunków o dość znacznej zawartości fosforu i otrzymanie metalu końcowego o małej zawartości fosforu.

4. Rozszerzenie zasięgu zastosowania pieca Martina, służącego do przerobu ładunków ciekłych.

5. Umożliwienie w piecu elektrycznym, przerabiającym np. stal Thomasa, skrócenia znacznie czasu trwania pracy a więc i zużycia prądu elektrycznego, zwłaszcza w przypadku, gdy według niniejszego wynalazku, stosuje się dodatkowe usuwanie fosforu w konwertorze Thomasa lub kotlinie, przez co uzyskuje się około 1 godziny na procesie w piecu elektrycznym. Poza tem usuwa się również czynność oczyszczania, przez co zapobiega się osiadaniu w piecu resztek żużla, które mogą spowodować ponowne nafosforowanie metalu podczas jego redukcji.

6. Możliwość otrzymywania nadzwyczaj szlachetnych stali, zawierających najmniejsze ilości fosforu; np. ze stali elektrycznej, o zawartości 0,020 fosforu, można otrzymywać stale, zawierające od 0,006 do 0,007 fosforu.

Sposób według wynalazku umożliwia zastosowanie nowego, prostego i oszczędnego środka, pozwalającego uniezależnić się całkowicie od panującej od wielu lat w przemyśle metalurgicznym zależności, narzuconej przez konieczność otrzymywania stali o nieznacznych zawartościach fosforu z ładunków mniej lub bardziej zasobnych w fosfor, przyczem ta zależność spowodowała zastosowanie niektórych sposobów postępowania, które dzięki niniejszemu

wynalazkowi mogą ulec zmianie całkowitej, przyczem usuwanie fosforu odbywa się w tym przypadku z równą dokładnością, jak to ma miejsce przy usuwaniu fosforu zapomocą innych znanych sposobów.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób usuwania fosforu ze stali zapomocą płynnego zasadowego żużla utleniającego przez jego dokładne stykanie się ze stalą, z której ma być usunięty fosfor, znamienny tem, że, w celu szybkiego, dokładnego i równomiernego usuwania fosforu ze stali, przygotowuje się oddzielnie stopiony jednorodny utleniający żużel zasadowy, o zgóry określonym składzie, zawierający tlenek żelaza w określonej zgóry ilości, który szybko i dokładnie miesza się ze stalą, a następnie oddziela się metal, z którego usunięto fosfor, od żużla nasyconego fosforem, przyczem dodana ilość stopionego żużla o żądanej temperaturze jest zgóry obliczona.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że stosuje się żużel, zawierający około 3% krzemionki, 65% wapna i 20% tlenku żelaza.

3. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w oddzielnym piecu przygotowuje się stopiony utleniający żużel zasadowy, którego obliczoną część przelewa się następnie do kotliny, do której wlewa się również stal silnym strumieniem, przyczem metal jako cięższy osiada i zostaje oddzielony od pływającego na nim żużla, nasyconego fosforem.

4. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że w oddzielnym piecu przygotowuje się utleniający żużel zasadowy, którego obliczoną część wlewa się do elektrycznego pieca indukcyjnego, do którego jednocześnie wprowadza się stal, poczem miesza się szybko i dokładnie oba czynniki zapomocą działania pola elektrycznego, a następnie, po opadnięciu metalu, od-

dziela się go od żużla nasyconego fosforem.

5. Sposób według zastrz. 1, w zastosowaniu do stali zawierającej bardzo dużo fosforu, znamienny tem, że stal tę poddaje się działaniu kolejnemu kilku ładunków stopionego utleniającego żużla zasadowego.

6. Sposób według zastrz. 1, znamienny tem, że przygotowuje się w oddzielnym piecu żużel zasadowy, który wlewa się na-

stępnie do konwertora Thomasa, zawierającego uprzednio oczyszczony metal, poczem uskutecznia się przedmuch w celu uzyskania energicznego mieszania, a następnie wylewa metal do form.

Société d'Électro-Chimie,
d'Électro-Métallurgie et des
Acieries Électriques d'Ugine.

Zastępca: Inż. J. Wyganowski,
rzecznik patentowy.