

URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE 22167/06

OPIS PATENTOWY

Nr 31872

Kl. 18 b, 10

Société d'Électro-Chimie, d'Électro-Métallurgie et des Aciéries
Électriques d'Ugine, Paryż

Sposób oddleniania kąpieli stalowej za pomocą węgla

Zgłoszono 12 marca 1938

Udzielono 2 czerwca 1943

Pierwszeństwo: 16 marca 1937 (Francja)

Do nawęglania kąpiei stalowych powszechnie stosuje się węgiel w postaci koksu lub antracytu, w szczególności w zabiegu nazywanym nawęglaniem, to znaczy zabiegu, który polega na doprowadzaniu kąpieli stalowej do pożądanej zawartości węgla.

Wiadomo również, że węgiel wprowadzony w ten sposób do kąpieli spełnia zadanie dwojakie, a mianowicie prócz nawęglania wywołuje pewne oddlenianie kąpieli przez mniej lub bardziej zupełną redukcję tlenków zawartych w metalu.

Jednakże z doświadczenia wynika, że działanie węgla, wprowadzanego do kąpieli stalowej według powszechnie przy-

jętych sposobów, jest nadzwyczaj nierównomierne i w każdym zabiegu inne, jeżeli się weźmie pod uwagę zarówno zawartość węgla w gotowej stali, jak i stopień oddleniania jej oraz zużycia węgla.

Istotnie, liczne są przyczyny nieregularnego oddziaływania węgla na kąpiel stalową w piecu hutniczym albo w kadzi odlewniczej. Najważniejsze z nich są następujące. Część dodanego węgla spala się w powietrzu, poza tym oddlenianie nie jest nigdy doprowadzane aż do stanu równowagi pomiędzy zawartym w metalu węglem a tlenkami z powodu nierównomiernego rozmieszczenia cząstek węgla w różnych częściach kąpieli metalowej i to po-

mimo znacznego wywiązywania się tlenku węgla podczas dodawania węgla.

Nawęglanie uskuteczniane według znanych sposobów wymaga stosowania dość znacznej ilości odtleniaczy i (albo) żużli w celu osiągnięcia odtlenienia końcowego.

Stwierdzono, że działając węglem na kąpiel stalową można osiągnąć według wynalazku odtlenienie znacznie dalej posunięte i szybsze niż przy odtlenieniu osiąganym według znanego sposobu działania węglem, przy czym nie ma konieczności doprowadzania ciepła z zewnątrz; wynalazek dotyczy również sposobu pracy umożliwiającego osiągnięcie tego wyniku.

Według wynalazku kąpiel stalową i węgliste czynniki odtleniające poddaje się jednocześnie energicznemu kolejnemu mieszaniu, powtarzanemu w krótkich odstępach czasu w urządzeniu, składającym się np. z dwóch komór, osadzonych waleń w ten sposób, że możliwe jest szybkie przelewanie zawartości jednej komory do drugiej i odwrotnie z siłą wystarczającą, aby w czasie dokonywanego w ten sposób przelewania odtleniacze węgliste mogły być wprowadzone pod powierzchnię metalu i aby jednocześnie powstawały silne wiry. Urządzenie takie może składać się np. z dwóch komór, przylegających do siebie otworami i zespolonych ze sobą. Zespołowi takich dwóch komór nadaje się ruch wahadłowy lub obrotowy. Roztopioną stal i węgiel wprowadza się do urządzenia, które poddaje się kolejnym wahaniom lub obrotom, dzięki czemu stal i węgiel są przelewane z jednej komory do drugiej i odwrotnie. Stosunek pomiędzy objętością każdej komory i ładunkiem odtlenianej stali oraz stosowanego stałego czynnika redukcyjnego, wprowadzanego do stali, dobiera się tak, aby wysokość spadku ładunku z jednej komory do drugiej była wystarczająca do wciągnięcia

czynnika redukcyjnego w głąb metalu z jednoczesnym wytwarzaniem się silnych wirów.

Przy tym sposobie szybkość przebiegu reakcji jest tak duża, że w stosunkowo krótkim czasie osiąga się bardzo znaczny stopień odtlenienia stali.

Z drugiej strony ilość stosowanego węgla jest, praktycznie biorąc, stała w każdym zabiegu oraz jego zużycie jest znacznie mniejsze, gdyż ilość węgla spalonego bezpośrednio w powietrzu jest mała.

Doprowadzanie ciepła z zewnątrz w tym przypadku jest zbędne, chociaż reakcja odtleniania tlenków żelaza węglem jest endotermiczna.

Ilość środków odtleniających, wprowadzonych do kąpeli stalowej po działaniu węgla, w celu rozłożenia ostatnich składników utlenionych, pozostających w stali, jest znacznie mniejsza niż w sposobach znanych.

W każdym razie należy ściśle ustalić, w jaki sposób powinny odbywać się kolejne mieszania kąpeli stalowej i czynnika redukcyjnego, aby zabieg był skuteczny. Na przykład jedna z komór urządzenia zawiera roztopiony metal, na który wrzucono czynnik redukcyjny, np. kawałki koksu. Jeżeli zawartość tej komory przeleje się do drugiej komory urządzenia powoli, to wówczas koks, posiadający gęstość znacznie mniejszą niż odtleniany metal, pozostanie na powierzchni kąpeli, wskutek czego przebieg reakcji będzie bardzo powolny i nierównomierny.

Jeżeli natomiast metal zostanie przelany z siłą, to całość lub znaczna część koksu zostanie wciągnięta w głąb metalu. Wytwarzają się wówczas znaczne wiry, a doświadczenie wykazuje, że wówczas szybkość przebiegu reakcji wzrasta w bardzo znacznym stosunku, jak również zwiększa się regularność procesu odtleniania stali.

Takie zjawisko wciągania koksu w głąb metalu jest bardzo pożądane.

Wciąganie jest zresztą ułatwione przez powstawanie wirów, które tworzą się z chwilą uderzenia roztopionego metalu o ścianki komory.

W każdym razie jest rzeczą pożądaną, aby przelewanie metalu i czynnika redukcyjnego było dostatecznie energiczne, w celu umożliwienia przenikania poszczególnych kawałków tego czynnika w głąb metalu. Jest to o tyle trudnym warunkiem do spełnienia, że różnica pomiędzy gęstością węglistego czynnika redukcyjnego i gęstością odtlenianego metalu jest znaczna. Można to uzyskać w sposób najprostszy np. w urządzeniu opisanym niżej. Przy każdym wychyleniu komór urządzenia następuje energiczne przelewanie kąpieli stalowej z jednej komory do drugiej, przy czym czynnik redukcyjny dobrze przenika w głąb metalu. Przy końcu pewnej liczby tych zabiegów osiąga się stan równowagi pomiędzy metalem i węglistym czynnikiem redukcyjnym.

Im energiczniejsze jest przelewanie, tym szybciej przebiega reakcja przy zachowaniu tych samych warunków.

W każdym razie jest rzeczą ważną, aby przelewanie zawartości komór nie było zbyt energiczne, gdyż jak wiadomo działanie węgla na utleniony metal powoduje wydzielanie się tlenku węgla, przy zbyt silnym zaś przelewaniu przebieg reakcji byłby zbyt szybki, co nawet mogłoby spowodować wybuch.

Wobec tego należy zachować specjalne środki ostrożności.

Komory urządzenia powinny być otwarte, aby mogły z nich swobodnie uchodzić gazy w miarę ich powstawania; oprócz tego można będzie wtedy zachować w celu regulowania szybkości przebiegu reakcji warunki następujące.

1. Kolejne przelewanie można opóźniać. W każdym jednak razie przelewanie powinno być dostatecznie energiczne, aby zachodziło przenikanie węgla w głąb

roztopionego metalu, co jest niezbędnym warunkiem, aby przebieg reakcji był wystarczająco szybki.

2. Węgiel może być wprowadzany do kąpieli okresowo w określonych dawkach (np. przy każdym przelaniu zawartości komory) albo w postaci mniej rozdrobnionej. Nie jest rzeczą korzystną stosować węgiel w postaci zbyt miałkiego proszku, gdyż zachodzi wtedy obawa częściowego unoszenia go przez wywiązujące się gazy.

3. Szybkość przelewania ustala się na podstawie wstępnych prób w odniesieniu do każdej oddzielnej obróbki kąpieli metalowej.

Sposób według wynalazku może być wykonywany z korzyścią w urządzeniu przedstawionym schematycznie, tytułem przykładu, na rysunku.

Urządzenie posiada dwie stosunkowo głębokie komory 1 i 2, połączone ze sobą otworami i posiadające wspólny otwór, środkowy 3 otwarty na zewnątrz. Komory te są wykonane z płaszcza metalowego 4, zaopatrzonego w wykładzinę ogniotrwałą 5. Komory są osadzone na wspólnej osi 6, osadzonej obrotowo w łożyskach podporowych 7. Komorom można nadawać zmienny ruch wahadłowy za pomocą odpowiedniego znanego urządzenia napędowego, nie przedstawionego na rysunku. Ruch ten sprowadza kolejno każdą z komór 1 i 2 w położenie na przemian górne lub dolne ze znacznym nachyleniem, wskutek czego zawartość jednej komory zostaje przelana energicznie do drugiej komory z największej możliwej wysokości. Działanie to może być ułatwione, jeżeli urządzeniu nada się najpierw ruch wahadłowy lub obrotowy o szybkości wystarczającej, aby siła odśrodkowa utrzymywała lub dążyła do utrzymania ładunku przy dnie komory, a potem szybkość powinna być nagle zmniejszona, gdy dno komory osiąga lub osiągnie największą wysokość.

Można również stosować urządzenie dające się obracać ruchem ciągłym z szybkością stałą lub zmienną, jak w przypadku stosowania urządzenia o ruchu wahadłowym, przy czym wspólny otwór komór do ładowania i wylewania stali jest wówczas umieszczony w środkowej części urządzenia, a korytka wylewowe jest skierowane równolegle do osi obrotu i wpuszczone np. do wydrążenia czopa.

Przykład. Do opisanego wyżej urządzenia wprowadza się 3 tony stali bardzo miękkiej, w której zawartość tlenu wynosi 0,07%. Jednocześnie wprowadza się 12 kg koksu nie zawierającego siarki. Urządzeniu nadaje się ruch wahadłowy, a po upływie około 2 minut otrzymuje się stal zawierającą 0,4% węgla, zawartość zaś tlenu w niej spada do 0,008%.

Biorąc jako materiał wyjściowy stal bardzo miękką i silnie utlenioną można otrzymać w bardzo krótkim czasie stal półtwardą o bardzo małej zawartości tlenu.

Powyższy przykład wskazuje, że stosując sposób według wynalazku można osiągnąć stan równowagi pomiędzy zawartym w stali węglem i tlenem, trudny do osiągnięcia według znanych sposobów.

Ponadto wydajność węgla użytego do reakcji jest znacznie większa niż wydajność osiągnięta w praktyce według znanych sposobów.

Sposób według wynalazku niniejszego może być również zastosowany i w tym przypadku, gdy zamierza się otrzymać odtlenioną stal specjalną przez wprowadzenie do tego urządzenia, najlepiej po wykonaniu zabiegu odtleniania, składników stopowych, np. krzemu, manganu, chromu lub niklu w postaci metalu lub stopu.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób odtleniania kąpieli stalowej za pomocą węgla, znamieny tym, że w ce-

lu uzyskania szybkiego, wydajnego i równomiernego odtlenienia przy wysokiej wydajności węgla poddaje się kąpiel stalową razem z węglistym czynnikiem redukcyjnym kolejnym zabiegom przelewania z siłą wystarczającą, aby w czasie przelewania zapewnić kolejne przenikanie czynnika redukcyjnego do stali z jednoczesnym wytworzeniem wirów, aż do uzyskaniażądanego stopnia odtlenienia stali.

2. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że kolejne przelewanie skutecznia się na przemian z jednej komory do drugiej, np. odtlenianie przeprowadza się w urządzeniu, składającym się z dwóch komór umieszczonych otworami obok siebie i osadzonych na wspólnej osi obrotu lub wahań.

3. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że siłę i (albo) czas trwania zabiegów przelewania reguluje się w ten sposób, aby węglisty czynnik redukcyjny podczas odtleniania przenikał do stali bez silnego wywiązywania się gazów, mogących wyrzucić odtlenianą stal na zewnątrz urządzenia.

4. Sposób według zastrz. 1, znamieny tym, że węglisty czynnik redukcyjny wprowadza się do kąpieli metalowej w kolejnych dawkach, dobranych w takiej ilości w stosunku do ilości odtlenianej stali i (albo) wprowadzanych z taką częstością, aby zapewniony był przebieg żądanej reakcji, lecz bez wywiązywania się gazów w takiej ilości, która mogłaby spowodować wyrzucenie metalu na zewnątrz.

Société d'Électro-Chimie,
d'Électro-Métallurgie
et des Aciéries Électriques
d'Ugine
Zastępca: M. Skrzypkowski
rzecznik patentowy

