

URZĄD PATENTOWY

w WARSZAWIE *C 21 b 5/00*
18 a, 5100

OPIIS PATENTOWY

Nr 31740

Kl. 18 a, 3

Eisenwerk-Gesellschaft Maximilianshütte, Unterwellenborn, Turynia

Sposób wytapiania surówki z ubogich rud żelaznych

Zgłoszono 26 sierpnia 1939

Udzielono 1 maja 1943

Pierwszeństwo: 29 sierpnia 1938 dla zastrz. 1, 2 i 4 (Niemcy)

Przedmiot wynalazku niniejszego dotyczy sposobu otrzymywania surówki z ubogich rud żelaznych względnie z innych zawierających żelazo materiałów bogatych w krzemionkę lub siarkę.

Wytwarzanie surówki według znanych sposobów, jak wiadomo, przeprowadza się przeważnie sposobem zasadowym i przy przeróbce w wielkim piecu wysokowartościowych rud żelaznych.

Rozwój przemysłu stworzył jednak konieczność stosowania w jak najszerszym zakresie przeróbki ubogich rud żelaznych. Sposób zasadowy wytwarzania z takich rud surówki nie nastrocza szczególnych trudności technicznych, lecz przeciwstawiają się mu względy gospodarcze.

Wskutek tego też ostatnio próbowano do otrzymywania surówki z takich ubogich w żelazo rud stosować proces kwaśny, do przeprowadzania którego stosuje się zwykle węgiel drzewny, praktycznie biorąc, wolny od siarki. Trudności stosowania tego sposobu polegają zasadniczo na tym, że przy stosowaniu zamiast węgla drzewnego koksu o dużej zawartości siarki otrzymuje się surówkę bogatą w siarkę. W przeciwieństwie do różnych sposobów, zmierzających do zmniejszenia zawartości siarki w wytwarzanej surówce, próbowano również odsiarkowywać surówkę nie w wielkim piecu, lecz w znany sposób dopiero po spuszcie surówki.

W tym celu jako środki odsiarkowy-

wające stosowano potasowce, zwłaszcza sodę, i stosowano je zwykle do całkowitego odsiarkowywania roztopionej surówki.

Dzięki stosowaniu tych sposobów można było jak najbardziej ekonomicznie przerabiać ubogie w żelazo rudy, nie osiągnięto jednak nawet w przybliżeniu korzyści zwykłego procesu zasadowego przy użyciu rud o dużej zawartości żelaza.

Natomiast sposób według wynalazku niniejszego umożliwia przerabianie ubogich rud żelaznych na surówkę znacznie korzystniej.

Do wykonywania sposobu według wynalazku stosuje się skombinowany sposób pracy, mianowicie stosuje się zarówno sposób kwaśny, jak i zasadowy.

W myśl wynalazku ubogą rudę żelazną przetapia się na surówkę znany sposóbem zasadowym z jednoczesnym dodawaniem wstępnie otrzymanej surówki o stosunkowo dużej zawartości siarki, wytworzonej w drugim wielkim piecu sposobem kwaśnym.

Następnie surówkę, otrzymaną sposobem kwaśnym, razem z rudą przetapia się sposobem zasadowym w zasadowym wielkim piecu, w którym przeprowadza się odsiarkowywanie surówki bez stosowania jakichkolwiek dodatków zwiększających zasadowość żużla.

Ilość surówki otrzymanej przez wstępne przetopienie rudy sposobem kwaśnym i dodawanej przy otrzymywaniu surówki sposobem zasadowym może wynosić do 50%, ilość zaś i skład chemiczny żużli w piecu ulega przy tym tylko nieznacznej zmianie. Stosunek zasad do kwasów takich żużli wynosi mniej więcej 1 : 15, co odpowiada żużlom stosowanym przy sposobie zasadowym.

Najkorzystniej jest bogatsze w żelazo rudy przerabiać sposobem zasadowym, a uboższe — sposobem kwaśnym.

Ponieważ według wynalazku w kwaś-

nym wielkim piecu nie przeprowadza się oczyszczania surówki przetapiając materiały wsadowe bez względu na ich skład chemiczny, zwłaszcza bez względu na zawartość siarki, przeto otrzymuje się znacznie mniejszą ilość żużla, np. zamiast 1,15 — 0,7, co pociąga za sobą znaczne zmniejszenie zużycia koksu, dochodzące do 15%.

W myśl wynalazku można następnie przez odpowiednie ulepszenie biegu kwaśnego pieca osiągnąć oszczędność na koksie do 50%, wprowadzając do pieca żużle sodowe.

Takie żużle sodowe otrzymuje się jako produkt uboczny przy wtórnym odsiarkowywaniu surówki otrzymanej w zasadowym wielkim piecu, które zwykle przeprowadza się w znany sposób przy otrzymywaniu surówki o małej zawartości manganu. Takie odsiarkowywanie przeprowadza się zwykle za pomocą sody, której dodaje się przeciętnie w ilości około 5% do surówki przy nieznacznej zawartości manganu w namiarze. Takie żużle sodowe, uważane dotychczas jako odpadki bezwartościowe, zostają według wynalazku wyzyskane jako część materiałów wsadowych kwaśnego wielkiego pieca. Dodatek żużli zasadowych powoduje obniżenie się temperatury topnienia wytwarzanego żużla, a wskutek tego możliwość prowadzenia kwaśnego wielkiego pieca przy stosowaniu żużli o małym stosunku jego zasad do kwasów. Stosunek ten może wynosić poniżej 0,6, najlepiej 0,3 — 0,4 lub nawet 0,15. Zmniejszenie tego stosunku powoduje zmniejszenie ilości żużla, a przez to znaczną oszczędność na paliwie. Należy nadmienić, że stosowanie w kwaśnym wielkim piecu żużli o stosunku zasad do kwasów wynoszącym poniżej 0,7 uważane było dotychczas za niewykonalne.

Stosowanie żużla sodowego przy kwaśnym sposobie wielkopiecowym po-

siada ponadto szczególnie korzystne znaczenie zarówno ze względu na sam przebieg procesu, jak i na ilość i właściwości otrzymywanej surówki. Nie oddziaływa on również niekorzystnie na bieg wielkiego pieca oraz zapewnia znaczne zwiększenie płynności zawartości pieca.

Stwierdzono również, że przez dodanie do materiałów wsadowych żużla sodowego unika się tworzenia narostów w szybie i w garze wielkiego pieca.

Przy takim prowadzeniu pieca otrzymuje się surówkę zawierającą około 1,2% siarki i 1,4% krzemu.

Według dalszej odmiany sposobu według wynalazku bieg kwaśno pracującego wielkiego pieca można dowolnie regulować dzięki temu, że pracuje się na bogatej w krzem wstępnie otrzymanej surówce. Przy przeprowadzaniu procesu w wyższej temperaturze zawartość krzemu w wytwarzanej surówce można bez trudności i korzystnie zwiększyć o 3⁰/. Taka zwiększona zawartość krzemu we wstępnie otrzymanej surówce posiada tę zaletę, że przy ponownym przetapianiu w zasadowym wielkim piecu tak otrzymanej surówki zawarty w niej krzem spala się dopiero w garze pieca do zawartości około 0,5⁰/, która odpowiada zawartości krzemu w surówce tomasowskiej. Następnie wskutek spalania się krzemu w garze wielkiego pieca wywiązuje się ilość ciepła, która w innych przypadkach musiałaby być dostarczona przez spalanie węgla, zawartego w surówce, co spowodowałoby obniżenie zawartości w niej węgla. Krzem w ilości 2⁰% w stosunku do ilości materiałów wsadowych względnie 20 kg na tonnę tych materiałów, doprowadzany dodatkowo do wstępnie otrzymanej surówki przy bardziej gorącym prowadzeniu pieca, wywiązuje przy przetapianiu przez spalanie na krzemionkę ilość ciepła, odpowiadającą zużyciu 87,5 kg koksu, tj. zwiększenie zawartości krzemu

o 1⁰% we wstępnie otrzymanej surówce pozwala na zaoszczędzenie około 4,37% namiaru koksu.

Jeżeli nawet przeprowadzanie kwaśnego sposobu w wyższej temperaturze wymaga większego zużycia koksu, to jednak na ogólną wydajność pieca osiąga się oszczędność na koksie. W tym przypadku np. zwiększenie zawartości krzemu w surówce o 2% wymaga zwiększenia zużycia koksu tylko o 5,3⁰% przy kwaśnym sposobie. Równocześnie zmniejsza się dzięki temu całkowitą zawartość żelaza w żużlu z 6⁰% do okrągiło 2%, a ilość surówki zwiększa się przez to razem o 6%, z czego przypada 2⁰% na zwiększenie zawartości krzemu i 4% na zwiększenie zawartości żelaza. Jest rzeczą znamionną przy tym, że tak znaczne korzyści da się osiągnąć przez nieznaczne zwiększenie zużycia koksu.

Opisany sposób pracy, zwłaszcza przy zastosowaniu dodatku surówki wstępnie otrzymanej sposobem kwaśnym, posiada prócz tego bardzo ważne znaczenie przy prowadzeniu pieca, a mianowicie przy połączeniu zakładu wielkopieczowego ze stalownią zapotrzebowanie surówki przez stalownię ulega często zmianie. Dzięki temu w niektórych przypadkach nie można każdorazowo wyzyskać całkowitej wydajności wielkich pieców względnie trzeba ich produkcję dostosowywać do zmieniających warunków pracy stalowni.

Sposób według wynalazku niniejszego przy skombinowanej pracy wielkich pieców pracujących sposobem kwaśnym i zasadowym pozwala każdorazowo na łatwe dostosowywanie potrzebnej ilości i składu chemicznego wytwarzanej surówki do potrzeb stalowni przy jednoczesnym dobrym wyzyskiwaniu poszczególnych pieców. Ponieważ ilość wstępnie otrzymanej surówki wytworzonej sposobem kwaśnym, wprowadzanej do pieców zasadowych, można zmieniać w szerokich gra-

nicach, przeto istnieje możliwość łatwego regulowania składu chemicznego gotowej surówki przez wprowadzanie do zasadowego pieca żądanej ilości wstępnie otrzymanej surówki, której odpowiedni zapas można posiadać na składzie, przy czym nie zachodzi potrzeba całkowitej zmiany namiaru poszczególnych wielkich pieców.

Niżej przytoczony przykład wyjaśnia wykonywanie sposobu według wynalazku niniejszego w praktyce.

Wielki piec prowadzony sposobem kwaśnym wytwarza miesięcznie 4000 t wstępnie otrzymywanej surówki.

Namiar pieca składał się z 571 kg wapna, 212 kg magnezji i 9500 kg rudy, zawierającej 3537 kg żelaza, 72 kg fosforu, 1664 kg krzemionki (SiO_2) i 781 kg tlenku glinu, z 300 kg żużla sodowego, zawierającego 21 kg żelaza, 1 kg fosforu, 95 kg krzemionki, 13 kg tlenku glinu, 17 kg tlenku wapnia oraz 4 kg tlenku magnezu, oraz z 3600 kg koksu, zawierającego 37 kg żelaza, 1 kg fosforu, 106 kg krzemionki, 63 kg tlenku glinu, 12 kg tlenku wapnia i 8 kg tlenku magnezu. Otrzymano 3640 kg surówki, zawierającej 1,9% fosforu, 1,4% krzemu, 0,2% magnezu, 1,2% siarki i 2,8% węgla. Ilość żużla na 1000 kg wytworzonej surówki wynosiła 1050 kg, w tym 37,2% żużla z wprowadzonego żużla sodowego. Stosunek zasad do kwasów żużli, obliczony według wzoru:

$CaO + MgO : SiO_2 + Al_2O_3 = 21,6 : 68,2$,
wynosił 0,316.

Przy zwykłym prowadzeniu pieca żużel zawierał 7,3% FeO i 1% Fe . Daje to razem około 6% żelaza.

Przy bardziej gorącym prowadzeniu pieca, co można uzyskać tylko przez zwiększenie namiaru koksu o 5,3%, zawartość krzemu w surówce można zwiększyć prawie o 2%. Równocześnie z tym zmniejsza się całkowita zawartość żelaza w żużlu z 6% do około 2%, a ilość surówki wzrasta przez to razem o 6%, z czego

2% przypada na przyrost zawartości krzemu, a 4% na przyrost zawartości żelaza.

Dwa wielkie piece pracujące sposobem zasadowym wytwarzają bez stosowania wstępnie otrzymanej surówki 16000 t surówki. Do tych pieców można dodać w ciągu miesiąca 4000 t surówki wstępnie otrzymanej sposobem kwaśnym, wskutek czego całkowita produkcja roztopionej surówki, dostarczanej do stalowni, będzie wynosiła 20000 t miesięcznie. Zatem w tym przypadku dodatek do zasadowo pracujących wielkich pieców wstępnie otrzymanej surówki wynosi 25%. Dodatek ten w niektórych przypadkach można nawet zwiększyć do 35% nie oddziałując szkodliwie na zawartość zasad zwykłego żużla wielkopiecowego. Również i w tym przypadku do odsiarkowywania roztopionej surówki potrzebna jest tylko wyżej wymieniona ilość 0,5% sody, tj. nie przekraczająca ilości stosowanej według znanych sposobów w zasadowym wielkim piecu.

Zatem sposób według wynalazku niniejszego pozwala na znaczne ulepszenie biegu normalnie zasadowo pracujących wielkich pieców. Ich zdolność wytwórcza wzrasta znacznie bez zwiększenia wydatków, nawet przy znacznie mniejszym zużyciu koksu, obliczonym na całkowitą wydajność pieca, przy czym nie ulegają zmianie właściwości wytwarzanej surówki.

Zastrzeżenia patentowe.

1. Sposób wytapiania surówki z ubogich rud żelaznych, znamienny tym, że rudę przetapia się w wielkim piecu sposobem zasadowym z dodatkiem wstępnie otrzymanej surówki, wytworzonej sposobem kwaśnym i nie poddawanej uprzedniemu odsiarkowywaniu.

2. Sposób według zastrz. 1, znamienny

tym, że do przetapiania sposobem kwaśnym stosuje się rudę gorszą, ewentualnie bogatszą w siarkę, a sposobem zasadowym przerabia się rudę o większej zawartości żelaza.

3. Sposób według zastrz. 1 — 2, znamieny tym, że przy przeprowadzaniu sposobu kwaśnego stosuje się jako dodatek żuźle sodowe, otrzymywane przy ostatecznym odsiarkowywaniu roztopionej surówki otrzymanej sposobem zasado-

wym, przy czym stosunek zasad do kwasów żuźli sposobu kwaśnego wynosi około 0,6, najlepiej 0,2 — 0,4.

4. Sposób według zastrz. 1 — 3, znamieny tym, że sposobem kwaśnym otrzymuje się surówkę bogatą w krzem.

Eisenwerk-Gesellschaft

Maximilianshütte

Zastępca: inż. St. Pawlikowski

rzecznik patentowy