



Patent dodatkowy  
do patentu \_\_\_\_\_

Zgłoszono: 30.VII.1966 (P 115 843)

Pierwszeństwo: \_\_\_\_\_

Opublikowano: 11.IX.1967

Kl. 32 a, 37f08+

MKP C 03 b 37/06

UKD 666.1.  
.036.25

**Współtwórcy wynalazku:** inż. Franciszek Grzesiek, inż. Witold Kowal,  
mgr inż. Jan Sosin, inż. Leon Urbański,  
inż. Henryk Wojtkowski, mgr inż. Stanisław  
Wołoszyn

**Właściciel patentu:** Huta Miedzi im. H. Waleckiego, Legnica (Polska)

**Sposób wytwarzania mineralnej wełny żuźlowej  
z żuźla pomiedziowego**

1

Przedmiotem wynalazku jest sposób wytwarzania wełny żuźlowej z zestalonego lub płynnego żuźla pomiedziowego, uzyskiwanego przy przetapieniu rudy lub koncentratów miedzi na kamień miedziowy na przykład w piecu szybowym.

Dotychczas przeważnie wełnę mineralną otrzymuje się z kwaśnych skał magmowych jak na przykład bazaltu i andezytu lub z żuźla wielkopiecowego otrzymywanego przy wytwarzaniu surówki, a zwłaszcza z mieszanki złożonej z 80% wagowych żuźla wielkopiecowego i 20% wagowych bazaltu.

Materiał wsadowy przygotowuje się w postaci tłuczni o ziarnistości od 60 do 100 mm i ładuje do pieca szybowego porcjami na przemian z koksem. Piec szybowy jest zaopatrzony przeważnie w skrzynie wodne i odpylnię gazów, usytuowaną bezpośrednio nad piecem.

Koksu zużywa się około 40% wagowych lub powyżej tej wielkości w stosunku do wsadu złożonego z żuźla wielkopiecowego i bazaltu.

W piecu szybowym następuje spalanie koksu, przy czym ciepło spalania topi materiał wsadowy w temperaturze powyżej 1300°C. W wyniku procesów fizyko-chemicznych jakim ulega wsad wytwarza się płynny stop krzemianowy, który spływa w dół garu pieca szybowego. Przepływające przez piec gazy odprowadzane są w górę części pieca i następnie skierowane do odpylni.

Wypływająca z pieca szybowego przez jedną lub wielostrumieniową rynnę żuźlową płynna lawa

2

(płynny żużel) o temperaturze około 1300°C jest rozpylana strumieniem pary wodnej o ciśnieniu od 5 do 8 atmosfer, kierowanej z dyszy, usytuowanej pod dnem pieca szybowego. Lawa (żużel) wypływająca z pieca może być również kierowana najpierw na wirówkę, która częściowo ją rozpyla co ułatwia dokładniejsze rozpylanie żuźla przez parę wodną wypływającą z dysz parowych.

Strumień rozpylonej lawy poprzez komorę osadczą taśmociągami zaopatrzonym w metalową taśmę przedostaje się do workowni gdzie jest pakowany do worków papierowych.

Wadą dotychczas przeważnie stosowanego sposobu jest powstawanie na dnie garu pieca płynnego żelaza (wilka) zwłaszcza przy wsadzie złożonym tylko z żuźla wielkopiecowego. Redukcja żelaza jest wynikiem warunków redukcyjnych, wytwarzanych przy spalaniu koksu w pewnych częściach pieca szybowego.

W praktyce okazało się, że powstały wilk składa się głównie (około 90%) z Fe, które występuje przeważnie w postaci metalicznego żelaza, siarczku żelaza  $Fe_3O_4$  i  $2 FeO \cdot SiO_2$ . W żuźlu wielkopiecowym lub mieszaninie żuźla i bazaltu zawartość żelaza wynosi około 5% wagowych.

Pomimo tak stosunkowo niewielkiej ilości żelaza około 80% wagowych tego metalu przechodzi do wilka. Główną przyczyną tego zjawiska jest temperatura wytwarzania lawy w piecu szybowym.

Także w trakcie badań stwierdzono, że ilość wytopionego wilka jest w zasadzie proporcjonalna do lepkości lawy, jej zasadowości i zawartości siarki we wsadzie kierowanym do pieca szybowego. Powstawanie wilka powoduje konieczność zatrzymywania pieca szybowego i jego czyszczenia.

Poważnym utrudnieniem w praktyce przemysłowej jest fakt, że piec szybowy nie zawsze posiada oddzielny otwór do spuszczenia lub wybijania z garu pieca szybowego płynnego lub ciastowatego wilka. Oczyszczanie pieca (z wilka) odbywa się tym samym otworem spustowym co spuszczenie lawy.

Poza tym okazuje się, że wełna żużlowa wytwarzana z żużla wielkopieczowego posiada znaczną ilość zanieczyszczeń w postaci drobnych ziarn piasku żużlowego trudnego do oddzielenia nawet przy zastosowaniu urządzeń do wibracyjnego potrząsania wełną żużlową. Ujemną cechą wełny żużlowej są również krótkie nitki co pogarsza jakość produkowanych z niej filców i płyt.

Wełna żużlowa produkowana sposobem jak wyżej posiada zawartość siarki niekiedy ponad 1% i ciężar objętościowy znacznie powyżej 200 kg/m<sup>3</sup> co zalicza się do dalszych cech ujemnych.

Celem wynalazku jest usunięcie lub co najmniej zmniejszenie niedogodności przy wytwarzaniu wełny żużlowej, zwłaszcza w piecach szybowych.

Zadanie wytyczone w celu usunięcia lub co najmniej zmniejszenia podanych niedogodności zostało rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że skrzepnięty żużel pomiedziowy uzyskany przy przetapianiu rudy lub koncentratów miedzi na kamień miedziowy zawierający do 25% wagowych żelaza rozdrabnia się do ziarnistości od 60 do 100 mm i ładuje do pieca szybowego porcjami na przemian z koksem, przy czym ilość koksu w stosunku do żużla pomiedziowego wynosi od 25 do 32,5% wagowych.

W piecu szybowym stapia się materiał wsadowy w temperaturze poniżej 1250°C, najkorzystniej 1200°C. Wypływającą lawę z pieca szybowego przez rynną żużlową o temperaturze około 1200°C rozpyla się strumieniem pary wodnej o ciśnieniu od 5 do 8 atmosfer. Rozpyloną lawę kieruje się do komory osadczej z której taśmociągami zaopatrzonym w metalową taśmę przekazuje się do workowni gdzie wełna żużlowa pakowana jest do worków papierowych.

Korzystnie jest zaopatrzyć taśmociąg w urządzenie potrząsające i sito do oddzielania od wełny żużlowej granulek żużla.

Wytyczne zadanie może być także rozwiązane zgodnie z wynalazkiem w ten sposób, że wypływający na przykład z odstajnika pieca szybowego do produkcji kamienia miedziowego płynny żużel pomiedziowy kieruje się do pieca płomiennego, ogrzewanego na przykład gazem ziemnym. Z pieca płomiennego płynna lawa o temperaturze około 1200°C wypływa wielostrumieniowymi rynnami żużłowymi, przy czym pod rynną żużlową jest zainstalowana dysza parowa, która rozpyla lawę po czym powstała wełna żużlowa osadza się w komorze osadczej.

W odniesieniu do znanych dotychczas sposobów pozwalających na wytwarzanie wełny żużlowej

przeważnie tylko z żużla wielkopieczowego lub mieszaniny żużla wielkopieczowego o stosunkowo niskiej zawartości żelaza (około 5% wagowych Fe) sposób według wynalazku umożliwia wytwarzanie wełny żużlowej z uzyskiwanego w znacznych ilościach żelaza dochodząca do 25% wagowych. Ponadto sposób ten przy zachowaniu odpowiednio odmiennych parametrów umożliwia wytwarzanie wełny żużlowej zarówno ze skrzepniętego jak i płynnego żużla pomiedziowego.

Skład chemiczny żużla pomiedziowego, powstającego jako produkt odpadowy przy przetopie koncentratów lub rud miedzi jest następujący:

Fe — do 25% wagowych, SiO<sub>2</sub> — od 30 do 45% wagowych, CaO + MgO — od 10 do 30% wagowych, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — od 7 do 15% wagowych, ponadto zawiera jeszcze pewne ilości innych pierwiastków jak Cu, Zn, Pb i S.

Przedmiot wynalazku jest dokładniej wyjaśniony na podstawie przykładów wykonania, przy czym wynalazek nie ogranicza się tylko do tych przykładów.

Przykład I. 17600 kg skrzepniętego żużla pomiedziowego zawierającego do 25% wagowych żelaza rozdrabnia się do ziarnistości od 60 do 100 mm i ładuje się do pieca szybowego w porcjach po około 400 kg na przemian z koksem w ilości 5700 kg, dodawanego w porcjach około 1300 kg. Paliwo stanowi koks opałowy o wartości opałowej około 6500 kcal/kg i zawartości popiołu do 14,0% wagowo i o składzie chemicznym w procentach MgO — do 4%, SiO<sub>2</sub> — do 41%, CaO — do 10%, MnO — do 0,75, Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — do 1,7% i Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> — 15.

Temperaturę w piecu szybowym utrzymuje się w granicach od 1200 do 1230°C lub powyżej, tej granicy w strefie intensywnego spalania koksu, przy czym temperatura topliwosci kierowanego żużla pomiedziowego do pieca szybowego wynosiła 1120°C. Wypływająca lawa z pieca szybowego przez rynną żużlową posiada temperaturę około 1200°C i jest rozpylana za pomocą dyszy parowej strumieniem pary wodnej o ciśnieniu od 5 do 8 atmosfer.

Strumień rozpylonej lawy kieruje się do komory osadczej z której taśmociągami, zaopatrzonym w metalową taśmę wełna żużlowa dostatecznie ochłodzona przedostaje się do workowni, gdzie jest pakowana do toreb papierowych. Otrzymuje się średnio około 96% wełny żużlowej w stosunku do ilości przetopionego żużla a około do 20% wagowych żelaza zawartego w żużlu przechodzi do wilka.

Wilk otrzymany w czasie stapiania żużla pomiedziowego składa się z około 85% wagowych żelaza i ponad 5% wagowych miedzi. Ten skład wilka w zasadzie umożliwia jego wykorzystanie do produkcji niektórych gatunków stali.

Technologię według przykładu I stosuje się zwłaszcza przy produkcji wełny żużlowej z żużla pomiedziowego, gdy urządzenie do otrzymywania znajduje się poza hutą miedzi, gdzie otrzymuje się kamień miedziowy i żużel pomiedziowy.

Przykład II. Płynny żużel pomiedziowy o temperaturze do 1400°C za pomocą kadzi lub kadziowozów jest kierowany do pieca płomiennego

opalanego na przykład paliwem płynnym lub gazowym o pojemności trzech kadzi. Z pieca płomieniowego płynna ława o temperaturze około 1200°C, wypływa wielostrumieniową rynną żużlową. Żużel pomiedziowy może być także kierowany bezpośrednio z kadzi na rynnę żużlową.

Pod rynną żużlową jest zainstalowana dysza parowa, która stumieniem pary rozpyla ławę, po czym powstała wełna żużlowa osadza się w komorze osadczej. Zainstalowany w komorze osadczej taśmociąg zaopatrzony w urządzenie potrząsalne i sito oddziela od wełny żużlowej piasek żużlowy.

Zaletą sposobu wytwarzania wełny żużlowej, według przykładu II jest trzykrotnie mniejsze zużycie paliwa w przeliczeniu na zużycie kcal na jednostkę produkcji oraz brak kłopotliwego „wilka”, który nie powstaje przy wytwarzaniu wełny żużlowej z płynnego żużla.

Wprowadzenie sposobu wytwarzania wełny żużlowej według wynalazku umożliwiło otrzymanie wełny żużlowej o nieznacznej zawartości zanieczyszczeń żużlowych i o stosunkowo długich nitkach, które powodują, że nadaje się ona lepiej do produkcji filców i płyt. Poza tym dzięki zastosowaniu optymalnego dodatku koksu do żużla po-

miedziowego, kierowanego na piec szybowy oraz przy zachowaniu optymalnej temperatury jego stopienia zmniejszono czterokrotnie a nawet powyżej tej granicy ilość powstającego wilka.

#### Zastrzeżenie patentowe

Sposób wytwarzania mineralnej wełny z żużla pomiedziowego przez stapianie zestalonego żużla lub bezpośrednio z żużla płynnego, **znamienny tym**, że skrzepnięty żużel pomiedziowy zawierający do 25% wagowych żelaza rozdrabnia się do ziarnistości od 60 do 100 m — ładuje się do pieca szybowego porcjami na przemian z koksem, którego stosunek wagowy do wsadu żużla pomiedziowego wynosi od 25—32,5%, po czym materiał wsadowy stapia się w temperaturze poniżej 1250°C a najkorzystniej w 1200°C po czym wypływającą z pieca ławę o temperaturze około 1200°C rozpyla się w znany sposób strumieniem pary wodnej, a następnie z powstałej wełny w komorze osadczej a najkorzystniej na taśmociągu oddziela się zanieczyszczenia żużlowe przy pomocy urządzenia potrząsalnego i sita.