

2

POLSKA
RZECZPOSPOLITA
LUDOWA



URZĄD
PATENTOWY
PRL

OPIS PATENTOWY

130489

Patent dodatkowy
do patentu nr _____

Zgłoszono: 81 03 30 (P. 230419)

Pierwszeństwo: _____

Zgłoszenie ogłoszono 82 10 25

Opis patentowy opublikowano: 1986 09 30



Int. Cl⁸

C21C 1/08

Twórcy wynalazku: Marek Michał Nowak, Bogdan Stanisław Cichy,
Ryszard Marian Pieczonka

Uprawniony z patentu: Kombinat Przemysłu Narzędziowego „VIS”,
Warszawa (Polska)

Sposób wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego

1

Wynalazek dotyczy sposobu wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego.

Znany sposób wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego polega na tym, że wsad metalowy zawierający surówkę i ewentualnie złom metalowy oraz dodatki stopowe stapia się i odlewa z dodatkiem modyfikatora, przy czym ilość złomu stalowego nie może być zbyt duża, ze względu na małą zawartość węgla w złomie stalowym.

W innym znanym sposobie, do wsadu dodaje się większą ilość złomu stalowego, następnie prowadzi się dowęglanie kąpeli metalowej przez dodanie węgla, na przykład w postaci granulowanej. Dowęglanie takie jest uciążliwe i nie zawsze w pełni skuteczne. Węgiel w tej postaci trudno wchodzi w kontakt z kąpielą metalową, a znaczna jego część utlenia się i uchodzi w postaci gazu. Zużycie surowca węglowego jest tutaj duże. Z dodatków stopowych, wprowadza się stop żelazokrzem jako nośnik krzemu niezbędnego w składzie żeliwa. Dodatek ten łatwo rozpuszcza się w kąpeli metalowej.

Zużycie żelazokrzemu zależne jest w głównej mierze od postaci i rodzaju użytego żelazokrzemu oraz od rodzaju pieca. Im wyższa zawartość krzemu w żelazokrzemie tym większe jest jego zużycie. W przypadku wytapiania żeliwa w żeliwiaku zużycie żelazokrzemu jest znacznie wyższe niż w przypadku pieców elektrycznych. Związane jest to z ułatwionym kontaktem krzemu z tlenem zawar-

2

tym w atmosferze żeliwiaka. Znaczna część krzemu łączy się z tlenem i przechodzi do żużla. Stosunkowo niska temperatura topnienia żelazokrzemu powoduje jego zwiększone zużycie w procesie wytwarzania żeliwa.

Znany jest również sposób wytwarzania żeliwa ze stosowaniem technicznego węgla krzemu do równoczesnego nawęglania i nakrzemiania kąpeli metalowej żeliwa. Techniczny węgiel krzemu nie stapia się w temperaturze ciekłego żeliwa. Przechodzenie węgla i krzemu w skład żeliwa odbywa się na zasadzie rozpuszczania i jest utrudnione w tej postaci węgla krzemu. Stosowanie tego sposobu w praktyce przemysłowej nie gwarantuje zamierzonego skutku.

Ważną częścią procesu wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego jest również obróbka ciekłego żeliwa tuż przed odlaniem do formy, polegająca na modyfikacji żeliwa, zwiększającej jego zdolność do grafityzacji. Do tego celu w momencie poprzedzającym odlewanie wprowadza się do ciekłego żeliwa modyfikatory, na przykład żelazokrzem FeSi75T, wapniokrzem lub inne znane materiały dające określony skutek. Modyfikator spełnia swoje zadanie wtedy, kiedy działanie modyfikujące trwa dostatecznie długo w czasie pozwalającym na zalanie ciekłego żeliwa do formy. W przypadku stosowania żelazokrzemu jako modyfikatora, działanie modyfikujące nie trwa zbyt długo co bywa przyczyną niepewności uzyskania oczekiwanych

parametrów odlewu.

Istotą przedmiotowego wynalazku jest sposób wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego, w którym wsad zawierający surówkę i ewentualnie złom metalowy oraz dodatki stopowe stapia się i modyfikuje, a następnie odlewa do określonego kształtu, przy czym jako jeden z dodatków stopowych, a jednocześnie modyfikatorów wprowadza się do żeliwa od 0,1 do 1,0% wagowych dożelazonego węgla krzemu zawierającego od 55 do 90% wagowych czystego węgla krzemu, od 1,0 do 10,0% wagowych żelaza, w przeliczeniu na Fe_2O_3 , zaadsorbowanego na powierzchni ziaren węgla krzemu, od 0,4 do 10,0% wagowych węgla oraz ewentualnie Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , MgO i inne zanieczyszczenia w niewielkich ilościach.

Stwierdzono, że dożelaziony węgiel krzemu wprowadzany do żeliwa jest wykorzystywany w około 95% w składnikach gotowego żeliwa, głównie w postaci drobnopłytkowego grafitu. Tak wysoki, nieoczekiwany stopień nawęglania i nakrzemienia gotowego żeliwa, przy użyciu trudnorozpuszczalnego w płynnym metalu węgla krzemu, uzyskiwany jest prawdopodobnie dzięki szczególnemu przyleganiu cząstek żelaza do powierzchni ziarn węgla krzemu. Miejsca szczególnie bliskiego przylegania cząstek żelaza do powierzchni ziarna węgla krzemu są uprzywilejowanymi miejscami zapoczątkowującymi szybki proces rozpuszczania się węgla krzemu w kąpeli metalowej, co powoduje, że rozłożony na krzem i węgiel dożelaziony węgiel krzemu łatwiej odtlenia żeliwo i zmniejsza zawartość związków żelaza w żużlu, co z kolei podnosi zdolność żużla do wchłaniania siarki, a tym samym obniża jej zawartość w żeliwie. Wprowadzony przez dożelaziony węgiel krzemu w fazie wytopu węgiel rozmieszcza się w żeliwie w postaci drobnopłytkowej — korzystnej dla struktury żeliwa. Dodatkowym efektem wprowadzania dożelazonego węgla krzemu w fazie modyfikacji podczas spustu jest to, że rozkładając się wydzielą energię, która powoduje utrzymanie temperatury żeliwa na żądanym poziomie. W konsekwencji żeliwo jest bardziej lejne, co ma szczególne znaczenie przy wykonywaniu bardziej skomplikowanych i precyzyjnych odlewów.

Dożelaziony węgiel krzemu wprowadza się do żeliwa w czasie wytopu w piecu dowolnego typu i/lub w czasie spustu na rynną spustową. W przypadku dodawania dożelazonego węgla krzemu na etapie wytopu, zwłaszcza prowadzonego w żeliwiaku korzystnym jest stosowanie węgla w postaci brykietów uformowanych przy użyciu cementu jako spoiwa, w ilości od 10 do 40% wagowych, co zapobiega pyleniu, a jednocześnie jest dogodne ze względów transportowych.

Jako dożelaziony węgiel krzemu stosuje się wydzieloną z węgla krzemu frakcję magnetyczną powstałą w procesie jego rozdrabniania przy użyciu elementów żelaznych jak mielenie, zginiatanie itp. kiedy to co najmniej na części ziaren węgla krzemu osadza się żelazo sposobem cierno-ciśnieniowym lub strumieniowo-uderzeniowym.

Jako dożelaziony węgiel krzemu stosuje się również ziarno ściernie karborundowe użyte do obrób-

ki ścierniej żelaza lub metalu zawierającego żelazo i/lub pył wytworzony z tego ziarna w procesie szlifowania powyższych materiałów, na powierzchni których osadzone zostają podczas tych operacji cząsteczki żelaza.

W obu rodzajach dożelazonego węgla krzemu przed ewentualnym uformowaniem do postaci dogodnej do transportu i stosowaniem w procesie metalurgicznym oznacza się zawartość czystego węgla krzemu w masie surowcowej w celu uzyskania oczekiwanej zawartości węgla i krzemu w gotowym odlewie żeliwnym.

Wynalazek jest bliżej objaśniony w poniższych przykładach wykonania.

Przykład I. Proces wytopu wysokojakościowego żeliwa maszynowego prowadzono w żeliwiaku o średnicy 700 mm z podgrzewanym dmuchem. Do 300 kG wsadu metalowego wprowadzono surówkę odlewniczą LN 21 w ilości 90 kG, złom stalowy w ilości 90 kG, złom obiegowy w ilości 120 kG, żelazomangan wielkopiecowy Mn60 w ilości 1 kG oraz dożelaziony węgiel krzemu w formie brykietów, otrzymanych przez spojenie cementem frakcji magnetycznej z procesu rozdrabniania karborundu w ilości 3 kG, co wynosiło 0,3% wagowych w przeliczeniu na czysty węgiel krzemu. Wsad stopiono, następnie na rynnie spustowej dodano do żeliwa w celu modyfikacji dożelaziony węgiel krzemu w formie proszkowej w ilości 3 kG, co wynosiło 0,4% wagowych w przeliczeniu na czysty węgiel krzemu w stosunku do ciekłego żeliwa. Temperatura ciekłego żeliwa przed i po procesie modyfikacji utrzymywała się na tym samym poziomie 1683°K. Odlew wykonany z tego żeliwa uzyskał klasę Z1 300, przy czym twardość odlewu wahała się w granicach od 220 do 240 HB.

Przykład II. Proces wytopu żeliwa prowadzono jak w przykładzie I w żeliwiaku o średnicy 700 mm z podgrzewanym dmuchem. Do 300 kG wsadu metalowego wprowadzono surówkę odlewniczą LN21 w ilości 60 kG, złom stalowy w ilości 120 kG, złom obiegowy w ilości 120 kG oraz żelazokrzem FeSi45 w ilości 1,5 kG. Wsad stopiono, a następnie na rynnie spustowej dodano do żeliwa w celu modyfikacji dożelaziony węgiel krzemu w formie ziarna stanowiącego odpad z procesu obróbki strumieniowo-ścierniej żelaza w ilości 3 kG, co wynosiło 0,32% wagowych w przeliczeniu na czysty węgiel krzemu. Temperatura ciekłego żeliwa przed i po procesie modyfikacji utrzymywała się na tym samym poziomie 1683°K. Odlew uzyskany z tego żeliwa uzyskał klasę Z1300, przy czym twardość odlewu wahała się w granicach 225—240 HB.

Zastrzeżenia patentowe

1. Sposób wytwarzania wysokojakościowego żeliwa maszynowego, w którym wsad zawierający surówkę i ewentualnie złom metalowy oraz dodatki stopowe stapia się i modyfikuje, a następnie odlewa do określonego kształtu, **znamienny tym**, że do żeliwa wprowadza się od 0,1 do 1,0% wagowych dożelazonego węgla krzemu zawierającego: od 55 do 90% wagowych czystego węgla krzemu, od 1,0 do 10,0% wagowych żeliwa, w przeliczeniu na Fe_2O_3 ,

zaadsorbowanego na powierzchni ziarn węgliku krzemu, od 0,4 do 10,0% wagowych węgla oraz ewentualnie Al_2O_3 , SiO_2 , CaO , MgO i inne zanieczyszczenia w niewielkich ilościach, przy czym węglik ten wprowadza się do żeliwa na etapie wytopu w piecu i/lub na etapie spustu na rynnę spustowej.

2. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako dożelaziony węglik krzemu stosuje się wydzieloną z węgliku krzemu frakcję magnetyczną powstałą w procesie jego rozdrabniania przy użyciu elementów żelaznych.

3. Sposób według zastrz. 1, **znamienny tym**, że jako dożelaziony węglik krzemu stosuje się ziarno ściernie karborundowe stanowiące odpad z obróbki ścierniej żelaza lub materiału zawierającego żelazo i/lub pył wytworzony z tego ziarna w procesie szlifowania powyższych materiałów.

4. Sposób według zastrz. 2 albo 3, **znamienny tym**, że dożelaziony węglik krzemu wprowadzany w czasie wytopu do pieca stosuje się korzystnie w postaci brykietów, przy użyciu cementu jako spoiwa w ilości od 10 do 40% wagowych.