

POLSKIEJ RZECZYPOSPOLITEJ LUDOWEJ OPIS PATENTOWY

Nr 36166

Kl. 18 b, 1/02

Instytut Odlewnictwa
(Kraków, Polska)

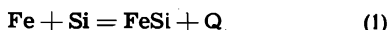
186, 1/08

Sposób szybkościowego wytapiania żeliwa wysokokrzemowego w piecach tyglowych

Udzielono patentu z mocą od dnia 20 października 1952 r.

Zasadniczą trudność przy wytapianiu żeliwa wysokokrzemowego w piecach tyglowych stanowi konieczność przegrzewania wsadu do wysokiej temperatury, co związane jest z długim okresem topienia i dużym zużyciem tygli. Dlatego do topienia żeliwa wysokokrzemowego stosuje się piece pozwalające przegrzać wsad co najmniej do temperatury 1400° C. Wymaga to odpowiedniej konstrukcji pieca, a samo topienie trwa długo, powodując duże zużycie materiału, paliwa i robocizny.

Tych wad nie posiada sposób według wynalazku. Sposób szybkościowego wytapiania żeliwa wysokokrzemowego opiera się na wykorzystaniu ciepła reakcji egzotermicznej



Reakcja ta zachodzi w temperaturze 1200—1250° C w odpowiednio dobranym wsadzie meta-

lowym, zawierającym wysokoprocentowy żelazokrzem, złom stalowy i surówkę, a uzyskane ciepło służy do roztopienia i przegrzania wsadu. Uzyskany na drodze powyższej reakcji efekt cieplny będzie całkowicie wykorzystany wówczas, jeżeli zostanie zachowany warunek, że

$$\xi = \frac{Q_1}{Q_2} \geq 1$$

gdzie ξ jest współczynnikiem charakterystycznym dla danego wsadu, Q_1 oznacza ciepło użyteczne uzyskane w wyniku reakcji (1), Q_2 — ciepło potrzebne do stopienia i przegrzania wsadu metalowego.

Biorąc pod uwagę, że reakcja zachodzi w samym wsadzie metalowym sprawność cieplna procesu jest duża i przyjmuje się, że

$$\eta = \frac{Q_1}{Q_3} \cong 1 \quad (2)$$

*) Właściciel patentu oświadczył, że twórcą wynalazku jest Zbigniew Tyszko.

przy czym η oznacza sprawność cieplną, a Q_3 — ciepło reakcji dla całego wsadu. Na podstawie

powyższego przyjmuje się, że

$$\xi = \frac{\gamma \cdot Q_3}{Q_2} \approx \frac{Q_3}{Q_2} \geq 1 \quad (3)$$

Przyjmując, że wsad składa się ze złomu żeliwa wysokokrzemowego, surówki, stali i wysokoprocentowego żelazokrzemu ξ wyraża się następującą zależnością:

$$\xi = \frac{3,5 \cdot L \cdot (3 SL - 100)}{\sum m_i \cdot c_i^s \cdot \Delta T + \sum m_i \cdot c_i^t + \sum m_i \cdot c^c \cdot \Delta T'} \geq 1 \quad (4)$$

gdzie L oznacza procentową zawartość żelazokrzemu we wsadzie, SL — procentową zawartość krzemu w żelazokrzemie, $\sum m_i$ — masę i -tego składnika wsadu, c_i^s — ciepło właściwe i -tego składnika wsadu w stanie stałym, c_i^t — ciepło topienia i -tego składnika wsadu c^c — ciepło właściwe żeliwa wysokokrzemowego w stanie ciekłym, ΔT — różnicę pomiędzy temperaturą początkową wsadu a jego temperaturą topienia, $\Delta T'$ — różnicę pomiędzy temperaturą topienia i temperaturą przegrzania żeliwa wysokokrzemowego.

Powyższy wzór otrzymano na podstawie wyliczeń fizyko-chemicznych. Licznik wzoru został wyliczony przy uwzględnieniu krzemu wolnego w żelazokrzemie i określa ilość ciepła, jaka powstaje we wsadzie przy zastosowaniu żelazokrzemu o określonej zawartości krzemu. Mianownik określa ilość ciepła potrzebną do stopienia i przegrzania wszystkich składników wsadu.

Wsady, których współczynnik ξ jest większy od 0,5, dzięki wywiązywaniu się dużych ilości ciepła, topią się znacznie szybciej niż wsady, których współczynnik jest mniejszy niż 0,5. Wsady, których współczynnik jest większy lub równy 1, topią się i przegrzewają do temperatury 1400° C w ciągu kilku minut, licząc od chwili rozpoczęcia się reakcji.

Celem szybkiego obliczenia wsadu da się sporządzić nomogram, z którego można odczytywać właściwy skład wsadu metalowego oraz wartość współczynnika ξ . Dla wyjaśnienia podaje się, że w zależności od zawartości krzemu w żelazokrzemie współczynnik $\xi = 0,5$ otrzymuje się przy następujących zawartościach żelazokrzemu we wsadzie wagowo: FeSi 60% — 15%, FeSi 70% — 10,5%, FeSi 80% — 8%, FeSi 90% — 6,5%. Współczynnik $\xi = 1$ otrzymuje się przy następujących zawartościach żelazokrzemu we wsadzie wagowo: FeSi 60% — 30%, FeSi 70% — 21%, FeSi 80% — 16%, FeSi 90% — 13%.

Piec przygotowuje się do wytopu zgodnie z ogólnymi zasadami prowadzenia pieca tygłowego. Poszczególne składniki wsadu przed zwa-

żeniem powinny być starannie przygotowane i przesortowane. Należy usunąć kawałki zarzewiale, zanieczyszczone szmatami, smarem, innymi metalami itp. Wielkość kawałków wsadu nie powinna przekraczać 7×7 cm. Przed włożeniem do pieca wsad należy wyprażyć w temperaturze czerwonego żaru, celem usunięcia wilgoci. Zaniechanie tej czynności powoduje z reguły zagazowanie kąpieli metalowej. Wsad należy ładować do tygła nagrzanego do temperatury czerwonego żaru. Na dno tygła należy ładować surówkę i złom obiegowy, układając na samym dnie najmniejsze kawałki wsadu. Następnie należy ładować warstwami żelazokrzem i stal tak, by wysokość warstwy znajdowała się w granicach 5—10 cm. Złom obiegowy można także układać na wierzchu wsadu po załadowaniu tygła. Wytop przebiega podobnie jak przy wytapianiu brązów czy żeliwa zwykłego z tą jednak różnicą, że po roztopieniu wsadu zawartość tygła jest gotowa do odlewania od razu, tj. bez konieczności długiego przegrzewania kąpieli, przy czym kąpiel może mieć wyższą temperaturę niż tygiel. Piecowy powinien więc badać co pewien czas wnętrze tygła. Tygiel powinien być przykryty pokrywą, kąpiel pokrywa się żużłem własnym; można także stosować jako pokrywę żużłową kupryt, szkło lub 2%-owe dodatki kamienia wapiennego lub też dolomitu prażonego. Spust metalu i odlewanie przebiega normalnie.

Sposób ten pozwala na skrócenie czasu wytopu od 1/4 do 1/2 czasu potrzebnego do stopienia i przegrzania tej samej ilości żeliwa znanymi metodami w tym samym piecu. Skrócenie czasu wytopu zależy od rodzaju wsadu, a także od konstrukcji pieca; jest ono tym większe im wyżej procentowo żelazokrzem znajduje się we wsadzie, oraz im wolniej przegrzewa się wsad do właściwej temperatury. Sposób ten pozwala zatem na wytapianie żeliwa wysokokrzemowego w zwykłych piecach do topienia metali kolorowych. Uzyskuje się oszczędność koksu, wynoszącą, praktycznie biorąc, 20—40% w zależności od rodzaju pieca i wsadu. Przy starannym prowadzeniu wytopu uzyskać można oszczędność 50% koksu. Unika się konieczności sporządzania zapraw i żeliwo wytapiać można w piecach, pozwalających ogrzać wsad do 1250—1300° C bez konieczności stosowania jakichkolwiek urządzeń specjalnych. Dzięki szybkiemu stopieniu i szybkiemu przegrzaniu kąpieli metalowej do wysokiej temperatury zmniejsza się możliwość zagazowania kąpieli oraz uzyskuje się wysoką jakość odlewu. Unika się koniecznego niekiedy podwójnego przetapiania i zmniejsza się zużycie tygli.

Zastrzeżenie patentowe

Sposób szybkościowego wytapiania żeliwa wyskokkrzemowego w piecach tyglowych, znamienny tym, że stosuje się wsady, dla których stosunek ciepła wydzielonego we wsadzie dzięki reakcjom egzotermicznym do całkowitej ilości ciepła, potrzebnego do stopienia i przegrzania wsadu jest większy lub równy 0,5, przy czym

dotyczy to wsadów, które w zależności od procentowej zawartości krzemu w żelazokrzemie zawierają co najmniej 15 % żelazokrzemu 60 %-wego, 10,5 % żelazokrzemu 70 %-wego, 8 % żelazokrzemu 80 %-wego i 6,5 % żelazokrzemu 90 %-wego.

Instytut Odlewnictwa

Zastępca: Kolegium Rzeczników Patentowych