
PRACE

**Instytutu Szkła, Ceramiki
Materiałów Ogniotrwałych
i Budowlanych**

Scientific Works
of Institute of Glass, Ceramics
Refractory and Construction Materials

Nr 3

ISSN 1899-3230

Rok II

Warszawa–Opole 2009

II GT: MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE (PG: Refractory Materials)

T e m a t: 3629/BT/2008

CZECHOWSKI JERZY, PAWEŁEK ALICJA, JEDYNAK LESŁAW, CZECHOWSKA KINGA, PODWÓRNY JACEK, WALA TERESA, ZAWADA JUSTYNA

Badania nad kompozytami spinelowymi i magnezjowymi z osnową sialonową

(64 s., 14 tab., 52 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Zbadano możliwości otrzymywania kompozytów magnezjowo-sialonowych i spinelowo-sialonowych do zastosowań wysokotemperaturowych na drodze reakcyjnego spiekania w atmosferze azotu. W pierwszej części skoncentrowano się na badaniach wpływu składu wyjściowego i warunków wypalania na skład fazowy spieków położonych w pobliżu odcinka $Al_2O_3-Si_3N_4$ w układzie pseudotrójskładowym $MgO-Al_2O_3-Si_3N_4$. Wyróżniono pięć obszarów współtrwałości i wykazano, że podniesienie temperatury do $1600^\circ C$ przy przepływie azotu powoduje przesunięcie składu produktów syntezy w kierunku faz uboższych w krzem w efekcie utleniania aktywnego.

Wykazano, że zawartość Fe_2O_3 w klinkierze istotnie wpływa na skład i własności kompozytów magnezjowo-sialonowych. Otrzymane kompozyty magnezjowo-sialonowe i spinelowo-sialonowe charakteryzowały się wysoką ogniotrwałością pod obciążeniem (o.p.o.) w atmosferze redukcyjnej (pow. $1700^\circ C$), a różnicowaną o.p.o. w atmosferze utleniającej, przy czym stosunkowo wysoką (pow. $1620^\circ C$) w przypadku kompozytów spinelowo-sialonowych. Stwierdzono paraboliczny przebieg utleniania kompozytów spinelowo-sialonowych oraz wyższą ich odporność na wstrząsy cieplne w porównaniu z kompozytami magnezjowo-sialonowymi. Uzyskano bardzo dobrą korelację pomiędzy odpornością na wstrząsy termiczne (o.w.t.) mierzoną ilością cykli i wyliczonymi wartościami współczynnika R_{s+} , określanego jako współczynnik stabilizacji pęknięć.

*

T e m a t: 3607/BT/2008

CZECHOWSKI JERZY, LIPOWSKA BARBARA, WITEK JERZY, PAWEŁEK ALICJA, JEDYNAK LESŁAW, ŚLIWA ANDRZEJ, CZECHOWSKA KINGA, STEC KATARZYNA, SUWAK RENATA, WALA TERESA, PODWÓRNY JACEK

Ceramika do zastosowania w procesie próżniowego odlewania elementów ze stopów o specjalnych wymaganiach odnośnie do czystości metalurgicznej (82 s., 30 tab., 37 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Przedstawiono czynniki determinujące jakość wyrobów ceramicznych stosowanych w procesie próżniowego odlewania elementów o specjalnych wymaganiach w zakresie czystości metalurgicznej. Przeprowadzono badania nad otrzymywaniem następujących elementów ceramicznych stosowanych w tym procesie: tygli do topienia indukcyjnego, mis zalewowych, pokryw i innych elementów pomocniczych oraz rdzeni ceramicznych do precyzyjnego odlewania wnek obniżających masę odlewów precyzyjnych. Omówiono własności wytypowanych surowców i przedstawiono opracowane zestawy surowcowe. Wykonano badania laboratoryjne opracowanych składów. Przedstawiono wyniki badań dotyczące wpływu składu zestawów oraz parametrów procesu wytwarzania na mikrostrukturę i własności próbnych tworzyw. Określono optymalne parametry wytwarzania elementów ceramicznych (tygle do topienia metali i stopów, misy zalewowe i przykrywki, rdzenie ceramiczne) oraz wykonano formy do ich wytwarzania. Przedstawiono wyniki badań własności fizykochemicznych próbnych partii tych wyrobów. Przeprowadzono próby stosowania nowo opracowanych elementów ceramicznych w warunkach przemysłowych. Opracowano założenia technologiczne produkcji elementów ceramicznych stosowanych w procesie próżniowego odlewania.

*

T e m a t: 3618/BL/2008

STEC KATARZYNA, BURDYŁ MIROSŁAW

Opracowanie procedur oznaczania składu chemicznego azotkowanego SiC (13 s., 1 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Opracowano metodykę pomiarową pełnej analizy chemicznej azotkowanych SiC. Procedury analityczne zastosowane do oznaczania pełnego składu chemicznego zawierają w sobie elementy analizy chemicznej drogą mokrą i drogą instrumentalną. Połączenie tych dwóch technik pozwoliło na oznaczenie wielu pierwiastków zwanych potocznie pełnym składem chemicznym.

*

T e m a t: 3598/BT/2008

WOJSA JÓZEF

Badania wpływu wybranych inhibitorów na hydratację MgO i klinkierów zasadowych pod kątem zastosowania w technologiach materiałów zasadowych

(32 s., 10 tab., 4 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Przedstawiono skuteczne inhibitory oraz metody badania hydratacji. Scharakteryzowano reakcję MgO i CaO z wodą oraz przytoczono dane kinetyczne. Przedstawiono technologiczne skutki hydratacji oraz sposoby przeciwdziałania hydratacji dla materiałów magnezjowych typu CaO-MgO.

Wykonano porównawcze badania hydratacji MgO, spineli i klinkierów układu CaO-MgO, określono wpływ wybranych dodatków organicznych, zależnie od sposobu ich wprowadzania oraz wpływ pH roztworu wodnego. Zbadano reaktywność materiału Mg_2SnO_4 -MgO w środowisku wodnym, uzyskując niepodważalny dowód na mechanizm reakcji syntezy ortocynianu magnezowego.

Omówiono zalety i wady dostępnych metod badania hydratacji oraz określono obszary technologii, w których wyniki pracy mogą być użyteczne. Wytypowano najbardziej skuteczne inhibitory hydratacji oraz wskazano sposoby przyspieszania reakcji w sytuacjach uzasadnionych technologicznie.

*

T e m a t: 3620/BT/2008

CZECHOWSKA KINGA, WALA TERESA

Materiały ogniotrwałe do zastosowań w piecach szklarskich

(34 s., 11 tab., 34 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Prowadzono badania zmierzające do opracowania kompozytu ogniotrwałego, ceramiczno-metalicznego z układu: Al_2O_3 - ZrO_2 - SiO_2 -Molibden, otrzymywanego drogą spiekania, charakteryzującego się wysoką zwartością tekstury i wysoką odpornością korozyjną w kontakcie z ciekłym szkłem.

Próby syntezy kompozytów przeprowadzono w procesie spiekania swobodnego w atmosferze argonu oraz w procesie spiekania pod ciśnieniem. Dla wykonanych próbek spiekanych kompozytów wykonano pomiary gęstości i porowatości otwartej, analizę składu fazowego oraz badania zwilżalności tworzyw przez szkło sodowo-wapniowe w mikroskopie wysokotemperaturowym w atmosferze argonu.

Stwierdzono duży wpływ metody spiekania na porowatość uzyskanych kompozytów. W przypadku materiałów wytwarzanych metodą spiekania pod ciśnieniem otrzymano materiały o porowatości otwartej poniżej 1%, natomiast dla materiałów spiekanych swobodnie, porowatość była kilkanaście razy większa. Analiza składu fazowego kompozytów po spieczeniu, wykazała istnienie krzemków molibdenu typu Mo_5Si_3 , Mo_3Si . Na podstawie przeprowadzonych obserwacji w mikroskopie wysokotemperaturowym, określono temperatury zwilżania próbek kompozytów przez szkło. Temperatury te były wyższe niż dla próbki referencyjnej (handlowe tworzywo topione typu AZS) i wynosiły w granicach 1030–1230°C, a dla próbki referencyjnej 1020°C.

*

T e m a t: 3608/BT/2008

JEDYNAK LESŁAW

Monolityczna ceramika ogniotrwała o podwyższonej odporności na wstrząsy termiczne do zastosowania w przemyśle metali nieżelaznych

(19 s., 10 tab., 2 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Prowadzono badania własności hydraulicznie wiązanych materiałów ogniotrwałych na bazie tytanianu glinu (TiAl_2O_5) w celu uzyskania tworzyw charakteryzujących się niską rozszerzalnością cieplną, zapewniającą wysoką odporność na wstrząsy cieplne. Opracowano receptury modyfikowanych dodatkami betonów ogniotrwałych na bazie syntetycznego tytanianu glinu. Scharakteryzowano podstawowe własności otrzymanych tworzyw po wygrzewaniu w różnych temperaturach w zakresie do 1200°C. Dla wybranych materiałów przeprowadzono badania rozszerzalności cieplnej w zakresie do 1000°C oraz porównawcze badania odporności na wstrząsy cieplne. Z uwagi na możliwość rozkładu termicznego głównego składnika opracowanych tworzyw, przeprowadzono dodatkowe badania stabilności termicznej TiAl_2O_5 oraz scharakteryzowano zmiany składu fazowego wybranych tworzyw podczas długotrwałego wypalania w krytycznej temperaturze 1000°C.

Opracowano podstawy technologii ogniotrwałych betonów tialitowych o zadowalających własnościach fizycznych, bardzo niskiej rozszerzalności cieplnej i wysokiej stabilności termicznej.

* * *