
PRACE

**Instytutu Ceramiki
i Materiałów Budowlanych**

Scientific Works
of Institute of Ceramics
and Construction Materials

Nr 7

ISSN 1899-3230

Rok IV

Warszawa–Opole 2011

* * *

II GT: MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE (PG: Refractory Materials)

T e m a t: 3614/2010

JEDYNAK LESŁAW, PAWEŁEK ALICJA, CZECHOWSKI JERZY

Otrzymywanie odlewanych wyrobów z SiC – otrzymanie i własności odlewanych wyrobów z SiC

(36 s., 35 tab., 10 rys.), maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

Praca dotyczy technologii umożliwiającej wytwarzanie różnego typu cienkościennych, wielkoformatowych wyrobów z SiC na osnowie azotkowej lub tlenoazotkowej. Z uwagi na specyficzne własności, tego typu materiały stosowane są w produkcji różnego rodzaju wyrobów ogniotrwałych pracujących w warunkach cyklicznych zmian temperatury lub w kontakcie z ciekłymi czynnikami korozyjnymi (tygle, rynny, płyty i kształtki pomocnicze, kształtki trudnościeralne).

Prowadzono badania nad otrzymywaniem odlewanych wyrobów karborundowych na osnowie azotkowej i tlenoazotkowej z zastosowaniem metody gelcasting. Zbadano możliwość zwiększenia udziału fazy stałej w zawiesinach przez zastosowanie odpowiednich środków upłynniających. Przeprowadzone eksperymenty umożliwiły wytypowanie rodzaju i ustalenie optymalnej ilości deflokulanta. Z zastosowaniem wytypowanego deflokulanta przygotowano zawiesiny wodne SiC. Badano wpływ składu fazy stałej na własności reologiczne zawiesin, przebieg procesu żelowania oraz na własności materiału po suszeniu i wypaleniu. Próbkę wypalano w temperaturze 1400°C w atmosferze azotu. Otrzymane materiały po wypaleniu charakteryzowała stosunkowo niska porowatość otwarta (13%), wysoka gęstość pozorną (2,6 g/cm³) oraz bardzo wysoka wytrzymałość na ściskanie (powyżej 200 MPa). Z zastosowaniem opisanej metody formowania prowadzono próby otrzymywania wyrobów prototypowych.

*

T e m a t: 3670/GB/BT/2010

CZECHOWSKI JERZY, JEDYNAK LESŁAW, MAJCHROWICZ IZABELA,
WAŁĘGA-CHWASTEK HALINA, MALINOWSKA TAMARA

Materiały monolityczne dla potrzeb przemysłu chemicznego i petrochemicznego – badania możliwości zwiększenia odporności korozyjnej betonów ogniotrwałych poddanych zmiennym oddziaływaniom korozyjnym

(52 s., 32 tab., 12 rys.); maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

Przedstawiono wyniki badań kilku przypadków zużywania się wyłożeń ogniotrwałych kotłów i określono mechanizm ich zużywania się. Scharakteryzowano składy popiołów powstających ze spalania różnego rodzaju biomas w porównaniu z popiołami ze spalania węgla i przeprowadzono obliczenia udziału fazy ciekłej w funkcji temperatury w przypadku popiołów z węgla, odpadów komunalnych i łusek prosa oraz omówiono produkty powstające we wczesnej fazie spalania kory świerkowej, zwracając uwagę na fakt pojawienia się chlorków i siarczanów alkaliów już w temperaturze 580°C. Przeprowadzono obliczenia termodynamiczne i określono temperatury pojawienia się fazy ciekłej oraz wzrost jej udziału ze wzrostem temperatury w przypadku reakcji popiołów powstających przy współspalaniu z osnowami różnego rodzaju betonów ogniotrwałych. Na podstawie uzyskanych wyników uszeregowano betony pod względem odporności na ścieranie korozyjne. Największymi opornościami charakteryzowały się betony korundowe i korundowe z udziałem Cr_2O_3 .

Przygotowano i zbadano własności serii prób betonów z SiC w ilości 40–80% oraz betonów korundowo-cyrkonowych. Stwierdzono bardzo korzystne własności spreparowanych betonów korundowo-cyrkonowych: porowatości otwarte po wypaleniu w 1000°C – 12,8–14,5%, wytrzymałość na ściskanie po suszeniu 33,4–47,5 MPa i po wypaleniu w 1000°C 40,3–59,5 MPa. Betony te charakteryzowała również znikoma skurczliwość wypalania.

*

T e m a t: 3660/BT/2010

LIPOWSKA BARBARA, CZECHOWSKA KINGA, ŚLIWA ANDRZEJ

Ceramiczne filtry o rozwiniętej i reaktywnej powierzchni

(30 s., 6 tab., 15 rys.); maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

Ceramiczne tworzywa piankowe o rozwiniętej i reaktywnej powierzchni mogą znaleźć zastosowanie w pracujących obecnie instalacjach przemysłu chemicznego.

Wykonano próby otrzymania ceramicznego tworzywa porowatego z naniesioną warstwą reaktywną. Warstwy nanoszono na filtry ceramiczne do filtracji żelaza na bazie SiC. Otrzymano tworzywa z naniesioną powłoką zeolitową oraz węglową. Zeolit typu ZSM-5 nanoszono metodą „in situ” oraz zarodkowania i wtórnej krystalizacji. Pokrycie powierzchni tworzywa ceramicznego warstwą zeolitową zwiększyło rozwinięcie powierzchni z 0,08 m²/g do 16 m²/g (metoda „in situ”) oraz 58 m²/g (metoda zarodkowania) i nadało mu własności umożliwiające katalizowanie procesu alkilowania benzenu propenem do izopropylbenzenu. Warstwy o własnościach przewodzących uzyskano drogą powlekania powierzchni ceramicznego tworzywa porowatego wytypowanymi żywicami –

prekursorami węgla i wypalania warstwy w warunkach redukcyjnych oraz przez nanoszenie na powierzchnię tworzywa farby o własnościach antystatycznych. Własności przewodzące tak uzyskanych warstw określono na podstawie pomiaru rezystancji.

Stwierdzono, że dwukrotne pokrycie tworzywa żywicą nowolakową i wypalenie w temperaturze 900°C w warunkach redukcyjnych powoduje spadek rezystancji właściwej tworzywa porowatego z 13000 $\Omega \cdot m$ do 240 $\Omega \cdot m$. Podobny wynik uzyskano przez pokrycie tworzywa warstwą farby antystatycznej zawierającej dodatek sadzy o własnościach przewodzących i wypalenie jej w atmosferze argonu w temperaturze 800°C.

*

T e m a t: 3669/BT/2010

MAJCHROWICZ IZABELA, JEDYNAK LESŁAW

Badania nad podwyższeniem odporności na ścieranie i obniżeniem gazoprzepuszczalności wyrobów ceramicznych – sposoby zwiększenia trwałości materiałów ogniotrwałych pracujących w warunkach podwyższonego zużycia ściernego

(53 s., 30 tab., 9 rys.); maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było określenie wpływu parametrów opisujących technologię wytwarzania materiału (receptura i sposób przygotowania) na jego własności, ze szczególnym uwzględnieniem ścieralności w temperaturze otoczenia i podwyższonej. W związku z tym wytypowano modelowy materiał do badań (szamotowy beton średniocementowy w gatunku IMOCAS T S 125) i scharakteryzowano jego własności. Następnie zmodyfikowano recepturę i sposób przygotowania materiału modelowego w celu podwyższenia jego odporności na ścieranie (temperatura obróbki cieplnej, skład osnowy, rodzaj i wielkość ziaren kruszywa, obecność włókien stalowych). Przeanalizowano wpływ wprowadzonych modyfikacji na własności otrzymanych próbek materiałów.

Badania wykazały, że w przypadku betonu na kruszywie szamotowym, rodzaj i ilość zastosowanego cementu glinowego wpływały na jego podstawowe własności oraz na ścieralność. Najlepszymi własnościami i największą odpornością na ścieranie charakteryzował się beton szamotowy wiązany cementem Górkal 40, w ilości 10%. Z kolei w przypadku badań wpływu rodzaju kruszywa, najkorzystniejsze wyniki uzyskano dla betonu zawierającego topione kruszywo korundowo-cyrkonowe. Wykazano również, że ścieralność betonu ogniotrwałego zależała od temperatury obróbki cieplnej – im wyższa temperatura, tym większa odporność na ścieranie betonu.

*

T e m a t: 3668/BL/2010

PODWÓRNY JACEK, WOJSA JÓZEF, CZECHOWSKA KINGA, SUWAK RENATA

Badania nad poprawą odporności na wstrząsy cieplne materiałów magnezjowo-chromitowych

(13 s., 5 tab., 5 rys.); maszyn.: ICI MB, Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było znalezienie liczbowego kryterium pozwalającego na przewidywanie odporności na wstrząs cieplny materiałów magnezjowo-chromitowych z wykorzystaniem wniosków i wyników badań z prac wcześniej zrealizowanych oraz uzupełnienie wyników wcześniej prowadzonych prac o otrzymane z wykorzystaniem nowych materiałów charakteryzujących się podwyższoną OWT.

W ramach projektu zbadano 15 zasadowych materiałów ogniotrwałych o zróżnicowanej odporności na wstrząs cieplny w zakresie 8 do 14 cykli grzania i chłodzenia (950°C / woda), wyznaczając dla nich w temperaturze 20°C i 950°C pracę pęknięcia, moduł Younga i współczynnik rozszerzalności cieplnej oraz obliczając współczynnik odporności na wstrząs cieplny (R_{ST}). Zbadano korelację OWT- R_{ST} oraz jej istotność, stwierdzając, że dla temperatury 20°C nie uzyskano istotnej korelacji, natomiast wyniki uzyskane w temperaturze 950°C korelowały z sobą. Za przyczynę braku korelacji OWT- R_{ST} w temperaturze 20°C uznano rozrzuty wyników spowodowane niedokładnym wyznaczaniem zależności siła-odkształcenie w początkowej fazie pomiaru na urządzeniu wyposażonym w ekstensometr.

Uznano, że najlepszym podejściem w poszukiwaniu kryterium odporności na wstrząs cieplny jest wykorzystanie do wyznaczania potrzebnych wielkości, tj. pracy pęknięcia i modułu Younga, maszyny wytrzymałościowej z korekcją podatności układu pomiarowego pozwalającej również na wykonywanie oznaczeń w podwyższonej temperaturze.

*

T e m a t: 3667/BT/2010

ŚLIWA ANDRZEJ, WOJSA JÓZEF, PODWÓRNY JACEK, WALA TERESA, BARAŃSKI JÓZEF

Materiały wysokoglinowe o kontrolowanej mikrostrukturze – badania nad otrzymywaniem mikroporowatych ogniotrwałych tworzyw glinokrzemianowych

(35 s., 23 tab., 9 rys.); maszyn.: ICI MB, Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było opracowanie tworzyw glinokrzemianowych mikroporowatych. Zakres pracy obejmował badania własności wybranych materiałów glinokrzemianowych – obecnie stosowanych, dobór materiałów, spoiw oraz opracowanie składów eksperymentalnych, próby uzyskania granulatów i wytworzenie tworzyw próbnych, opracowanie roztworów i dobór soli do impregnacji tworzyw glinokrzemianowych, próby impregnacji opracowanych tworzyw oraz ocenę porównawczą własności otrzymanych tworzyw z własnościami materiałów odniesienia. W wyniku pracy uzyskano tworzywa eksperymentalne charakteryzujące się zdecydowanie korzystniejszymi parametrami mikrostrukturalnymi w porównaniu do aktualnie wytwarzanych materiałów.

* * *

III GT: INŻYNIERIA PROCESOWA I ŚRODOWISKA *(PG: Process and Environment Engineering)*

T e m a t: 4N010S10

GIERGICZNY ELŻBIETA, RAJCZYK KRYSTYNA, ROLKA GRZEGORZ

Wpływ właściwości cementu porównawczego na kształtowanie się wskaźnika aktywności pucolanowej popiołu lotnego jako dodatku do betonu

(37 s., 4 tab., 9 rys., bibl. poz. 4); maszyn.: ICIMB, Oddział IMPIŚ, Opole

W ramach realizacji przedstawionej pracy oznaczono wskaźniki aktywności pucolanowej popiołu lotnego wg PN-EN 450-1:2009 przy wykorzystaniu różnych cementów porównawczych. W badaniach stosowano cementy przygotowane w laboratorium na bazie jednego klinkieru, ale z różnymi składnikami drugorzędnymi oraz cementy pobrane od różnych producentów. Przeprowadzono także badania wpływu tych cementów na proces hydratacji zaczynu cementowo-popiołowego oraz określono wpływ właściwości zastosowanego cementu porównawczego na wartość badanych wskaźników aktywności.

W wyniku badań stwierdzono, że istotnym czynnikiem oddziałującym na wartość oznaczanego wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych są właściwości zastosowanego cementu porównawczego, a zwłaszcza rodzaj dodatków drugorzędnych oraz zawartość tlenków alkalicznych.