
PRACE

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

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

Nr 4

ISSN 1899-3230

Rok II

Warszawa–Opole 2009

II GT: MATERIAŁY OGNIOTRWAŁE (PG: *Refractory Materials*)

T e m a t: 3637/BT/2009

PAWEŁEK ALICJA, LIPOWSKA BARBARA, CZECHOWSKA KINGA,
BARAŃSKI JÓZEF, STEC KATARZYNA

Betony ogniotrwałe zawierające grafit

(85 s., 19 tab., 14 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

W zrealizowanym projekcie przedstawiono wyniki badań nad metodami wprowadzenia grafitu do składu mieszanki betonowej, co miało na celu wykorzystanie charakterystycznych cech grafitu i wyeliminowanie jego podatności na utlenianie podczas obróbki cieplnej betonu. W ramach prac wykonano badania własności surowców wyjściowych, antyutleniaczy i substancji wiążących zarówno pod kątem przygotowania granulatów grafitowych, jak i mieszanek betonowych. Wykonano badania własności fizycznych i ceramicznych granulatów w zależności od składu, temperatury obróbki cieplnej i sposobu rozdrobnienia. Wykonano badania laboratoryjne opracowanych składów mieszanek betonowych w charakterystycznych temperaturach obróbki termicznej w zakresie 110–1500°C, obejmujących zarówno proces wygrzewania betonu, jak i jego eksploatację w warunkach pracy rynien i koryt wielkopieczowych. Przeprowadzono laboratoryjne testy odporności na działania surówki i żużła wielkopieczowego łącznie z analizą mikrostrukturalną powierzchni kontaktu. Określono optymalne parametry wytwarzania:

- granulatu grafitowego,
- betonu niskocementowego zawierającego grafit.

Przygotowano partie betonu do testowania w warunkach przemysłowych. Opracowano wstępne założenia technologiczne produkcji betonu ogniotrwałego niskocementowego zawierającego grafit do wyłożenia koryt i rynien spustowych wielkich pieców.

T e m a t: 3636/BT/2009

BARAŃSKI JÓZEF, WITEK JERZY, CZECHOWSKI JERZY, SOŁTYS PIOTR, WOJSA JÓZEF, PODWÓRNY JACEK, WALA TERESA, STEC KATARZYNA

Opracowanie i wdrożenie technologii wytwarzania i stosowania betonów ogniotrwałych o dużej odporności na wstrząsy cieplne

(79 s., 12 tab., 10 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Przedstawiono wyniki badań związanych z opracowaniem technologii i uruchomieniem produkcji nowych, zmodyfikowanych wyrobów ogniotrwałych na wiązaniu hydraulicznym o małej rozszerzalności cieplnej i dużej odporności na wstrząsy termiczne.

Przedmiotowe wyroby przeznaczone są do stosowania w obmurzu urządzeń cieplnych narażonych w czasie eksploatacji na częste i duże szoki termiczne, a więc głównie do wymurówki drzwi komór koksowniczych oraz w obmurzu stref wyładunkowych różnego typu pieców grzewczych i do obróbki termicznej, eksploatowanych w hutnictwie żelaza i stali, a także w przemyśle odlewniczym.

W ramach projektu celowego opracowano i wdrożono technologię wytwarzania modyfikowanych niskocementowych betonów ogniotrwałych w zakresie nowych pięciu asortymentów wyrobów o różnych składach surowcowych i ziarnowych. Opracowano również warunki formowania oraz obróbki cieplnej tych wyrobów.

Wszystkie wymienione asortymenty charakteryzują się stosunkowo wysokimi parametrami termomechanicznymi oraz niską rozszerzalnością cieplną i dużą odpornością na szoki termiczne, a więc spełniają przemysłowe warunki pracy urządzeń cieplnych, dla których zostały opracowane.

Próby aplikacyjne wyżej wymienionych wyrobów wykazały, że ich przemysłowe stosowanie w urządzeniach cieplnych, narażonych na częste i duże wstrząsy termiczne, pozwolą uzyskać liczące się efekty techniczno-ekonomiczne, związane z obniżeniem kosztów remontów ceramicznych tych urządzeń.

*

T e m a t: 3564/BT/2009

LIPOWSKA BARBARA, ŚLIWA ANDRZEJ, CZECHOWSKI JERZY, WALA TERESA

Badania dotyczące możliwości opracowania powłok ognioochronnych. Przeciwpowozarowe powłoki pęczniące na bazie grafitu ekspandującego

(17 s., 9 tab., 3 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Kontynuowano badania nad wypełniaczem do ognioochronnych powłok malarskich, którego specyficzną własnością jest topienie się w stosunkowo niskiej (ok. 450–500°C) temperaturze, a następnie w temperaturze 700–800°C jego krystalizacja, uniemożliwiająca czasowo (do momentu wzrostu temperatury otoczenia powyżej 900°C) spłynięcie warstwy ochronnej z zabezpieczonej powierzchni. Na podstawie badań przeprowadzonych metodą mikroanalizy EDS i WDS określono przybliżone składy wyjściowe dwóch fryt, będących składnikami istniejącego na rynku produktu handlowego.

Podjęto próbę otrzymania zestawu surowcowego, będącego składnikiem powłok malarskich stosowanych do ochrony przeciwpożarowej konstrukcji stalowych. Opracowano zestawy dwóch mieszanek surowcowych charakteryzujących się zdolnością do pęcznienia podczas ich ogrzewania, różniących się temperaturą początku procesu pęcznienia: 400°C i 700°C. W ich skład wchodzi fryta szklana o niskiej temperaturze topnienia, grafit ekspandujący oraz surowce mineralne rozkładające się pod wpływem wzrostu temperatury z wydzieleniem produktów gazowych. Jako spoiwo zastosowano m.in. etylokrzemian. Obecność niskotopliwego szkliwa w składzie każdego zestawu powoduje, że spieniona na skutek ogrzewania warstwa zachowuje spistość i przyczepność do powierzchni stalowej.

Technologia otrzymywania powłok ognioochronnych na bazie grafitu ekspandowanego oraz niskotopliwego szkliwa poszerza ofertę istniejących na rynku powłok malarskich.

*

T e m a t: 3494/BT/2009

CZECHOWSKI JERZY, JEDYNAK LESŁAW

Badania nad opracowaniem podstaw technologii regeneracji urządzeń cieplnych metodami spawania ceramicznego. Etap: zwiększenie odporności na ścieranie powierzchni wybranych tworzyw

(15 s., 3 tab., 3 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Prowadzono badania mające na celu wykorzystanie reakcji egzotermicznych do uzyskania warstw zawierających SiC lub Al₂O₃ o podwyższonej odporności na ścieranie w stosunku do materiału ogniotrwałego podłoża.

Otrzymano warstwy charakteryzujące się trzykrotnie większą odpornością na ścieranie w warunkach otoczenia w stosunku do stanowiącego podłoża wyrobu andaluzytowego i ponaddwukrotnie większą niż wyrobu boksytowego. Charakter powierzchni po badaniach ścieralności zgodnie z normą PN-EN 993-20:2005 wskazuje, iż korzystniejsze własności miały warstwy wykonane z mieszanek zawierających SiC. Przewiduje się prowadzenie dalszych badań nad możliwością

nakładania warstw na półprodukty w celu uzyskania wzmocnienia powierzchni roboczej wyrobów glinokrzemianowych w procesie wypalania oraz przedstawienie oferty producentom materiałów ogniotrwałych.

*

T e m a t: 3529/BT/2009

LIPOWSKA BARBARA, ŚLIWA ANDRZEJ, CZECHOWSKI JERZY

Badania nad otrzymywaniem piankowych filtrów ceramicznych metodą powlekania. Optymalizacja własności filtrów do żeliwa (na bazie SiC), staliwa (na bazie ZrO₂) oraz aluminium (na bazie Al₂O₃)

(17 s., 9 tab.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Nawiązano współpracę z firmą „FerroTerm” w Łodzi, jedynym krajowym producentem specjalnych filtrów piankowych dla odlewnictwa. Podjęto próbę poprawy własności produkowanych w tym zakładzie filtrów na bazie SiC i ZrO₂.

W przypadku filtrów na bazie SiC stosowanych w odlewaniu żeliwa przez modyfikację ich składu (obniżenie zawartości SiC, wprowadzenie tlenku glinu o niższym uziarnieniu i dodatku odpowiedniego topnika) obniżono temperaturę wypalania. W efekcie obniżono jednostkowy koszt produkcji tego rodzaju filtrów, nie pogarszając własności użytkowej wyrobu.

W przypadku filtrów na bazie ZrO₂ (do staliwa) zmodyfikowano skład zawiesziny przez zastosowanie nowego rodzaju spoiwa polimerowego oraz zastąpienie części stosowanego tlenku cyrkonu ZrO₂ stabilizowanym MgO. Działania te miały na celu poprawę własności reologicznych stosowanej zawiesziny oraz zmniejszenie ilości braków wynikających z niestabilności wymiarowej filtrów po procesie wypalania.

Wykonano również wstępne próby otrzymania filtrów ceramicznych korundowych na wiązaniu kordierytowym.

*

T e m a t: 3617/BT/2009

WOJSA JERZY, JEDYNAK LESŁAW

Wyroby bezchromowe dla potrzeb przemysłu metali nieżelaznych – chemicznie wiązane

(85 s., 19 tab., 14 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Oddział MO, Gliwice

Wykonano badania materiałów niewypalanych zasadowych z układu MgO-Al₂O₃-SnO₂, ukierunkowane na trzy rodzaje tworzyw: magnezjowo-cyniano-

we, spinelowo-kasyterytowe i betony zasadowe, przy czym w obrębie każdej z grup sprawdzono możliwość wzmocnienia włóknami metalicznymi.

Oznaczono podstawowe własności teksturalne, wytrzymałościowe i odpornościowe.

W grupie materiałów magnezjowo-cynianowych dokonano wyboru tworzywa do przemysłowych prób stosowania. W odniesieniu do materiałów spinelowo-kasyterytowych i betonów zasadowych wyznaczono obszar niezbędny do wykonania badań uzupełniających. Praca powiększa obszar nowych materiałów zasadowych niezawierających Cr_2O_3 , przeznaczonych do zastosowań w metalurgii.

W odniesieniu do materiałów typu MgO-SnO_2 możliwe jest wykonanie partii próbnej i ocena ich efektywności w porównaniu z materiałami chromitowo-magnezjowymi.

* * *

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

T e m a t: 8/433/S

RAJCZYK KRYSZYNA

Opracowanie spoiwa zawierającego przetworzony termicznie odpad papierniczy wzbogacony metakaolinem do produkcji zapraw i tynków renowacyjnych

(50 s., 18 tabl., 36 rys., bibl. poz. 17); maszyn.: ISCMOiB, Oddział IMPiŚ, Opole

Celem pracy było opracowanie na bazie waloryzowanego odpadu papierniczego spoiwa mogącego znaleźć zastosowanie w produkcji zapraw i tynków renowacyjnych.

W poszukiwaniach bazy surowcowej dla otrzymania mineralnego, aktywnego dodatku pucolanowego zwrócono uwagę na możliwość wykorzystania przetworzonych termicznie odpadów papierniczych, które po wyprażeniu w odpowiedniej temperaturze wykazują właściwości wiążące i pucolanowe.

Według uzyskanych wyników badań, odpady papiernicze poddane procesowi termicznej obróbki w określonych warunkach, posiadają cechy spoiwa, którego głównym składnikiem jest aktywny tlenek wapniowy. Wzbogacenie takiego materiału w metakaolin pozwala na zwiększenie trwałości wiążącego spoiwa w środowisku wilgoci.

*