
PRACE

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

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

Nr 2

ISSN 1899-3230

Rok I

Warszawa–Opole 2008

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

T e m a t: 3582/BT/2007

STEC KATARZYNA, BURDYŁ MIROSŁAW

Wyroby zawierające korund i SiC – analiza składu chemicznego

(6 s); maszyn.: Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było opracowanie procedury oznaczania SiC w próbkach zawierających SiC i korund. Istniejąca norma nie przewiduje zanieczyszczeń karbo-rundów materiałem takim jak korund – twardym i trudnotopliwym. Dlatego konieczne było opracowanie procedury przygotowania prób do analizy chemicznej metodą mokrą, aby z jednej strony uzyskać materiał jak najbardziej rozdrobiony, z drugiej natomiast nie rozbić struktury SiC podczas dogłębnego rozmielenia materiału.

Na dalszym etapie opracowano procedurę wagowego oznaczania SiC wraz z osadem korundowym, a następnie, z różnicy mas, oznaczanie zawartości SiC. Zawartość Al_2O_3 pochodzącą zarówno z korundu, jak i z innych składników zawierających ten tlenek oznaczono metodą mokrą kompleksometrycznie. Oznaczone metodą mokrą zawartości SiC i Al_2O_3 porównano z materiałem wewnętrznym odniesienia. Stwierdzono, że opracowana metoda charakteryzuje się powtarzalnością i odtwarzalnością. Uzyskane rezultaty uznano za zadowalające.

Opracowana metoda oznaczania składu chemicznego próbek zawierających SiC i korund zostanie poddana procesowi walidacji, po czym zostanie wprowadzona do praktyki laboratoryjnej w ramach wdrożonego Systemu Zarządzania Jakością w akredytowanym Laboratorium Badań Materiałów Ogniotrwałych ISCMO-iB Oddział Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach.

*

T e m a t: 3585/BT/2007

SUWAK RENATA

Udoskonalenie metody oznaczania charakterystycznych temperatur w mikroskopie wysokotemperaturowym

(34 s., 16 rys.); maszyn.: Oddział MO, Gliwice

Udoskonalenie metody oznaczania charakterystycznych temperatur w mikroskopie wysokotemperaturowym ma istotne znaczenie w badaniach przebiegu spiekania, mięknięcia i topnienia różnych materiałów, a także w badaniach zwilżalności podłoża, na którym umieszczona jest badana próbka. Udoskonalenie metody obejmowało:

- wprowadzenie elektronicznego sterowania szybkością ogrzewania próbki do temperatury 1600°C: od 1°C/min do 9°C/min z możliwością przetrzymania próbki w wybranej temperaturze podczas ogrzewania;
- opracowanie programu komputerowego do wyznaczania pola obserwowanego przekroju próbki, przy ustalonych parametrach aparatu cyfrowego.

Dzięki zastosowaniu cyfrowego aparatu fotograficznego, dostosowanego do stanowiska pomiarowego, przebieg pomiaru jest zapisywany w postaci zdjęć, które mogą być poddawane obróbce komputerowej. Pozwala to na rejestrację nawet bardzo małych zmian w obrazie próbki, niedostrzegalnych okiem obserwatora.

Opracowany program komputerowy umożliwia wyznaczenie pola przekroju nawet o bardzo nieregularnym kształcie, jaki może przybierać próbka podczas ogrzewania.

Wyznaczenie temperatury topnienia srebra i złota pozwoliło zwalidować metodę wyznaczania charakterystycznych temperatur na podstawie pomiaru zmian wymiarów ogrzewanej próbki metalu.

Regulacja szybkości ogrzewania umożliwia określenie wpływu tej szybkości na wielkość zmian wymiarów badanej próbki.

Podczas realizacji dodatkowego badania z wykorzystaniem kamery wideo stwierdzono, że rejestracja zmian próbki podczas ogrzewania była w tym przypadku możliwa dopiero od pewnej temperatury, wyższej niż 500°C, zależnej m.in. od rodzaju materiału próbki.

W udoskonalonej metodzie rejestracja zmian próbki możliwa jest od temperatury pokojowej.

Wybrane parametry techniczne stanowiska pomiarowego pozwalają w pełni wykorzystać możliwości metody w powiązaniu z innymi metodami badawczymi, przy zachowaniu tych samych warunków badania.

Udoskonalona w wyniku realizacji pracy metoda oznaczania charakterystycznych temperatur w mikroskopie wysokotemperaturowym zostanie wykorzystana w poszerzeniu oferty badań akredytowanego Laboratorium Badań Materiałów Ogniotrwałych ISCMOIB Oddział Materiałów Ogniotrwałych w Gliwicach.

*

T e m a t: 3541/BT/2007

ŚLIWA ANDRZEJ, WALA TERESA, PODWÓRNY JACEK

Badania wpływu impregnacji roztworami soli magnezu na własności tworzywa magnezjowo-spinelowego

(26. s, 12 tab., 10 rys.); maszyn.: MO, Gliwice

Celem pracy było wyjaśnienie działania ochronnego zastosowanych impregnatów wobec struktury ogniotrwałego tworzywa zasadowego. Zakres pracy obejmował: analizę literaturową dotyczącą mechanizmów korozyjnych wyrobów zasadowych w procesie konwertytowym; badania przemian fazowych produktów rozkładu termicznego prekursorów użytych do impregnacji w funkcji temperatury; badania zmian mikrostrukturalnych w tworzywie impregnowanym w funkcji temperatury; porównawcze badania mikrostrukturalne tworzyw nasycanych i nienasycanych, poddanych oddziaływaniu czynników korozyjnych w zmiennych warunkach temperaturowych. Realizacja pracy pozwoliła na ustalenie wpływu temperatury na obecność produktów rozkładu termicznego suchej pozostałości po odparowaniu roztworów, tj. spinelu $MgCr_2O_4$ i peryklazu MgO , których obecność stwierdza się odpowiednio w temperaturach powyżej 600 i 1000°C. W wyniku impregnacji tworzywa roztworem z prekursorem MgO dochodzi do efektywniejszej zmiany parametrów mikrostrukturalnych niż w impregnacji roztworem z prekursorem $MgCr_2O_4$, o czym świadczy m.in. stosunek udziału porów o średnicach $11 \div 30 \mu m$ do udziału porów o średnicach $6 \div 11 \mu m$. W przypadku tworzywa wypalonego w 1300°C, nasycanego pierwszym preparatem, jest on trzykrotnie niższy niż dla materiału impregnowanego roztworem drugim. Efektywność zmian mikrostrukturalnych zachodzących w tworzywach widoczna jest w zwiększonej odporności korozyjnej na działanie żużli z konwertytów miedziowych, w związku z czym tworzywo nasycane roztworem z prekursorem MgO wykazuje znacznie większą odporność na infiltrację tych mediów.

Rezultaty pracy będą wykorzystane przez producentów ceramiki ogniotrwałej oraz użytkowników w zakładach metalurgicznych w wyniku zastosowania ulepszonych wyrobów.

*

T e m a t: 3587/BT/2007

CZECHOWSKA KINGA

Preparatyka warstw zeolitowych o małych porach, przeznaczonych do oddzielania cząsteczek gazów

(30 s., 3 tab., 10 rys.), maszyn.: Oddział MO, Gliwice

W toku pracy dokonano przeglądu literaturowego dotyczącego preparatyki warstw zeolitowych o małych porach. Opisano sposoby preparatyki warstw zeolitowych typu A, SAPO, GIS oraz ich własności permeacyjne dla gazów. Przeprowadzono doświadczenia w nanoszeniu warstwy zeolitu typu GIS (gismondytu), o symbolu Na-P1, na płaskie nośniki ceramiczne (o wymiarach $\Phi = 50$, $h = 2$ mm) z układów kordieryt-SiO₂, Al₂O₃, TiO₂-Al₂O₃. Warstwy zeolito- we otrzymywano metodą syntezy *insitu* na drodze hydrotermalnej (w zakresie temp. 100–160°C), poprzez reakcyjne oddziaływanie składników nośnika ze środowiskiem o odczynie alkalicznym (zołami).

Do badań rozdzielania gazów CO₂/N₂ wytypowano warstwy zeolitowe na podłożach Al₂O₃, TiO₂-Al₂O₃. Badania te są aktualnie realizowane.

Praca stanowi podstawowy materiał w ramach zagadnienia preparatyki warstw zeolitowych do separowania mieszanek gazów.

Wyniki pracy oraz zdobyte doświadczenie w preparatyce warstw zostaną wykorzystane do wykonania rurowych filtrów membranowych, aby przetestować je w laboratoryjnej instalacji do rozdzielania mieszanek gazów: CO₂/N₂, CO₂/CH₄.

*

T e m a t: 3532/BT/2007

KLECAN ROMAN, WITEK JERZY

Izolacja termiczna wybranych elementów pojazdów wojskowych (bojowych) i rurociągów parowych w elektrociepłowni

(17 s., 4 tab., 5 rys.):, maszyn.: Oddział MO, Gliwice

Opracowana w 2001 r. w Instytucie Materiałów Ogniotrwałych odnawialna technologia materiałów termoizolacyjnych dla energetyki została w 2007 r. zastosowana do izolacji termicznej wybranych elementów bojowych pojazdów wojskowych oraz izolacji rurociągów pary przegrzanej w elektrociepłowniach.

Opracowano i wykonano osłony termoizolacyjne układów wydechowych silnika pojazdu bojowego odporne na temperatury 700°C i przekazano je do testowania. Natomiast na potrzeby energetyki (izolacja rurociągu pary przegrzanej

450°C) zastąpiono drogą tkaninę glinokrzemianową znacznie tańszą, nowo opracowaną tkaniną szklaną, wytrzymującą temperaturę 600°C. Próbne elementy izolacji zainstalowano w elektrociepłowni Rafineria Nafty Trzebinia S.A.

Nowa technologia odnawialna izolacji czołgów, turbin i rurociągów pary przegrzanej została zaprezentowana na IX Konferencji „Projektowanie i innowacje w remontach energetycznych – PIRE” w Ustroniu (listopad 2007 r.), gdzie spotkała się z zainteresowaniem obecnych na niej energetyków.

Planowane jest uruchomienie produkcji nowych ognioodpornych materiałów termoizolacyjnych wielokrotnego użycia dla przemysłu obronnego i energetyki.

*

T e m a t: 3566/BT/2007

ŚLIWA ANDRZEJ, TROCHIMOWICZ TERESA, WOJSA JÓZEF

Nowe odmiany materiałów monolitycznych do metalurgii miedzi

(101 s., 35 tab., 103 rys.); maszyn.: Oddział MO, Gliwice

Celem pracy było opracowanie składów nowych materiałów monolitycznych przeznaczonych do urządzeń cieplnych i metalurgicznych, stosowanych w procesach wytwarzania miedzi. Zakres obejmował opracowanie składów nowych ogniotrwałych tworzyw monolitycznych, badania własności materiałowych tych tworzyw ze szczególnym uwzględnieniem odporności korozyjnej, odporności na wstrząsy cieplne, a także wytrzymałości na ściskanie, gęstości pozornej oraz porowatości otwartej. Dodatkowo przygotowano i przetestowano w warunkach przemysłowych próbne partie nowo opracowanych wyrobów, a także rozpoznano warunki pracy w poszczególnych strefach pieców anodowych w Hucie Miedzi Głogów I i II wraz z określeniem w kategoriach materiałowych wymagań dla nowych wyrobów.

W rezultacie opracowano receptury nowych tworzyw monolitycznych na bazie surowców glinokrzemianowych z dodatkiem modyfikatorów oraz włókien stalowych, pozwalające na uzyskanie korzystniejszych parametrów w zakresie odporności na wstrząsy cieplne, w porównaniu do obecnie stosowanych. Wyniki wykonanych prób przemysłowych wskazują na możliwość stosowania nowych odmian wyrobów, m.in. w urządzeniu dopalającym gazy z pieca elektrycznego w HM Głogów.

Wyniki pracy zostaną wykorzystane przez producentów ceramiki ogniotrwałej oraz użytkowników, tj. w zakładach metalurgicznych, w których prowadzony jest proces wytwarzania miedzi.

* * *