
PRACE

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

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

Nr 5

ISSN 1899-3230

Rok III

Warszawa–Opole 2010

I GT: SZKŁO I CERAMIKA *(PG: Glass and Ceramic)*

T e m a t: 08/IV/001/2009

DRYŃSKA AGNIESZKA, DUCKA AGNIESZKA, LEWICKA JOANNA,
REGAD URSZULA

Wpływ warunków wypalania i rodzaju podłoża na dekoracje porcelanowych naczyń stołowych zmywanych w zmywarkach automatycznych

(51 s., 10 tab., 60 rys., bibl. poz. 1); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

Dekoracje naczyń stołowych wykonane z farb ceramicznych powinny charakteryzować się odpowiednią odpornością termiczną i chemiczną, trwałością barwy, a co za tym idzie odpornością na mechaniczne zmywanie. Wymienione właściwości fizykochemiczne w znacznym stopniu zależą od sposobu i warunków wypalania dekoracji na wyrobie.

Realizując wyżej wymieniony temat zbadano wpływ rodzaju podłoża oraz warunków wypalania dekoracji wykonanych farbami naszkliwnymi, wyprodukowanymi w Zakładzie Środków Zdobniczych Instytutu Ceramiki i Materiałów Budowlanych w Warszawie, na mechaniczne zmywanie. Próbkę do badań przygotowano u trzech krajowych producentów naczyń stołowych w określonych warunkach czasowo-temperaturowych. Badanie wykonano zgodnie z normą PN-EN 12875-1:2008: Odporność naczyń kuchennych na mechaniczne zmywanie. Część 1: Wzorcowa metoda badania wyrobów do użytku domowego, przy zastosowaniu zmywarki automatycznej.

*

T e m a t: 02/I/001/2009

KARAŚ JOANNA

Optymalizacja składów giomerów wraz z oceną porównawczą ich właściwości z innymi materiałami stosowanymi w stomatologii zachowawczej

(25 s., 9 tab., 13 rys., bibl. poz. 6); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

W ramach pracy wykonano wiele prób otrzymania giomerów, stanowiących najnowszą grupę światłoutwardzalnych materiałów do stosowania w stomatologii odtwórczej, bardziej hybrydowych niż materiały kompozytowe. Ponadto, wy-

tworzono jako materiały odniesienia światłoutwardzalne materiały kompozytowe na bazie matrycy organicznej o składzie zastosowanym również w giomerach. Przeprowadzono silanowanie wypełniaczy giomerów i kompozytów dla uzyskania chemicznego ich połączenia z matrycą organiczną. Wykonano badania fizykochemiczne wytworzonych giomerów i kompozytów. Oznaczono wytrzymałość na ściskanie, zginanie i mikrotwardość wytworzonych biomateriałów w funkcji czasu ich inkubacji w wodzie lub sztucznej ślinie, czy też w komorze klimatycznej o temperaturze 37°C i wilgotności względnej 90%. Określono ponadto przewodność jonową roztworów wodnych po inkubacji w wodzie dejonizowanej wytworzonych biomateriałów. Przeprowadzono także obserwacje SEM morfologii powierzchni giomerów i kompozytów oraz cementów szkło-jonomerowych po inkubacji do 21 dni w uprzednio wymienionych różnych warunkach środowiskowych. Na podstawie otrzymanych wyników badań dokonano oceny właściwości giomerów i kompozytów w porównaniu z cementami szkło-jonomerowymi.

*

T e m a t: 02/I/002/2009

JAEGERMANN ZBIGNIEW, MICHAŁOWSKI SŁAWOMIR, KOTER JACEK

Próby otrzymania tworzywa korundowego o podwyższonej przeświecalności do zastosowania w protetyce dentystycznej

(30 s., 8 tab., 14 rys., bibl. poz. 20); maszyn.: ISCMOIB, Warszawa

W nowoczesnej protetyce stomatologicznej szczególnie duży nacisk kładzie się na estetykę odbudowy zarówno ubytków zębowych, jak też całych koron zębów. Istotne znaczenie dla estetyki syntetycznych koron zębowych ma przeświecalność materiału, z którego wykonany jest trzon uzupełnienia. Dlatego celem niniejszego etapu badań była wstępna próba oceny zależności właściwości fizycznych (w tym przeświecalności) i mikrostrukturalnych wybranych tworzyw korundowych od sposobu ich przygotowania (prasowania i spiekania). Szczególnie interesujący był wpływ spiekania pod ciśnieniem izostatycznym (HIP) na właściwości materiałów.

Badania prowadzono w oparciu o proszki tlenku glinu: TM-DAR i Nabalox 713-10. Z badań tych wynika, że pomimo iż spiekanie pod ciśnieniem zdecydowanie pozytywnie wpływa na stopień zagęszczenia obu materiałów (wzrost gęstości pozornej), to jego oddziaływanie na przeświecalność i wielkość ziaren w przypadku proszku TM-DAR jest wyraźne, natomiast proszku Nabalox 713-10 jest niewielki lub żaden. Przeprowadzone badania potwierdziły również, że sposób wstępnego zagęszczenia i jakość użytych granulatów mają duży wpływ na jednorodność wyprasek. Analizując wyniki zaobserwowano, że proces spiekania pod ciśnieniem najszybciej przebiega w zewnętrznych warstwach próbki. W prakty-

ce oznacza to m.in. możliwość wystąpienia naprężeń wewnętrznych wynikających z niejednorodności mikrostruktury materiału.

Zrealizowane badania były początkowym etapem prac nad materiałami dla protetyki stomatologicznej, a ich wstępne wyniki posłużyły do opracowania bardziej szczegółowego i pełniejszego programu badawczego, którego celem jest opracowanie nowych materiałów o podwyższonej przeświecalności, opartych na tlenku cyrkonu i tlenku glinu do zastosowań w protetyce stomatologicznej.

*

T e m a t: 02/I/003/2009

CIOŁEK LIDIA, MICHAŁOWSKI SŁAWOMIR

Ocena możliwości wytworzenia metodą zol-żel bioszklą w układzie CaO-SiO₂ w postaci proszku

(17 s., 9 tab., 13 rys., 2 bibl. poz. 2); maszyn.: ISCMOIB, Warszawa

W ramach realizowanego tematu opracowano składy chemiczne i wytworzono bioszklą w układzie CaO-SiO₂, wykorzystując niskotemperaturową technikę zol-żel. Prekursorami do wprowadzenia podstawowych składników bioszkieł był organiczny związek krzemu i uwodniony azotan wapnia. Prowadzone syntezy zol-żel obejmowały przygotowanie roztworów, fazę żelowania, fazę suszenia w temperaturach 60°C, 80°C i 130°C, a następnie wygrzewanie uzyskanego produktu w temperaturze 600°C.

W pracy otrzymano cztery bioszklą oznaczone symbolami: Si63Ca37_EtOH, Si70Ca30_EtOH, Si70Ca30_H₂O i Si75Ca25_H₂O, których morfologię oceniono przy użyciu mikroskopu skaningowego. Wszystkie wytworzone proszki złożone były z ziaren o nieregularnych kształtach. Otrzymane proszki poddano inkubacji przez 6 dni z płynem symulującym osocze (SBF), po której przeprowadzono badania SEM-EDS. Wykazały one zmiany w morfologii po kontakcie z SBF, gdyż stwierdzono powstanie na powierzchni ziaren bioszkieł kryształów substancji zawierającej w składzie chemicznym fosfor. Przeprowadzone badania dyfrakcji rentgenowskiej dla trzech próbek unaoczniły zawartość jedynie fazy amorficznej lub bardzo słabo krystalicznej, więc na podstawie wyników XRD nie można jednoznacznie stwierdzić występowania hydroksyapatytu węglanowego w badanych próbkach. Można jedynie wyrazić przypuszczenie, że bioszklą wykazują potencjał do tworzenia tego minerału w kontakcie z płynem SBF.

W wyniku przeprowadzonych prac stwierdzono, że badania nad wytworzonymi bioszklami z układu CaO-SiO₂ powinny być kontynuowane dla optymalizacji warunków ich syntezy i identyfikacji powstających faz krystalicznych w kontakcie z SBF oraz badań biologicznych *in vitro* dla określenia ich działania cytotoksycznego.

*

T e m a t: 06/I/001/2009

ŁUKASIK WOJCIECH, TAŻBIERSKI PIOTR

Badanie formowania i właściwości ceramiki z nanoproszku Al_2O_3

(27 s., 3 tab., 21 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

Praca charakteryzuje ceramikę wytworzoną z proszków nanometrycznych tlenków glinu. Badania obejmowały oznaczenie następujących właściwości tworzyw ceramicznych:

- 1) mikrostruktury:
 - a) proszków,
 - b) zgładów,
 - c) powierzchni płasko szlifowanych, a następnie trawionych termicznie;
- 2) powierzchni właściwej proszków;
- 3) gęstości pozornej surowych wyprasowanych kształtek;
- 4) gęstości wypalonych kształtek ceramiki;
- 5) wytrzymałości na zginanie;
- 6) twardości metodą Vickersa;
- 7) odporności na pękanie metodą odcisku piramidki Vickersa.

Właściwości ceramiki z proszków nanometrycznych porównano z typową ceramiką tradycyjną z aktywnych tlenków glinu. Stwierdzono, że twardość i odporność na pękanie w ceramice nanometrycznej w najwyższych temperaturach wypalania ($1700^{\circ}C$) przewyższa wartości tych parametrów dla ceramiki tradycyjnej.

*

T e m a t: 06/I/005/2009

JAKUBIUK TADEUSZ, KULMACZEWSKI HENRYK

Weryfikacja składu surowcowego tworzywa ceramicznego do produkcji styczników prądu stałego

(23 s., 6 tab., 3 rys., bibl. poz. 4); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

W pracy przedstawiono badania nad wytypowaniem zamienników dwóch podstawowych surowców stosowanych dotychczas do wytwarzania tworzywa na wkłady ceramiczne do styczników rodziny SU. Badania dotyczyły zamiany mullorytu i gliny „Zapniów”, które są obecnie niedostępne na rynku. W pracy dokonano doboru zamienników, które zapewniły właściwości nowego tworzywa na poziomie tworzywa dotychczas wytwarzanego i nie podniosły kosztów jego

produkcji. W wyniku przeprowadzonych badań określono rodzaje i ilości dodatków do tworzywa, które polepszyły jego wytrzymałość mechaniczną i odporność na szoki termiczne, co wpłynie na wydłużenie okresu eksploatacji wkładów. W oparciu o wytypowane zamienniki i dodatki wytworzono zestaw surowcowy, z którego wyprasowano partię próbną wkładów SU 2/3 i przekazano do badań aplikacyjnych u producenta styczników.

*

T e m a t: 03/I/001/2009

KARAŚ ANNA, PYZEL JERZY

Ustalenie optymalnych warunków mielenia materiałów typu fryty i szkliwa w młynie Giotto Mills G10

(42 s., 22 tab., 19 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

Celem pracy było ustalenie optymalnych warunków mielenia materiałów typu fryty i szkliwa w młynie Giotto Mills G10, o maksymalnym zasypie suchej masy 10 kg.

W ramach pracy wykonano przemiały dla fryt BOT, DY i PK-141 oraz dla szkliwa BOT i farb majolikowych FT-Cz1, FT-Z2 i FT-O3. Starano się ustalić wpływ wielkości zasypu surowców, ilości wody, zastosowania środka dyspergującego, układu mielników czy sposobu frytowania topników na proces mielenia fryt i szkliw, a także wpływ ilości i uziarnienia pigmentów na proces mielenia farb majolikowych.

Jako najkorzystniejsze warunki procesu mielenia ustalono czas mielenia do 6 h, bez konieczności studzenia młynka. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że:

a) optymalny dodatek wody do przemiału fryt wynosi 55%, a do szkliw i farb majolikowych – 60%;

b) decydujący wpływ na parametry procesu mielenia mają:

– w przypadku fryt: wielkość zasypu surowców do zmielenia (do 5 kg), wymagane końcowe uziarnienie oraz podatność przemiałowa fryt,

– w przypadku farb majolikowych: wielkość zasypu surowców (5,6–5,75 kg) oraz zawartość topnika w składzie farby;

c) w przypadku szkliw można zastosować zasyp od 3 do 10 kg, jednak o możliwości maksymalnego zasypu surowców decyduje podatność przemiałowa fryty topnika.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że młyn Giotto Mills G10 pozwala na prowadzenie procesu mielenia małych partii topników, szkliw i farb w zdecydowanie krótszym czasie w porównaniu z czasem jedno- lub dwustopniowego mielenia w technologii tradycyjnej.

*

T e m a t: 03/I/002/2009

GEBEL ROMAN, WARDAK KRYSTYNA, SIJKA ELŻBIETA

Wpływ zmian krzywych rozkładu ziarnowego i krzywych wypalania na stabilność barwy na przykładzie pigmentów różowego i beżowego

(63 s., 14 tab., 100 rys., bibl. poz. 11); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

W pracy zbadano wpływ wybranych parametrów procesu wytwarzania pigmentów ceramicznych na parametry jakościowe gotowego wyrobu. Opierając się na doświadczeniach produkcyjnych, wytypowano do badań dwa pigmenty: różowy o strukturze cyrkonu i beżowy o strukturze spinelu. Wykazano wpływ parametrów uziarnienia, przekraczających stosowane obecnie w produkcji pigmentów, na zmianę barwy w szkliwie transparentnym i białym. Przeprowadzono także badania nad wpływem parametrów wypalania na wynik syntezy pigmentów z zestawu surowcowego. W połączeniu z właściwościami produktu po mieleniu spieku pigmentowego przedstawiono zachowanie się ziaren pigmentu w bardzo agresywnym chemicznie środowisku stopionego szkliwa.

Wyniki badań znajdują zastosowanie w przemysłowej produkcji pigmentów w fazie projektowania, dając możliwość uzyskania wymaganych przez odbiorców parametrów jakościowych.

*

T e m a t: 03/I/003/2009

SYNOWIEC BARBARA, LECHNA IZA

Wpływ składu szkliwa i temperatury wypalania na barwę dekoracji zawierających pigmenty ceramiczne o strukturze kasyterytu

(64 s., 22 tab., 89 rys., bibl. poz. 2); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

W ramach realizacji projektu wytypowano cztery topniki, dwa zmetnione i dwa bezbarwne transparentne, w których dokonywano modyfikacji składu chemicznego. Tlenki cyny, cynku, baru i wapnia dodawane były w ilościach 2, 4, 6 części wagowych, a tlenki sodu, potasu, boru w ilościach 1, 2, 4 części wagowych. Wytopiono zmodyfikowane topniki, a następnie na ich bazie wykonano szkliwa z udziałem pigmentu kasyterowego o symbolu 15735 w ilości 5%. Otrzymanymi szkliwami szkliwiono biskwitowe bielone płytki ceramiczne. Szkliwienie wykonywano równolegle ze szkliwem odniesienia i wypalano. Szkliwa wypalano w czasie 40 minut w piecu elektrycznym rolkowym, szkliwa serii N i T wypalano w temperaturach 940, 980, 1020°C, natomiast szkliwa serii K i L w temperaturach 1020, 1060, 1100°C. Analizowano wpływ temperatury wypalania i dodatku badanego tlenku na parametry barwy L^* , a^* , b^* .

Przeprowadzone badania wykazały, że dekoracje z zastosowaniem pigmentu kasyterowego 15735 są wrażliwe na skład chemiczny topnika i na temperaturę wypalania. Świadczyły również o kierunkach zmian parametrów barwy pod wpływem badanych tlenków i temperatury wypalania.

*

T e m a t: 04/I/002/2009

PERKOWSKI KRZYSZTOF

Ceramizacja odpadów komunalnych i zbadanie możliwości zastosowania produktów w technologiach materiałów budowlanych – część 1

(19 s., 8 tab., 10 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

Popioły i żużle powstałe ze spalania odpadów komunalnych stanowią zagrożenie dla środowiska naturalnego, ze względu na zawarte w nich pierwiastki metali ciężkich, które mogą być wymywane i przedostawać się do wód gruntowych i powierzchniowych, skażając ujęcia wody pitnej. Problem zalegających odpadów ze spalarni śmieci może być rozwiązany na wiele sposobów, jednym z nich jest wykorzystanie popiołów i żużli do wytwarzania materiałów budowlanych.

W ramach projektu została opracowana metoda wykorzystania odpadów do produkcji wyrobów mało- oraz wielkogabarytowych. Szczególny nacisk został położony na otrzymanie wyrobów budowlanych z dużą zawartością popiołów i żużli, przy jednoczesnym zwróceniu uwagi na potencjalne zagrożenia, jakie niesie ze sobą wykorzystanie surowców wtórnych powstałych w trakcie spalania odpadów komunalnych w produkcji ceramiki budowlanej, na zdrowie i życie człowieka.

W prowadzonych badaniach otrzymano na bazie popiołów i żużli kompozyty szklisto-ceramiczne, które stanowiły szczelną barierę uniemożliwiającą przenikanie niebezpiecznych substancji do otoczenia. Dalsze prace będą poświęcone uzyskaniu lekkich i wytrzymałych betonów na bazie otrzymanych kruszyw.

*

T e m a t: 04/I/003/2009

BYLINA PAWEŁ, OZIĘBŁO ARTUR, WITOSŁAWSKA IRENA, TYMOWICZ-GRZYB PAULINA, PERKOWSKI KRZYSZTOF, OSUCHOWSKI MARCIN, KONOPKA GUSTAW

Przygotowanie i uruchomienie stanowiska Hot Isostatic Press (HIP) – próby testowe

(9 s., 2 tab., 14 rys.); maszyn.: ISCMOiB, Warszawa

Celem pracy była pełna implementacja prasy typu HIP – pierwszego tego typu w Polsce urządzenia – dla potrzeb badawczych w dziedzinach, takich, jak: inżyn-

neria materiałowa, fizyka ciała stałego, nauki o ziemi, nauki obronne itp. Przy tak szeroko zarysowanym programie wykorzystania urządzenia istotnym elementem był wybór parametrów urządzenia i w konsekwencji wybór producenta. Wymagania techniczno-cenowe spełniało urządzenie HIP oferowane przez belgijską firmę Engineered Pressure System International (EPSI), którego uruchomienie i testy są przedmiotem niniejszego sprawozdania.

Dla urządzenia wysokociśnieniowego, którego komora ciśnieniowa posiada średnicę 260 mm i objętość 70 litrów oraz moc grzejników osiąga łącznie 60 kW, pracującego przy maksymalnym ciśnieniu 300 MPa, niezbędnym było zbudowanie odpowiedniej infrastruktury energetycznej, ciągów gazowych i magazynowania butli, a także odpowiednich zabezpieczeń i uziemień. Przygotowana infrastruktura w pełni zabezpieczyła techniczne warunki funkcjonowania pierwszego w Polsce HIP-a. Uruchomienie urządzenia pozwala na realizację programów badawczych i rozwojowych, a także w pewnym zakresie programów celowych. Parametry pracy uruchomionego w Instytucie urządzenia typu HIP są następujące:

- ciśnienie – do 300 MPa atmosfery azotu lub argonu,
- temperatura pracy – do 1460°C z użyciem grzejnika molibdenowego,
– do 2000°C z użyciem grzejnika grafitowego,
- wymiary robocze wewnątrz tygla – wysokość 220 mm na średnicy 115 mm.

Próby przeprowadzone z udziałem materiałów testowych jednoznacznie wskazały na przydatność „HiP-owania” w procesie wytwarzania ceramiki nowej generacji dla potrzeb m.in. optoelektroniki.

*

T e m a t: 04/I/004/2009

OSUCHOWSKI MARCIN

Stabilizowany dwutlenek cyrkonu jako materiał elektrolitowy ceramicznych ogniw paliwowych

(24 s., 5 tab., 20 rys., bibl. poz. 10); maszyn.: ISCMOIB, Warszawa

Celem pracy była synteza ceramicznych związków tlenkowych do zastosowania w ogniwach paliwowych jako stały elektrolit. Elektrolit powinien charakteryzować się wysokim przewodnictwem jonowym. Ze względu na rodzaj ogniwa (wodorowo-tlenowe) elektrolit powinien przewodzić protony (H^+) lub aniony tlenkowe (O^{2-}). Użycie tlenku jako substancji głównej i domieszkującej powinno skutkować tlenkowym charakterem przewodnictwa.

Praca obejmuje badania wybranej grupy materiałów opartych na związkach cyrkonu. Jako stały elektrolit w stałotlenkowych ogniwach paliwowych jest zestalo-

ny, nieporowaty tlenek metalu, zazwyczaj ZrO_2 , stabilizowany w ilości do 8% dodatkiem Y_2O_3 . Przewodnictwo jonowe w elektrolicie zapewnione jest dzięki jego odpowiedniej budowie, umożliwiającej przepływ tylko jonów tlenu (O^{2-}). W pracy badawczej próbowano zastosować inne dodatki wpływające na przewodnictwo ZrO_2 , a także zastosowano wyższe stężenia niż 8%. Jako dodatki stosowano V_2O_5 , WO_3 oraz sztandarowy Y_2O_3 . Do cyrkonowej matrycy dodawano dodatki w ilości 5, 10 oraz 15%.

Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono, że związki, takie jak V_2O_5 oraz WO_3 , nie generują nośników ładunku w tlenku cyrkonu. Jediną substancją generującą nośniki ładunku w ZrO_2 był tlenek itru. Najwyższe wartości przewodności uzyskano dla 10% stężenia dodatku modyfikującego. Zbadano właściwości fizyczne otrzymanych próbek. Na podstawie badań stwierdzono, że do temperatury 1400°C następuje szybka zmiana wszystkich parametrów fizycznych, natomiast powyżej tej temperatury widoczne jest plateau. Jako najbardziej właściwą temperaturę do wypalania elektrolitu stałego (ZrO_2 + dodatek modyfikujący) wybrano środek obserwowanego zakresu plateau, czyli temperaturę 1450°C. W wyniku realizowanej pracy osiągnięto zakładane w celu pracy przewodnictwo rzędu 10^{-2} S/cm otrzymanych elektrod ceramicznych.

*

T e m a t: T-30502

ŻELAZOWSKA ELŻBIETA

Organiczno-nieorganiczne materiały hybrydowe o właściwościach optoelektronicznych. Etap III – Otrzymywanie i badanie materiałów o właściwościach chromogenicznych i luminescencyjnych

(78 s., 1 tab., 52 rys., bibl. poz. 63); maszyn.: ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

W ramach etapu pracy realizowanego w 2009 r., przedmiotem doboru składu, syntezy i badania właściwości pod kątem przydatności do zastosowań w optoelektronice były materiały tlenkowe oparte na WO_3 , TiO_2 , Cr_2O_3 , V_2O_5 o składzie modyfikowanym dodatkiem drugiego tlenku (La_2O_3 , CeO_2 , SiO_2) lub glikolu polietylenowego, otrzymywane metodą pirolizy i zol-żel. Ponadto, przedmiotem prac były materiały hybrydowe organiczno-nieorganiczne domieszkowane jonami metali ziem rzadkich (La, Ce, Pr, Nd, Tb, Sm, Eu, Dy), syntezowane metodą zol-żel z ortokrzemianu etylu, alkoholany tytanu (isopropoxide), akrylanów i metaakrylanów etylu i butylu, polimeru akrylowo-siloksanowy (net-polyacrylic-inter-net-polysiloxane) i innych.

Badania morfologii i mikrostruktury metodami SEM/EDS, XRD i FTIR oraz analizy pod kątem fotoluminescencji wykazały, że wszystkie materiały mają

właściwości luminescencyjne w zakresie widzialnym, przy czym warstwy tlenkowe mają charakter nanostrukturalny polikrystaliczny, a materiały hybrydowe są znacznie zróżnicowane pod względem mikrostrukturalnym i są amorficzne. Badania charakterystyk spektralnych w układzie powłoki elektrochromowej na szkle w pełni potwierdziły przydatność opracowanych materiałów tlenkowych do tego rodzaju zastosowań oraz korzystny wpływ modyfikacji ich składu. Uzyskane wyniki wskazują na celowość kontynuacji pracy i dalszych badań.

Problematyka pracy zgodna z 4 Obszarem badawczym (Nowoczesne technologie dla gospodarki – 4.1: Zaawansowane technologie materiałowe; 4.2: Technologie, materiały i podzespoły dla elektroniki i fotoniki) Krajowego Programu Badań Naukowych i Prac Rozwojowych, ustanowionego w dniu 30 października 2008 r.

*

T e m a t: T-30509

ZAWIŁA JÓZEF

Badania potencjału utleniająco-redukcyjnego masy szklanej jako czynnika stabilizującego proces topienia szkieł przemysłowych. Etap I – Optymalizacja ilości siarczanów i azotanów jako środków do klarowania szkieł komercyjnych masowej produkcji, pod kątem ograniczania szkodliwych emisji

(40 s., 3 fot., 11 rys., 8 tab., bibl. poz. 10); maszyn.: ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Badania i prace nad poprawą efektywności procesu topienia i klarowania z użyciem dotychczas stosowanych związków klarujących, a także poszukiwania własnych rozwiązań pozwalających wyeliminować bądź ograniczyć emisje szkodliwych tlenków azotu i siarki z zestawów szklarskich, stały się w ostatnim czasie przedmiotem zainteresowania ISCMOiB Oddziału Szkła w Krakowie, a w konsekwencji podstawą podjęcia pracy badawczej w tym zakresie.

Celem pracy statutowej było zbadanie możliwości poprawy efektywności klarowania szkieł za pomocą azotanów i siarczanów przez optymalizację ich udziału w zestawie szklarskim, pod kątem ograniczenia emisji szkodliwych tlenków NO_x i SO_2 . Szklą bazowym do badań procesu klarowania z użyciem azotanów było szkło gospodarcze o typowym, zbliżonym do szkieł komercyjnych składzie chemicznym, natomiast do badań procesu klarowania z użyciem siarczanów – szkło opakowaniowe, również o typowym składzie chemicznym.

W trakcie realizacji pracy przeprowadzono laboratoryjne wytypy 60 szkieł z udziałem różnych środków klarujących, przy różnych wzajemnych ich proporcjach, dokonując wnikliwej oceny ich wpływu na stopień wyklarowania masy szklanej. Wykonano również kontrolne pomiary emisji NO_x i SO_2 podczas topienia niektórych szkieł, za pomocą przenośnego analizatora gazów oraz dla kilku

szkieł spektrofotometryczne pomiary absorpcji, niezbędne dla określenia poziomu zawartości H₂O w masie szklanej i jej roli w procesie klarowania.

*

T e m a t: T-30510

KUŚNIERZ ANNA

Wdrożenie do praktyki laboratoryjnej badań z zastosowaniem spektrometru masowego

(23 s., 4 rys., 1 tab., bibl. poz. 10); maszyn.: ISCMOiB, Oddział Szklą, Kraków

Zagadnienie oznaczania gazów w szkle ma istotne znaczenie zarówno technologiczne, jak i w rozwiązywaniu wielu problemów badawczych z zakresu fizykochemii szkła. W latach dziewięćdziesiątych zbudowano nowoczesne stanowisko badawcze w oparciu o chromatograf gazowy firmy SHIMADZU, wyposażony w przystawkę kriogeniczną. Opracowana metoda analiz gazów zawartych w pęcherzach gazowych i rozpuszczonych w masie szklanej pozwalała na realizację prac badawczych, oddała ona również liczne usługi hutom szkła w Polsce. Ograniczenia wynikające z samej aparatury chromatograficznej wymusiły jednak kontynuowanie badań nad gazami, posługując się nową aparaturą badawczą – spektrometrem masowym, który został zakupiony w ramach dofinansowania z funduszy unijnych.

Celem pracy było wdrożenie do praktyki laboratoryjnej nowego stanowiska badawczego do badania gazów w szkle metodą chromatograficzną przy zastosowaniu spektrometru masowego firmy SHIMADZU QP2010Plus. Przeprojektowano i unowocześniono stanowisko do analiz gazów w szkle rozpuszczonych w masie, jak i pęcherzy gazowych. Wykonano nową komorę do wysokotemperaturowej ekstrakcji próżniowej. Przeprowadzono wiele żmudnych eksperymentów dla ustalenia optymalnych warunków pomiaru. Przydatność zbudowanego układu potwierdzono wykonaniem przykładowych analiz gazów w szkle.

*

T e m a t: T-30511

SIEKIERSKA TERESA, KOSMAL MAGDA

Badania surowców bazaltowych pod kątem przydatności do produkcji ciągłych włókien

(22 s., 7 rys., 13 tab., bibl. poz. 9); maszyn.: ISCMOiB, Oddział Szklą, Kraków

Charakterystyczne właściwości skały bazaltowej pozwalają na wykorzystanie jej do produkcji wełny mineralnej oraz włókien ciętych. Włókno bazaltowe posiada

unikalne właściwości fizykochemiczne, nieosiągalne dla tradycyjnych włókien szklanych. Najważniejsze to: wytrzymałość dorównująca w laminatach wytrzymałości kevlaru, odporność termiczna (wysoka temperatura topienia) dorównująca wyrobom azbestowym, wyjątkowa odporność na niskie temperatury, odporność na kwasy i zasady, bardzo niska higroskopijność. Materiały z włókien bazaltowych mają wysoki współczynnik niezniszczalności, dużą wytrzymałość na czynniki mechaniczne, szeroki zakres temperatury stosowania i są ekologicznie bezpieczne.

Przeprowadzone wytopy laboratoryjne bazaltu oraz szkła bazaltowego w temperaturze 1450°C pozwoliły otrzymać próbki jednorodne bez żadnych wtrąceń oraz wykazały dobrą ciągliwość. Wykonano badania następujących parametrów stopionych próbek: gęstość, klasa hydrolityczna, dylatometryczna temperatura mięknięcia, temperatura początku krystalizacji, współczynnik rozszerzalności liniowej w zakresie od 400 do 800°C oraz wykreślono krzywe lepkości w wysokich temperaturach. Ponadto obliczono moduł kwasowości M_k .

Na podstawie przeprowadzonych wstępnych badań i obliczeń stwierdzono, że bazalty dolnośląskie mogą być dobrym surowcem do produkcji ciągłych włókien bazaltowych, jednak autorytatywna ocena wymaga przeprowadzenia dalszych szczegółowych i specjalistycznych badań laboratoryjnych oraz prób przemysłowych.

* * *

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

T e m a t: 3653/BS/2010

WOJSA JÓZEF, SERKOWSKI STANISŁAW, ŚLIWA ANDRZEJ,
PODWÓRNY JACEK, CZECHOWSKA KINGA, STEC KATARZYNA

Mikroporowata ceramika ogniotrwała do zastosowań w metalurgii miedzi

(115 s., 56 tab., 29 rys.); maszyn.: ICiMB, Oddział MO, Gliwice

W ramach projektu wykonano badania hydratacji zsyntezowanych uprzednio spineli oraz tlenku magnezu, przebadano wybrane spoiwa solne i tlenkowe pod kątem przydatności w technologii. Analiza termiczna spoiw wraz ze spektroskopią masową umożliwiły śledzenie przemian układów wiążących w warunkach ogrzewania.