
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

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

T e m a t: 06/I/001/08

OZIEBŁO ARTUR, TYMOWICZ-GRZYB PAULINA, JAKUBIUK TADEUSZ,
ŁOSIEWICZ ANDRZEJ

Analiza mikrostruktury i właściwości nowego tworzywa ceramicznego odpornego na szoki termiczne

(29 s., 3 tabl., 37 rys., bibl. poz. 6): ISCMOiB, Warszawa

Celem projektu było zbadanie mikrostruktury tworzywa ceramicznego na bazie tlenku glinu (Al_2O_3), charakteryzującego się podwyższoną wytrzymałością mechaniczną i odpornością na szok termiczny, która wynika z modyfikacji osnowy korundowej krzemianem cyrkonu. Analizowano zmiany mikrostruktury w zależności od temperatury cyklu szokowego. Zbadano wytrzymałość na zginanie tworzywa w stanie początkowym oraz po testach odporności na szok termiczny. Przelamy próbek po testach wytrzymałościowych posłużyły do oceny mikrostruktury z zastosowaniem techniki skaningowej mikroskopii elektronowej.

Przeprowadzone badania wskazują jednoznacznie, że wprowadzenie do osnowy korundowej modyfikatorów w postaci tlenku krzemu, tlenku cyrkonu oraz tlenku magnezu skutkuje zwiększeniem odporności na szok termiczny tworzywa korundowego.

*

T e m a t: 06/I/002/08

DZIUBAK CECYLIA, TYMOWICZ-GRZYB PAULINA

Badanie właściwości fizykochemicznych spinelu glinowo-magnezowego w zależności od warunków wytwarzania

(45 s., 8 tabl., 31 rys., bibl. poz. 10): ISCMOiB, Warszawa

Spinel glinowo-magnezowy jest minerałem, który w wyniku izomorficznych podstawień daje szerokie spektrum związków. Zastosowanie ich dotyczy właściwości mechanicznych i barwnych, zmieniających się monotonicznie w zależności od charakterystyki podstawianego jonu. Wysoka temperatura syntezy spinelu może być obniżana przez użycie mineralizatorów, jednakże bywa to ograniczane ze względu na obecność w nich pierwiastków alkalicznych, które ujemnie oddziałują na właściwości ceramiki stosowanej na osłony balistyczne.

Opracowano warunki otrzymywania spinelu glinowo-magnezowego bez stosowania mineralizatorów przez sterowanie jedynie właściwościami substratów. W zależności od ilościowo-jakościowego składu surowców strukturotwórczych całkowita reakcja spinelu zachodziła w zakresie temperatur 1500–1600°C. Spinel i substraty zostały wykorzystane do modyfikacji składu surowcowego masy korundowej przeznaczonej na osłony balistyczne. Przeprowadzono badania wytrzymałościowe oraz składu fazowego i mikrostruktury z wykorzystaniem metod rentgenograficznych, SEM oraz EDS, tworzywa korundowego.

Wyniki badań mikroskopowych wykazały różnice w mikrostrukturze badanych tworzyw. Ze wzrostem udziału masowego dodatków tworzywo korundowe staje się bardziej drobnoziarniste; dodatek MgO wzmacnia to działanie i powoduje wzrost wytrzymałości mechanicznej tworzywa. Procesy towarzyszące syntezie spinelu z dodawanego MgO i tlenku glinu z matrycy inhibują krystalizację i rozrost ziaren korundu.

*

T e m a t: 06/I/003/08

OSUCHOWSKI MARCIN

Wybrane związki tlenkowe do zastosowania w ogniach paliwowych, cz. 2

(30 s., 5 tabl., 25 rys., bibl. poz. 10): ISCMOiB, Warszawa

Celem pracy była synteza ceramicznych związków tlenkowych do zastosowania w wysokotemperaturowych ogniach paliwowych. Praca jest kontynuacją badań dotyczących elektrolitu, obejmuje badania elektrod ogniwa paliwowego.

Zakres prac zawierał: zbadanie składu fazowego tlenku tytanu; zbadanie dyspersji rozmiaru cząstek tlenku tytanu oraz pomiar dyspersji rozmiaru cząstek dodatków modyfikujących, takich jak: tlenek wanadu, tlenek wolframu oraz tlenek manganu; ustalenie czasu rozdrabniania tlenku tytanu oraz wymienionych dodatków modyfikujących; zbadanie podstawowych parametrów fizycznych, takich jak: gęstość pozorna, porowatość, nasiąkliwość, skurczliwość otrzymanego tworzywa tytanowego wraz z dodatkami, a także zbadanie właściwości elektrycznych tworzywa tytanowego wypalonego z różnymi dodatkami modyfikującymi.

Wyniki przeprowadzonych prac jednoznacznie wykazały, że związki, takie jak: V_2O_5 , WO_3 oraz MnO_2 generują nośniki ładunku w tlenku tytanu. Najwyższe wartości przewodności uzyskano dla 10% stężenia dodatków modyfikujących. Substancją, która wywoływała najwyższy wzrost przewodności w próbce jest V_2O_5 .

*

T e m a t: 06/I/004/08

ŁOSIEWICZ ANDRZEJ, KOSTECKI ANDRZEJ

Opracowanie warunków plastyfikacji katalitycznego proszku cerowego do formowania metodą ekstruzji

(17 s., 7 tabl., 8 rys.): ISCMOiB, Warszawa

W trakcie pracy przygotowano proszek katalizatora, określono podstawowe właściwości wpływające na jego plastyfikację. Wytypowano substancje organiczne, które jako kleje i plastyfikatory zastosowano do prób wytworzenia masy plastycznej z proszku katalizatora. Zbadano i porównano właściwości tworzywa otrzymanego metodą klasyczną – prasowania i metodą ekstruzji. Wybrano najlepszy zestaw, który po drobnych korektach posłużył do wytworzenia metodą ekstruzji kształtek o strukturze plastra miodu.

*

T e m a t: 06/I/005/08

ŁUKASIK WOJCIECH, TYMOWICZ-GRZYB PAULINA

Proszki tlenku glinu o uziarnieniu 150–600 nm

(23 s., 19 rys.): ISCMOiB, Warszawa

W pracy zastosowano trzy metody otrzymania tlenku glinu o uziarnieniu zawierającym się w przedziale 150–600 nm. W pierwszej metodzie sprawdzono możliwość wykorzystania dostępnych komercyjnych odmian tlenku oraz wodorotlenku glinu i zastosowanie długotrwałego mielenia w atrytorze. W drugiej metodzie wodorotlenek glinu poddawano dwuetapowej kalcynacji, po czym każdorazowo mielono produkt kalcynacji. Zbadano również wpływ na końcowe rozdrobnienie szokowego chłodzenia produktu kalcynacji przez wsypywanie tlenku glinu o temperaturze 1000°C do wody. Trzecia metoda polegała na wytrąceniu wodorotlenku glinowego z roztworu azotanu glinu za pomocą wodorotlenku amonowego, a następnie wyprażeniu próbki w temperaturze 1000°C.

Uziarnienie d_{50} finalnego produktu – tlenku glinu – otrzymanego w metodzie pierwszej i drugiej wynosiło: $d_{50} = 1040\text{--}1150$ nm. Uziarnienie tlenku glinu otrzymanego w trzeciej metodzie (strącanie wodorotlenku glinu) wynosiło: $d_{50} = 150\text{--}600$ nm. Uziarnienie Al_2O_3 uzyskane w tej metodzie jest zgodne z zamierzonym.

*

T e m a t: 03/I/001/08

SYNOWIEC BARBARA

Ustalenie składu topnika bezołowiowego stanowiącego bazę farb naszkliwnych do zdobienia porcelany

(31 s., 14 tabl., 5 rys., bibl. poz. 6): ISCMOiB, Warszawa

Celem pracy było określenie wymagań w stosunku do topnika stanowiącego bazę farb naszkliwnych do zdobienia porcelany. Wymagania te dotyczą następujących parametrów: przebiegu procesu topliwości topnika, współczynnika rozszerzalności cieplnej i odporności chemicznej. Zaprojektowano i wytopiono serię topników niezawierających związków ołowiu, określono warunki ich wytopu.

Wykonano badania uziarnienia, parametrów przebiegu procesu topliwości topnika, WRC, odporności chemicznej, połysku badanych topników, oceniano wizualnie jakość powierzchni nadrukowanego i wypalonego topnika.

Na podstawie przeprowadzonych badań wytypowano topniki: SG3, SG5, SG6, SG7, które spełniają założone wymagania. Analizowano wpływ dodatku tlenków, takich jak: tlenek wolframu, bizmutu, antymonu, wanadu i baru na badane parametry topników. Na bazie wytypowanych topników wykonano farby naszkliwne w kolorach żółtym, niebieskozielonym i brązowym. Badano parametry farb naszkliwnych, takie jak: uziarnienie, parametry przebiegu procesu topliwości, połysku. Wizualnie oceniano jakość powierzchni nadrukowanych farb na powierzchni porcelanowej. Na podstawie wyników badań ustalono, że topnik SG7 niezawierający związków ołowiu zostanie zastosowany jako baza farb naszkliwnych do dekoracji porcelany.

*

T e m a t: 03/I/002/08

MARECKA MAŁGORZATA

Badania nad syntezą chemicznie odpornych bezołowiowych szkieł niskotopliwych

(23 s., 10 tabl., 3 rys.): ISCMOiB, Warszawa

Celem pracy było opracowanie szkieł niezawierających związków ołowiu i stanowiących bazę dla farb szklarskich wypalanych w zakresie temperatur 580–650°C, charakteryzujących się odpornością chemiczną, umożliwiającą ich stosowanie w farbách do zdobienia różnego rodzaju powierzchni szklanych. W ramach realizacji tematu zaprojektowano, wytopiono i poddano badaniom fizykochemicznym serię bezołowiowych niskotopliwych szkieł, zawierających m.in. tlenki podwyższające chemoodporność.

W wyniku przeprowadzonych badań właściwości fizykochemicznych szkielek oraz badań aplikacyjnych farb z ich udziałem ustalono, że szkła o symbolach MS15 i MS30 stanowią bazy do farb szklarskich. Uzyskane wyniki badań chemoodporności (klasa C) opracowanych niskotopliwych bezołowiowych szkielek umożliwiają ich zastosowanie w farbach do zdobienia szkła oświetleniowego.

*

T e m a t: 03/I/004/08

BIERNAT MONIKA

Badanie możliwości wprowadzenia do procesu wytwarzania kalki ceramicznej zaprawiacza reagującego na promieniowanie UV, w celu podwyższenia efektywności tego procesu

(22 s., 14 tabl., 10 rys.): ISCMOiB, Warszawa

Praca stanowiła kontynuację tematu z 2007 r. i dotyczyła podwyższenia efektywności procesu wytwarzania kalki ceramicznej na etapie po lakowaniu za pomocą wprowadzenia medium reagującego na promieniowanie UV.

Zakres pracy obejmował: opracowanie składów fotoutwardzalnych laków błonotwórczych, badania czasu ich utwardzania i współdziałania wytworzonych laków z powłokami barbowymi sporządzonymi na bazie zaprawiaczy z dodatkiem oraz bez dodatku mediów fotoutwardzalnych, a także analiza wpływu procesu wypalania na jakość powierzchni barbowych po wypaleniu. Przeprowadzono ponadto badania dotyczące możliwości wykorzystania mediów reagujących na światło UV do jednoetapowego procesu druku kalki ceramicznej.

W wyniku przeprowadzonych badań ustalono, że: możliwe jest podwyższenie efektywności procesu wytwarzania kalki ceramicznej przez wykorzystanie mediów fotoutwardzalnych do jednoetapowego procesu druku kalki ceramicznej, niemożliwe jest natomiast podwyższenie efektywności procesu wytwarzania kalki ceramicznej na etapie lakowania przez zastosowanie dodatku mediów UV do laku błonotwórczego, w przypadku gdy przed lakowaniem powłoka barbowa ulegała fotoutwardzeniu lub suszeniu na powietrzu.

*

T e m a t: 02/I/001/08

KARAŚ JOANNA

Badania wpływu sposobu przygotowania stomatologicznych cementów szkło-jonomerowych na ich właściwości fizyczne

(15 s., 5 tabl., bibl. poz. 3): ISCMOiB, Warszawa

Materiały stosowane do odbudowy ubytków w stomatologii odtwórczej powinny charakteryzować się długoterminową trwałością w środowisku jamy ustnej. Dlatego dla tych biomateriałów celowe jest wykonywanie badań długoterminowych, gdyż na tej podstawie można prognozować o ich zachowaniu w warunkach klinicznych.

Badaniom poddano następujące cementy szkło-jonomerowe przeznaczone do wypełniania ubytków w twardych tkankach zębowych w stomatologii odtwórczej:

- cement sz-j GJW. Chemadent będący od 2000 r. produktem handlowym,
- cement sz-j GJS2/W zarabiany wodą,
- cement sz-j SJZ zarabiany płynem dwufunkcyjnym.

Przeprowadzono badania mające na celu ocenę wpływu sposobu przygotowania cementów szkło-jonomerowych i ich inkubacji do 28 dni w różnych warunkach środowiskowych na takie właściwości fizyczne, jak: mikrotwardość i wytrzymałość na ściskanie czy morfologię powierzchni. Ponadto, przeprowadzono ocenę stabilności hydrolitycznej poprzez pomiary przewodności wyciągów wodnych uzyskanych po inkubacji do 7 dni opracowanych cementów szkło-jonomerowych w wodzie redestylowanej z codzienną jej wymianą. Oznaczono także zawartości poszczególnych jonów w wyciągach wodnych po inkubacji cementów szkło-jonomerowych w wodzie redestylowanej po 1, 3 i 7 dniach metodą emisyjnej spektrometrii atomowej ze wzbudzeniem plazmowym (ICP-OES), jak i wykorzystując elektrodę jonoselektywną dla oznaczania jonów fluorkowych.

W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że wszystkie cementy wykazują wzrost mikrotwardości i wytrzymałości na ściskanie w funkcji czasu, niezależnie od warunków środowiskowych, ale z różną dynamiką. Badania SEM potwierdziły erozyjne działanie wody, co jest szczególnie widoczne w odniesieniu do cementu GJS2/W. Badania przewodności jonowej, jak i oznaczenia zawartości poszczególnych jonów w wyciągach po inkubacji cementów w wodzie redestylowanej wykazują spadek ilości uwalnianych jonów w funkcji czasu.

*

T e m a t: 02/II/002/08

CIOŁEK LIDIA, JAEGERMANN ZBIGNIEW

Ocena możliwości uzyskania metodą zol-żel bioaktywnych szkieł o właściwościach bakteriostatycznych odpowiednich do nakładania warstw na materiały inertne

(12 s., 6 tabl., 3 rys., bibl. poz. 4): ISCMOiB, Warszawa

Opracowano i wytworzono cztery bioszkieła metodą zol-żel w układzie $\text{SiO}_2\text{-CaO-P}_2\text{O}_5$ z dodatkiem jonów srebra. Prowadzone syntezy zol-żel obejmowały proces

przygotowania roztworów, fazę żelowania i fazę suszenia, a następnie wygrzewanie w temperaturze 400°C.

W efekcie otrzymano bioszkła w postaci proszków, które następnie nałożono na płytki korundowe i wypalono w 1400°C. Potem zbadano morfologię płytek z naniesionymi warstwami przy użyciu mikroskopu skaningowego. Po przetrzymywaniu płytek z warstwami w płynie symulującym osocze (SBF), oceniono zmiany morfologii na podstawie badań SEM, oraz zmiany składu chemicznego przy użyciu EDS.

Badania wykazały, że wytworzone metodą chemiczną syntezy zol-żel bioszkła z dodatkiem srebra są odpowiednie do nakładania warstw na materiały korundowe. Jednak na podstawie otrzymanych wyników nie można potwierdzić obecności hydroksyapatytu lub wollastonitu w badanych próbkach. Badania powinny być kontynuowane w celu określenia rodzaju faz krystalicznych oraz dla oceny właściwości antybakteryjnych wytworzonych warstw.

*

T e m a t: 02/I/003/2008

JAEGERMANN ZBIGNIEW

Rozpoznanie możliwości opracowania tworzywa konstrukcyjnego na protezy koron zębowych

(19 s., 7 tab., 6 rys., 8 zał.): ISCMOiB, Warszawa

Celem prowadzonych badań było opracowanie metody formowania i obróbki termicznej kształtek cyrkonowych, które służą do wytwarzania ceramicznych koron zębowych metodą CAD/CAM, oraz próba otrzymania ceramicznego tworzywa cyrkonowego, charakteryzującego się wysoką wytrzymałością mechaniczną na zginanie (powyżej 1000 MPa) i wysoką odpornością na kruche pękanie (K_{Ic} powyżej 9 MPam^{1/2}).

Zakres pracy obejmował próby formowania poprzez prasowanie osiowe i izostatyczne komercyjnego granulatu cyrkonowego oraz próby wstępnego wypalania wyprasek. Zbadano właściwości fizyczne wyprasek, wstępnie wypalonych kształtek oraz właściwości wytrzymałościowe i mikrostrukturalne gotowych tworzyw. Właściwości otrzymanych materiałów porównywano do komercyjnie oferowanych kształtek cyrkonowych.

Wyniki badań procesu zagęszczania wstępnego potwierdziły, że sposób formowania w największym stopniu wpływa na gęstość wyprasek, natomiast po wypaleniu różnice w gęstości tworzyw ulegają zmniejszeniu. Badania wykazały ponadto, że wielkość form do prasowania izostatycznego nie ma istotnego

wpływu ani na stopień wstępnego zagęszczenia, ani na gęstości pozorne po wypaleniu wstępnym i zasadniczym.

W wyniku przeprowadzonych prób otrzymano ceramiczne tworzywo cyrkonowe, charakteryzujące się wysoką wytrzymałością mechaniczną (na zginanie w granicach 1010–1040 MPa) i wysoką odpornością na kruche pękanie (K_{Ic} – 9,1–9,4 MPam^{1/2}). Tworzywo to wypalone wstępnie uzyskało pozytywną ocenę przy formowaniu koron ceramicznych metodą skrawania (CAD/CAM). Uzyskane wyniki dają podstawy – po uzupełniających badaniach technologicznych – do komercyjnego wytwarzania materiałów cyrkonowych na konstrukcyjne elementy koron zębowych. Porównawcze badania właściwości tworzyw uzyskanych w trakcie realizacji prezentowanej pracy i tworzywa handlowego wykazały duże różnice zarówno właściwości mechanicznych, jak i strukturalnych, na korzyść otrzymanych tworzyw.

*

T e m a t: 08/I/001/2008

REGAD URSZULA, DUCKA AGNIESZKA, GIECKO AGNIESZKA, LEWICKA JOANNA

Badanie wpływu środków myjących na odporność dekoracji naszkliwnych naczyń stołowych poddawanych zmywaniu w zmywarkach elektrycznych

(33 s., 8 tabl., 16 rys., bibl. poz. 1): ISCMOiB, Warszawa

Jakość farb ceramicznych charakteryzowana jest nie tylko przez określenie cech, takich jak: odporność termiczna i chemiczna, barwa i połysk, ale również przez oznaczenie odporności na mechaniczne zmywanie.

Realizując temat zbadano wpływ środków myjących na odporność dekoracji wykonanych farbami naszkliwnymi wyprodukowanymi w Zakładzie Środków Zdobniczych Instytutu Szkła, Ceramiki, Materiałów Ogniotrwałych i Budowlanych w Warszawie. Badanie wykonano przy zastosowaniu zmywarki elektrycznej z użyciem dwóch środków myjących o różnym składzie chemicznym, a co za tym idzie o zróżnicowanych właściwościach.

Wyniki badań pozwoliły na określenie odporności na zmywanie farb w zależności od ich rodzaju i grubości oraz zastosowanego środka myjącego.

*

T e m a t: T-30 503

SINDUT RAFAŁ

Spiekane porowate materiały szkło-ceramiczne. Etap I: Próby otrzymywania porowatych szkło-ceramicznych materiałów

(17 s., 7 rys., bibl. poz. 13): ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Przewidziane harmonogramem prace obejmowały przygotowanie stanowiska pracy oraz wstępne próby otrzymywania porowatych materiałów szkło-ceramicznych.

W ramach przygotowania stanowiska badawczego dokonano adaptacji pomieszczenia przystosowanego do pracy z odczynnikami chemicznymi i wyposażonego w digestorium, zakupiono meble, sprzęt laboratoryjny (m.in.: młyn kulowy Retach 100, chłodziarkę, piec laboratoryjny, suszarkę) oraz inne niezbędne sprzęty i odczynniki laboratoryjne.

Próby otrzymywania porowatych szkło-ceramicznych materiałów z układu trójskładnikowego $\text{SiO}_2\text{-CaO-P}_2\text{O}_5$ przeprowadzono bazując na wcześniejszych badaniach oraz w oparciu o analizę obszernej literatury. Wybór składu chemicznego podyktowany był tym, że materiały te jest łatwo uzyskać metodą zol-żel, stosując dostępne odczynniki i mogą być one stosowane w medycynie, ze względu na możliwość pozytywnej „współpracy” z organizmem żywym (biogodność i bioaktywność). Prowadzone prace miały na celu wytworzenie materiałów porowatych poprzez spienienie zolu oraz spiekanie szklanych proszków z dodatkami porotwórczymi metodą wypalania podłoża organicznego. Opracowano metodę spieniania zolu i uzyskano wysoce porowate żele. Nie udało się dopracować metody obróbki termicznej tych żeli.

Druga z opracowywanych metod przyniosła oczekiwane efekty. Metoda osadzania ceramicznej masy leejnej na podłożu organicznym, a następnie jej wypalanie i spiekanie, pozwala otrzymywać trwałe materiały o kontrolowanej porowatości oraz wielkości porów. Otrzymane żele suszono i poddawano obróbce termicznej, a potem mielono do uziarnienia poniżej $2\ \mu\text{m}$. Z otrzymanego proszku przygotowywano masy leejne na bazie wody i różnych dodatków, jak: dekstryna, metyceluloza, czy skrobia. Następnie otrzymaną masę leejną o określonej konsystencji наносzono na piankę poliuretanową o określonej średnicy porów. Po wysuszeniu poddawano je obróbce termicznej. Uzyskano porowate spieki o określonych kształtach nadanych przez podłoże.

Materiały tego typu mogą w przyszłości znaleźć szerokie zastosowanie. Szczególnie istotne może być ich wykorzystanie w medycynie, jako implanty kostne, ze względu na specyfikę materiałów żelowych i ich pozytywne oddziaływanie na żywą tkankę, są to bowiem tworzywa określane mianem „biomateriałów no-

wej generacji” z powodu wysokiej bioaktywności, rozumianej jako tworzenie dobrego połączenia z tkanką kostną w bardzo krótkim czasie.

*

T e m a t: T-30 502

ŻELAZOWSKA ELŻBIETA

Organiczno-nieorganiczne materiały hybrydowe o właściwościach optoelektronicznych. Etap II: Domieszkowanie tlenkami ziem rzadkich – badania i optymalizacja właściwości

(51 s., 5 tab., 23 rys., bibl. poz. 46): ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Przedmiotem prac w ramach realizowanego w 2008 r. II etapu tematu były materiały hybrydowe organiczno-nieorganiczne, otrzymywane metodą zol-żel na bazie ortokrzemianu etylu (TEOS) i dodatków w postaci różnych związków organicznych i nieorganicznych w celu modyfikacji właściwości strukturalnych i użytkowych pod kątem uzyskania właściwości luminescencyjnych przydatnych do zastosowań optoelektronicznych.

W oparciu o podstawy teoretyczne i przeprowadzone rozeznanie literaturowe opracowano receptury i warunki syntezy hybrydowych organiczno-nieorganicznych materiałów domieszkowanych solami metali ziem rzadkich, takich jak: lantan, cer, samar, europ, neodym, prazeodym, dysproz i gadolin. Jako dodatki modyfikujące strukturę stosowano też związki tytanu, cyrkonu, glinu, wolframu i domieszki nadchloranu litu. W charakterze prekursorów organicznych stosowano m.in. zblokowany glikol polietylenu, polipropylenu, poli(metakrylan metylu) (PMMA, $M = 120,000$), acetylooctan etylu, węglan propylenu (PC), akrylan butylu, metakrylan etylu, metakrylan butylu, metakrylan glikolu etylowego, tlenek propylenu (PO). Jako rozpuszczalniki stosowane były m.in.: dwuchlorometan, NN-dwumetyloformamid, etanol i butanol. Otrzymane żele po kresie starzenia w warunkach otoczenia, były przez 3 h poddawane obróbce termicznej w temperaturze ok. 105°C .

Morfologię, skład chemiczny, pierwiastkowy oraz fazowy wytworzonych materiałów hybrydowych badano metodą skaningowej mikroskopii elektronowej, sprzężonej ze spektroskopią rentgenowską promieniowania rozproszonego (SEM/EDS), i metodą dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD). Do badania właściwości strukturalnych stosowano Fourierowską spektroskopię w podczerwieni (FTIR). Właściwości luminescencyjne badano na spektrometrze fluorescencyjnym w zakresie 200–800 nm dla widm wzbudzenia i 200–900 nm dla widm emisyjnych.

Otrzymane materiały w większości mają charakter luminescencyjny. Absorbują głównie w zakresie UV i wykazują emisje promieniowania w wyniku przejść

elektronowych z orbitali f. Jony ziem rzadkich służą jako aktywatory luminescencji (niewypełniona powłoka 4f pozwala na istnienie nisko leżących stanów wzbudzonych). Zakresy widmowe emisji zależą od rodzajów domieszek w postaci soli metali ziem rzadkich, natomiast intensywność emisji w przypadku otrzymanych materiałów okazała się być silnie zależna od składu i właściwości morfologicznych matryc hybrydowych organiczno-nieorganicznych. Stwierdzono korzystny wpływ dodatku niewielkich ilości soli litu (LiClO_4). Opracowane składy i procedury otrzymywania będą poddane dalszej optymalizacji i badaniom specjalistycznym w celu określenia korelacji pomiędzy właściwościami luminescencyjnymi a mikrostrukturą. Badania takie oraz próby oceny zdolności aplikacyjnej w urządzeniach optoelektronicznych zaplanowano do przeprowadzenia w III etapie pracy.

*

T e m a t: T-30 504

WENCEL ANDRZEJ

Opracowanie nowych proekologicznych półproduktów mających zastosowanie w produkcji wyrobów ceramicznych

(31 s., 11 tab., 4 rys., 1 wykr.): ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Zakres prac obejmował opracowanie nowych typów proekologicznych fryt i szkliv ceramicznych przeznaczonych głównie dla kaflarstwa, które w ostatnim czasie przechodzi renesans, związany z poszukiwaniem alternatywnych, tańszych od dotychczasowych metod ogrzewania, stosowanych głównie w budownictwie jednorodzinnym.

W trakcie przeprowadzonych badań wykonano liczne próby w skali laboratoryjnej, których celem było uzyskanie optymalnej barwy materiałów o określonym odcieniu, przy jednoczesnym zachowaniu parametrów jakościowych. Zdecydowano się na komponowanie szkliv w tonacjach białych, zielonych i brązowych z powodu ich dużej popularności na rynku kafli. Barwy jednolite otrzymano przy użyciu pigmentów ceramicznych, natomiast barwy cieniowane przy użyciu tlenków metali. Próbki najlepszych szkliv przesłano do zainteresowanych firm, w celu wykonania testów w warunkach produkcyjnych tych zakładów.

Ponadto, opracowano nową frytę kaflarską o obniżonej zawartości tlenku ołowiu, przeprowadzając dwie serie wytopów laboratoryjnych. Wytopione próbki fryt przesłano do oceny w firmie kaflarskiej i po akceptacji oraz uzyskaniu zamówień rozpoczęto wdrożenie produkcji w Zakładzie Doświadczalno-Produkcyjnym Oddziału Szkła w Krakowie. W ramach wdrożenia uruchomiono produkcję szkliv dla kaflarstwa na bazie istniejących fryt bezołowiowych oraz produkcję nowej fryty kaflarskiej z obniżoną zawartością PbO , w której tlenek ołowiu

wbudowany jest w strukturę szkła, przez co zdecydowanie zmniejszona jest szkodliwość w zakresie emisji do atmosfery.

Realizacja prac badawczych doprowadziła do zwiększenia oferty handlowej Zakładu Doświadczalno-Produkcyjnego Oddziału Szkła w Krakowie. Wykonawcy pracy opracowali pełny zestaw dokumentacji technicznej i technologicznej pozwalającej prowadzić seryjną produkcję tych wyrobów.

*

T e m a t: T-30 506

ZAWIŁA JÓZEF

Odzysk ołowiu z odpadów po obróbce wyrobów ze szkła kryształowego. Etap II: Optymalizacja procesu odzysku i materiału z odzysku – badania oraz wytyczne stosowania

(38 s., 5 tab., 23 rys., bibl. poz. 9): ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Dynamiczny rozwój przemysłu szklarskiego przyczynia się do tworzenia dużej ilości różnego rodzaju odpadów zawierających substancje niebezpieczne i toksyczne. Wymaga to opracowywania nowych koncepcji neutralizacji tych odpadów lub ponownego wykorzystania wartościowych składników w nich zawartych, głównie poprzez rozwój technologii recyklingu. Przepisy Unii Europejskiej zawarte w dyrektywach unijnych i zharmonizowane z nimi polskie rozporządzenia nakładają na producentów szkieł kryształowych ostre wymagania dotyczące emisji związków ołowiu do atmosfery oraz do wód. Wymagań tych nie spełniają stosowane w Polsce standardowe technologie produkcji ołowiowych szkieł kryształowych.

Od wielu lat prowadzone są w świecie intensywne działania na rzecz ograniczenia zagrożeń związanych ze szkodliwymi dla zdrowia i środowiska naturalnego odpadami generowanymi w procesie produkcji szkieł kryształowych, tj. pyłów kominowych, szlamów i ścieków z chemicznego polerowania wyrobów. Odpady powstające w procesie chemicznego polerowania wyrobów ze szkła kryształowego zawierają substancje wysoce toksyczne, w postaci związków ołowiu oraz fluoru i klasyfikowane są w związku z tym jako odpady niebezpieczne, za składowanie których pobierane są od producentów wysokie opłaty. Podstawowym celem pracy było opracowanie metody i warunków odzysku ołowiu zawartego w osadzie potrawiennym pochodzącym z procesu chemicznego polerowania wyrobów ze szkła kryształowego.

Do badań i prób użyto odpad potrawienny pochodzący z HSK „Violetta”. W trakcie realizacji pracy przeprowadzono wiele prób konwersji zawartego w szlamie siarczaniu ołowiu do węgla ołowiu, używając do tego celu kilku różnych związków i stosując różne parametry procesu. Przeprowadzono też wiele

analiz składu fazowego uzyskiwanych produktów i ilościowych analiz chemicznych najważniejszych składników w nich zawartych, wykonano również próby dalszego przekształcenia uzyskanego węglanu ołowiu do tlenku ołowiu, przeprowadzono próby topienia szkieł kryształowych według syntezy na tradycyjne szkło kryształowe (o zawartości 25% mas. PbO) z zestawów zawierających różne ilości odzyskanego ołowiu w formie węglanu. W oparciu o uzyskane wyniki opracowano wstępne wytyczne technologiczne dla procesu odzysku ołowiu ze szlamu potrawiennego.

*

T e m a t: ZI.58 050

ŻELAZOWSKA ELŻBIETA

Szkła z powłokami – analiza stanu techniki i strategia rozwoju w zakresie warstw na szkło – projekt partnerstwa na rzecz rozwoju WKP_1/1.4.5./2/2006/23/26/604 o akronimie ForeMat „Scenariusze rozwoju technologii nowoczesnych materiałów metalicznych, ceramicznych i kompozytowych”

(58 s., 6 tab., 7 rys., 1 wykr., bibl. poz. 10): ISCMOiB, Oddział Szkła, Kraków

Głównym celem projektu jest opracowanie scenariuszy rozwoju technologii materiałów metalicznych, ceramicznych i kompozytowych w Polsce, przy zastosowaniu najnowszych osiągnięć w metodologii Foresight, oraz korzystając z konsultacji wysokiej klasy specjalistów z Polski z zagranicy. Projekt finansowany był przez Europejski Fundusz Rozwoju Regionalnego UE w ramach działania 1.4 SPO-WKP „Wzmocnienie współpracy między sferą badawczo-rozwojową a gospodarką” – poddziałanie 1.4.5: Projekty badawcze w obszarze monitorowania i prognozy rozwoju technologii, Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, a także z funduszy własnych jednostek uczestniczących w projekcie.

Część projektu wykonywana w ISCMOiB, Oddział Szkła w Krakowie dotyczyła w szerokim zakresie analizy stanu i perspektyw rozwojowych przemysłu szklarskiego na najbliższe dwudziestolecie, ze szczególnym uwzględnieniem stanu techniki i strategii rozwoju w zakresie warstw na szkło.

Z dokonanej analizy wynika potrzeba prowadzenia własnych badań, zwłaszcza w zakresie nowoczesnych zastosowań i technologii dotyczących szkieł z powłokami, np. dla celów urządzeń optoelektronicznych, energooszczędnych źródeł światła i z zastosowaniem nanotechnologii. Należy opracować programy badań, powołać interdyscyplinarne zespoły skupiające odpowiednich specjalistów i posiadające wsparcie teoretyczne w zakresie nauk podstawowych oraz odpowiednią aparaturę i warunki finansowania badań. Zespołom takim należy stworzyć dogodne możliwości szerokiej współpracy naukowej z jednostkami krajowymi i zagranicznymi.

* * *