
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

I GT: SZKŁO I CERAMIKA

(PG: Glass and Ceramic)

T e m a t: 03/I/004/10

BIERNAT MONIKA

Badania możliwości zastosowania farb szklarskich w technice laserowego utrwalania dekoracji na podłożu szklanym

(20 s., 10 tabl., 8 rys., bibl. poz. 6); maszyn.: ICiMB, Warszawa

Celem pracy było zbadanie możliwości zastosowania produkowanych w ICiMB farb szklarskich w technice laserowego utrwalania dekoracji na podłożu szklanym.

Przedmiotem badań były:

- wytypowane z grupy farb ołowiowych i bezołowiowych farby szklarskie w kolorach: czarnym, niebieskim, czerwonym, żółtym, białym, zielonym oraz farby z udziałem pigmentów mikowych w kolorze srebrnym, złotym i miedzianym;
- farby rekomendowane jako środki do utrwalania laserowego produkowane przez firmy Thermark i Cermark.

Zakres badań obejmował ocenę powierzchni po wypalaniu (gładkość, spękania, rozłożenie koloru) i ocenę odporności chemicznej na działanie kwasów i zasad. Do analiz zastosowano laser włóknowy Nd:YAG o mocy 100 W oraz mikroskop stereoskopowy dla oceny uzyskanych powierzchni barwnych. Dla farb w kolorze czarnym, zielonym i niebieskim uzyskano powierzchnie porównywalne z właściwościami farb o analogicznej kolorystyce rekomendowanymi przez firmy Thermark i Cermark.

*

T e m a t: 03/I/005/10

KARAŚ ANNA, GRZYCKO GRAŻYNA

Badania nad zastosowaniem parametru połysku do końcowej oceny farb szklarskich

(9 s., 3 tabl.); maszyn.: ICiMB, Warszawa

Kontrola jakości farb ceramicznych do zdobienia szkła obejmuje określenie parametrów topliwości, które mają zapewnić odpowiednie wylustrzenie farby

w jej stosowaniu. Celem pracy było rozpoznanie możliwości zastąpienia czasochłonnego i energochłonnego badania topliwości wyznaczeniem parametru połysku przy pomocy reflektometru. Uzyskane wyniki wskazują na celowość opracowania wymagań jakościowych dla farb szklarskich w oparciu o parametr połysku.

*

T e m a t: 06/I/012/10

ŁOSIEWICZ ANDRZEJ, CHMIELECKI WOJCIECH, JAKUBIUK TADEUSZ,
KOSTECKI ANDRZEJ, ŁUKASIK WOJCIECH, TRACZYK STANISŁAW

Dobór plastyfikatorów do mas ceramicznych termoplastycznych przeznaczonych do formowania wtryskiem ciśnieniowym

(26 s., 13 tabl., 13 rys., bibl. poz. 9); maszyn.: ICiMB, Warszawa

Przeprowadzono analizę literatury dotyczącej spoiw termoplastycznych i aktywatorów powierzchniowych stosowanych do wytwarzania ceramicznych mas termoplastycznych przeznaczonych do wtrysku.

Realizując cel pracy, którym było wytworzenie i optymalizacja kompozycji uplastyczniającej sproszkowane tworzywo cerowe, pozwalającej wytworzyć kształtki typu plaster miodu metodą CIM (ceramiczny wtrysk ciśnieniowy), wytypowano składniki i sprawdzono różne warianty połączeń związków organicznych wybranych do zarabiania masy termoplastycznej (15 zestawów surowcowych) ze specjalnie spreparowanego proszku katalizatora cerowego.

Wstępną ocenę jakości mas prowadzono już na etapie przygotowania mas termoplastycznych w mieszadle, następnie sprawdzano poprawność formowania wyrobów małogabarytowych, wykorzystując do prób wtryskarkę typ 2301 z formami produkcyjnymi (DC154 – beczka, 709.501.5 – łódka). Dalszą ocenę mas przeprowadzono po debindingu (usunięcie większości plastyfikatora) i wypaleniu ostrym wyrobów. Ocena polegała na zbadaniu podstawowych właściwości katalizatorów: zawartość węgla, gęstość, porowatość, skurczliwość, a także jakości mikrostruktury i porównaniu ich z parametrami katalizatorów wytworzonych metodą prasowania osiowego.

Na podstawie uzyskanych wyników z wykonanych zestawów za najkorzystniejszy wybrano zestaw nr X o następującym składzie:

proszek katalizatora – 90,1%,

parafina 57–60 Ph – 9,0%,

kwasy stearynowy – 0,67%,

wosk pszczeli – 0,22%.

Zestaw ten wykorzystano do próby w skali produkcyjnej. Jakość wytworzonej masy sprawdzono na wtryskarce Geocerm z formą produkcyjną kształtek katalizatora w formie plastra miodu (82 x 82 mm/1560 otworów). Próby wypadły pomyślnie, masa termoplastyczna wykonana według receptury X formowała się bez problemów, wypalone kształtki były bez spękań i ubytków, co potwierdziło poprawność dokonania wyboru jakościowo-ilościowego zestawu termospoiw.

*

T e m a t: 06/I/013/10

DZIUBAK CECYLIA, SZAMAŁEK KRZYSZTOF, JAKUBIUK TADEUSZ,
TAŻBIERSKI PIOTR, BIERNACKA-PRUSZKOWSKA DANUTA

Opracowanie metodyki pomiaru krytycznego współczynnika intensywności naprężeń K_{Ic} metodą inicjacji pęknięć wgłębnikiem Vickersa dla tworzyw wysokoglinowych

(26 s., 5 tabl., 16 rys., bibl. poz. 4); maszyn.: ICiMB, Warszawa

Dla kruchych materiałów ceramicznych odporność na pękanie jest ważnym parametrem służącym do oceny strukturalno-mechanicznych właściwości i możliwości ich praktycznego wykorzystania. Wyznaczenie odporności na pękanie za pomocą współczynnika K_{Ic} może odbywać się na wiele sposobów, które zazwyczaj odnoszą się do wzorcowego tworzywa i wymagają precyzyjnego przygotowania próbki badawczej.

Celem pracy było opracowanie zależności pomiędzy K_{Ic} (krytycznym współczynnikiem intensywności naprężeń) a parametrami odcisku Vickersa tworzyw ceramicznych w postaci wzorów umożliwiającą bezwzględną ocenę wartości K_{Ic} . Zgodnie z celem pracy wykonano badania współczynnika K_{Ic} dla tworzyw produkcyjnych: trzech glinowych o zawartości 93–99,7% Al_2O_3 i steatytowego (ICiMB), wykorzystując pomiary twardości i parametry odcisku Vickersa. Równoległe wykonane pomiary K_{Ic} metodą trójpunktowego zginania belki z karbem wykorzystane zostały do porównania i oceny zgodności wyników otrzymanych metodą odcisku Vickersa.

Opracowano wzory wiążące K_{Ic} z parametrami odcisku Vickersa (przekątna odcisku i długość „wąsów”), które dla badanych tworzyw dają dobre przybliżenie w wartości bezwzględnej K_{Ic} . W wyniku tej pracy opracowano prostą i taną metodę (niewymagającą pracochłonnego przygotowania próbek) wyznaczania prawie bezwzględnej wartości K_{Ic} z parametrów odcisku Vickersa. Dla każdego tworzywa opracowano odpowiedni dla niego wzór. Zaobserwowano, że dla tworzyw przemysłowych stabilny pomiar twardości zachodzi przy naciskach ok. 100 niutonów, dla tworzyw laboratoryjnych – przy nacisku ok. 25 niutonów.

*

T e m a t: 02/I/006/10

KARAŚ JOANNA, CZARNY ANNA, ZACZYŃSKA EWA, BOBROWSKA MARIA

Opracowanie wpływu poziomu uwalnianych jonów fluorkowych z opracowanych stomatologicznych cementów szkło-jonomerowych na bakterie próchnicotwórcze

(19 s., 7 tabl., 5 rys., bibl. poz. 6); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Celem realizowanej pracy było określenie wpływu ilości uwalnianych jonów fluorkowych z cementów szkło-jonomerowych na przeżywalność szczepów bakteryjnych odpowiedzialnych za rozwój próchnicy wtórnej.

W ramach pracy przeprowadzono rozpoznanie w zakresie stosowanych metod badań działania bakteriobójczego materiałów stomatologicznych i oznaczono liczby bakterii w hodowli w kontakcie z trzema cementami szkło-jonomerowymi do wypełnień ubytków w stomatologii odtwórczej zarówno bez pokrycia ochronnego w postaci lakieru, jak i z pokryciem. Z badań kinetyki uwalniania jonów F^- wynika, że cementy sz-j GJS₂/W i SJZ/W uwalniają większe ilości jonów fluorkowych niż cement GJW Chemadent.

Stwierdzono, że wszystkie opracowane w ICI MB cementy szkło-jonomerowe wykazują działanie bakteriobójcze na zastosowane w badaniach szczepy z Amerykańskiej Kolekcji Mikroorganizmów: *Streptococcus mutans* nr ATTC 25175 pochodzący z próchnicy zębów i *Streptococcus sanguinis* nr ATTC BAA-1455 pochodzący z płytki nazębnej. Najniższy poziom żywych bakterii *Streptococcus mutans* nr ATTC 25175 zanotowano dla cementów bez pokrycia lakierem po 24 h, co odpowiada najwyższej dobowej ilości jonów fluorkowych uwolnionych z wszystkich badanych cementów. Cementy GJ-S2/W i SJZ/W zarówno z lakierem, jak i bez lakieru wykazywały nieco silniejsze działanie bakteriobójcze niż cement GJW. Można przypuszczać, że związane jest to z niższym poziomem jonów fluorkowych uwalnianych z tego cementu.

*

T e m a t: 02/I/007/10

CIOŁEK LIDIA, KARAŚ JOANNA, BOBROWSKA MARIA

Ocena możliwości wytworzenia biomateriałów do regeneracji kości z bioszklą należącą do układu CaO-SiO₂-P₂O₅

(17 s., 3 tabl., 23 rys., bibl. poz. 8); maszyn.: ICI MB, Warszawa

W ramach pracy opracowano składy chemiczne i wytworzono bioszkła w układzie $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$, wykorzystując niskotemperaturową metodę zol-żel. Prowadzone syntezy obejmowały przygotowanie roztworów, fazę żelowania, fazę suszenia w temperaturach 60°C , 80°C i 120°C , a następnie wygrzewanie uzyskanego produktu w temperaturze 600°C .

W efekcie pracy otrzymano bioszkła w formie proszków, z których przez prasowanie wytworzono pastylki $\phi = 7 \text{ mm}$ i $h = 2 \text{ mm}$. Uformowane kształtki poddano spieczeniu w 700°C dla zachowania kształtu. Badania SEM po inkubacji otrzymanych pastylek przez 3, 7 i 28 dni w roztworze symulującym płyn fizjologiczny (SBF) wykazały, że otrzymane bioszkła są bioaktywne. W kontakcie z roztworem SBF na powierzchni bioszkieł tworzą się sferyczne agregaty, typowe dla morfologii apatytu uzyskiwanego w sposób biomimetyczny. Wyniki dyfrakcji rentgenowskiej XRD wytworzonych bioszkieł po kontakcie z SBF przez 28 dni potwierdziły występowanie drobnokrystalicznego hydroksyapatytu.

Po przeprowadzeniu prac stwierdzono, że badania nad wytworzonymi bioaktywnymi bioszklami z układu $\text{CaO-SiO}_2\text{-P}_2\text{O}_5$ powinny być kontynuowane dla określenia ich działania cytotoksycznego w warunkach *in vitro*.

*

T e m a t: 02/I/008/10

MICHAŁOWSKI SŁAWOMIR, JAEGERMANN ZBIGNIEW, KOTER JACEK

Próby wstępne opracowania sposobu barwienia ceramiki cyrkonowej i korundowej do zastosowania w protetyce stomatologicznej

(48 s., 23 tabl., 3 rys., bibl. poz. 6); maszyn.: ICiMB, Warszawa

Celem pracy było opracowanie metodyki barwienia materiałów ceramicznych na podstawie ZrO_2 i Al_2O_3 na korony zębowe, imitujących barwę naturalnej zębiny, w odcieniach A2 i A3 wzorcowej skali barwy naturalnej zębiny (skala Vita).

W trakcie realizacji zadania dokonano rozpoznania literaturowego dotyczącego barwienia podbudowy ceramicznej metodą nasączenia z roztworu, oraz metod jakościowej oceny barwy stosowanych uzupełnień protetycznych. Prace obejmowały próby wstępne barwienia tworzyw ceramicznych korundowych i cyrkonowych metodą nasączenia z roztworu. Dokonano oceny przydatności jonów barwiących do barwienia poszczególnych tworzyw ceramicznych. Uzyskano niezadowolające efekty metody barwienia tworzywa korundowego i bardzo dobre w przypadku tworzywa cyrkonowego. Przeprowadzono wiele prób w celu opracowania składów płynów barwiących tworzywo cyrkonowe. Dokonano optymalizacji stężeń płynów barwiących z uwzględnieniem oceny barwy tworzywa cyrkonowego metodami wizualnymi i instrumentalnymi.

Zoptymalizowano parametry nasączania tworzywa cyrkonowego pod kątem powtarzalności i jednorodności uzyskiwanej barwy. Dokonano wstępnego wyboru jonów barwiących i składu płynów barwiących dla uzyskania barw A1, A2 i C1 imitujących odcienie naturalnej zębiny ze skali Vita.

*

T e m a t: 02/I/009/10

JAEGERMANN ZBIGNIEW, MICHAŁOWSKI SŁAWOMIR, CIOŁEK LIDIA,
KOTER JACEK

Wstępne próby opracowania materiału ceramicznego na elementy estetyczne koron zębowych

(29 s., 7 tabl., 8 rys., bibl. poz. 49); maszyn.: ICI MB, Warszawa

W ramach zadania dokonano przeglądu literatury naukowej i fachowej dotyczącej metod wytwarzania uzupełnień protetycznych, stosowanych obecnie materiałów ceramicznych (szklistych i szkło-ceramicznych), ich właściwości fizykochemicznych, mechanicznych i strukturalnych oraz przydatności materiałów ceramicznych w pracach protetyków dentystycznych.

Prace doświadczalne obejmowały wstępne próby otrzymania jednego z materiałów licujących, określono jego wybrane właściwości fizyczne i mikrostrukturalne oraz porównano je z materiałami komercyjnymi formy Wieland Dental. Ocena mikroskopowa próbek cyrkonowych z nałożonymi warstwami licującymi nie wykazała istotnych różnic pomiędzy materiałami badawczymi i komercyjnym. Pomimo różnic w gładkości i teksturze powierzchni podłoża, badania nie wykazały różnic w charakterze przylegania do niego warstw licujących. Ze względu na bezpośredni wpływ zjawisk na granicy połączeń warstw na funkcjonalność protez, ten kierunek przyszłych badań wydaje się być bardzo ważny. Z aplikacyjnego punktu widzenia interesujące byłoby również podjęcie w przyszłości badań porowatości zamkniętej warstw licujących.

*

T e m a t: 08/I/014/10

DRYŃSKA AGNIESZKA, DUCKA AGNIESZKA, LEWICKA JOANNA,
REGAD URSZULA

Badanie i ocena odporności na ścieranie ceramicznych naczyń stołowych przy użyciu aparatu TABER typ 5155

(23 s., 11 tabl., 3 rys., bibl. poz. 3); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Ceramiczne naczynia stołowe powinny charakteryzować się oprócz walorów estetycznych odpowiednią odpornością termiczną i chemiczną, a także bardzo

ważnym parametrem, jakim jest odporność na ścieranie. W związku z decyzją Polskiego Komitetu Normalizacyjnego o wycofaniu bez zastąpienia dotychczasowej normy BN-67/7001-04 laboratorium podjęło próbę wykorzystania posiadanego aparatu TABER, do oznaczania ścieralności różnych powierzchni.

Realizując ten temat oznaczono odporność na ścieranie próbek przygotowanych przez trzech krajowych producentów porcelanowych naczyń stołowych. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że metodę oznaczania ścieralności przy użyciu aparatu TABER można zastosować do określania ścieralności porcelanowych wyrobów stołowych.

Opracowanie tematu pozwoliło na zredagowanie instrukcji roboczej dotyczącej oznaczania odporności na ścieranie przy użyciu aparatu TABER typ 5155.

*

T e m a t: 04/I/019/10

OSUCHOWSKI MARCIN, BYLINA PAWEŁ, OZIĘBŁO ARTUR, WITOSŁAWSKA IRENA, CHMIELECKI WOJCIECH, TRACZYK STANISŁAW

Opracowanie szybkiej metody oznaczania składu chemicznego katalizatora cerowego metodą XRF za pomocą próbki stapianej

(17 s., 6 tabl., 6 rys., bibl. poz. 9); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Celem pracy było opracowanie metodyki analizy instrumentalnej XRF składu ilościowego katalizatora cerowego. Istotnym elementem jest to, aby próbka analityczna katalizatora była w postaci perły stapianej. Próbka w postaci stopionej perły eliminuje mankamenty analizy XRF prób proszkowych prasowanych, takich jak:

- efekty strukturalne,
- efekty granulometryczne,
- zbyt duże efekty absorpcyjne i efekty wzmocnienia,
- niejednorodność próbek,
- małą precyzję metody i niską „pewność” wyniku,
- brak wzorców syntetycznych,
- konieczność opracowania odrębnej techniki dla różnych materiałów.

Jako materiał do prac badawczych zastosowano próbkę katalizatora produkowanego w Instytucie Ceramiki i Materiałów Budowlanych wraz z analizą ilościową jego składu. Otrzymany katalizator stanowiły ceramiczne kształtki. Przygotowywanie próbek do badań odbywa się poprzez stapianie próbki katalizatora wraz z substancjami pomocniczymi tzw. topnikami.

*

T e m a t: 04/I/016/10

PERKOWSKI KRZYSZTOF, OSUCHOWSKI MARCIN, WITOSŁAWSKA IRENA, TYMOWICZ-GRZYB PAULINA, KONOPKA GUSTAW

Ceramizacja odpadów komunalnych i zbadanie możliwości zastosowania produktów w technologiach materiałów budowlanych. Cz. II – Zastosowanie produktów ceramizacji w technologiach ceramicznych

(21 s., 15 tabl., 5 rys., bibl. poz. 5); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Celem pracy było opracowanie metody otrzymywania lekkiego kruszywa budowlanego, które może być stosowane jako składnik lekkich betonów konstrukcyjnych w produkcji materiałów budowlanych o bardzo dobrych właściwościach izolacyjnych oraz jako warstwy drenujące i filtracyjne. W części I pracy otrzymano zarówno kruszywa z żużli, jak i mieszaniny popiołu i żużla odznaczające się bardzo niską wymywalnością metali ciężkich – ołowiu i kadmu. Właściwości fizykochemiczne, którymi charakteryzowały się otrzymane kruszywa, były dobrym prognostykiem do dalszych prac związanych z ich zastosowaniem do produkcji betonów konstrukcyjnych, a także betonów komórkowych zawierających dodatek popiołów i żużli.

Celem drugiej części pracy było sprawdzenie możliwości otrzymywania betonów oraz gazobetonów z wykorzystaniem jako podstawowych surowców: popiołów lotnych, żużli oraz kruszyw popiołowo-żużlowych, opracowanych w części I.

*

T e m a t: 04/I/017/10

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

Opracowanie metody oznaczania zawartości Y_2O_3 w materiale ceramicznym za pomocą ilościowej analizy EDS

(12 s., 8 tabl., 4 rys.); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Spektrometria dyspersji energii promieniowania rentgenowskiego (*Energy Dispersive Spectrometry* – EDS) wykorzystuje zjawisko wytwarzania ładunków elektrycznych w tranzystorze krzemowym pod wpływem strumienia fotonów rentgenowskich. Polichromatyczna wiązka rentgenowska skierowana na tranzystor wytwarza impulsy elektryczne, których wielkość jest proporcjonalna do energii fotonów wzbudzających. Metoda ta, dzięki swojej niezwyklej szybkości i wydajności oraz dostępności (cena), jest najbardziej popularna. Jej zasad-

niczymi wadami są: niska rozdzielczość energetyczna (125–130 keV szerokość połówkowa linii emisyjnej $MnK\alpha$), spadek wydajności przy bardzo silnym promieniowaniu rentgenowskim (przeładowanie detektora) oraz powstawanie specyficznych artefaktów pomiarowych (piki ucieczki i piki sumaryczne).

Ilościowa analiza EDS opiera się na proporcjonalnej zależności pomiędzy intensywnością charakterystycznej linii emisyjnej pierwiastka a liczbą jego atomów w próbce, zgodnie ze wzorem:

$$I_i = \text{const} \cdot C_i,$$

gdzie: I_i – intensywność linii emisyjnej pierwiastka (i), C_i – stężenie pierwiastka (i) w próbce, const – stała zależna od właściwości próbki (skład chemiczny, stan skupienia, gęstość, etc.).

Należy zauważyć, że ta zależność narzuca ściśle rygory analityczne:

- identyczna energia elektronów,
- identyczna jasność źródła,
- identyczny system analityczny (WDS albo EDS),
- identyczny kąt odbioru promieniowania (TOA – *take off angle*).

Pierwszą historycznie metodą analityczną jest tzw. metoda K-ratio, opierająca się na bezpośrednim porównaniu intensywności linii analitycznej próbki i wzorca w postaci czystego pierwiastka:

$$C_i = k_i = I_i / I_{i(\text{STD})},$$

gdzie: C_i – stężenie pierwiastka (i) w próbce, I_i – intensywność linii emisyjnej pierwiastka (i) w próbce, $I_{i(\text{STD})}$ – intensywność linii emisyjnej pierwiastka (i) we wzorcu, k_i – współczynnik proporcjonalności.

Metoda ta daje wyłącznie wyniki przybliżone ze względu na wpływy matrycowe nieuwzględniane w procesie analitycznym. Problemom wpływu matrycowego próbowano zaradzić, stosując schemat krzywych kalibracyjnych. Jednakże konieczność wytworzenia licznej serii wzorców o ściśle określonym składzie spowodował ograniczenie tej metody do analizy stopów metali (kontrola jakości).

*

T e m a t: 04/I/018/10

OZIĘBŁO ARTUR, PERKOWSKI KRZYSZTOF, OSUCHOWSKI MARCIN,
WITOSŁAWSKA IRENA, KONOPKA GUSTAW, CHMIELECKI WOJCIECH

Dobór aktywatorów swobodnego spiekania azotku krzemu

(15 s., 4 tabl., 5 rys., bibl. poz. 4); maszyn.: ICI MB, Warszawa

Prasowanie na gorąco azotku krzemu pozwala na uzyskanie gęstości bliskiej teoretycznej już przy udziale aktywatorów tlenkowych rzędu kilku procent wagowych. Natomiast spiekanie swobodne wymaga znacznie większych ilości dodatków uaktywniających ten proces. Dodatki przyczyniają się do powstawania fazy ciekłej i intensyfikują transport masy. Negatywną stroną obecności fazy ciekłej jest jej pozostałość na granicach międzyziarnowych jako faza szklista, która obniża właściwości mechaniczne spieków, szczególnie w podwyższonych temperaturach.

Z technologicznego punktu widzenia znalezienie kompromisu pomiędzy ilością wprowadzanych aktywatorów spiekania a obecnością fazy szklistej w materiale korzystnie wpływa na ekonomiczny aspekt procesu wytwórczego. Uzyskanie kształtek azotkowych na drodze spiekania swobodnego, bez wyraźnego pogorszenia ich właściwości, znacząco obniży koszty związane ze spiekaniem tego materiału.

Celem pracy, będącej przedmiotem niniejszego sprawozdania, było zbadanie wpływu różnego udziału aktywatorów, w układzie Y_2O_3 , Al_2O_3 , MgO , na spiekalność azotku krzemu (Si_3N_4).

Zakres prac obejmował:

- wybór materiału do badań w postaci azotku krzemu o wysokiej czystości i aktywatorów spiekania,
- opracowanie składu mas ceramicznych,
- przygotowanie granulatu,
- dobór parametrów procesu spiekania,
- przeprowadzenie badań jakościowych otrzymanych spieków,
- jakościowy i ilościowy dobór aktywatorów spiekania tworzywa azotowego.

*

T e m a t: 3NS72610

ZAWIŁA JÓZEF

Badania potencjału utleniająco-redukcyjnego masy szklanej jako czynnika stabilizującego proces topienia szkieł przemysłowych. Etap II: Badania efektywności klarowania szkieł siarczanami w zmiennych warunkach utleniająco-redukujących

(38 s., 1 fot., 10 rys., 7 tab., bibl. poz. 20); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Fluktuacja potencjału redox w stopie zawierającym jony pierwiastków zmiennowartościowych narusza szereg tworzących się między nimi równowag, co

bardzo często poważnie komplikuje proces topienia, klarowania, a nawet formowania wyrobów i prawie zawsze prowadzi do pogorszenia ich jakości (zapęchczenia, zmiany odcienia barwy lub samej barwy). Szczególnie daje się to zaobserwować w przypadku topienia szkieł z zestawów zawierających siarczany. Znajomość potencjału utleniająco-redukującego (potencjału redox) i jego wpływu na proces topienia i klarowania jest istotna w przypadku, kiedy wprowadzamy do zestawu różnego rodzaju surowce, w tym surowce odpadowe, takie jak: stłuczka szklana, uszlachetniony żużel wielkopiecowy czy pył z filtrów kominowych hut szkła.

Celem pracy statutowej było zbadanie wpływu potencjału utleniająco-redukującego (potencjału redox) na proces topienia i klarowania szkieł na opakowania, topionych z udziałem siarczanów jako środków klarujących. Szklą bazowym do badań było typowe, zbliżone składem do komercyjnego, szkło opakowaniowe. W charakterze „regulatorów” potencjału redox zastosowano znane i powszechnie stosowane w praktyce przemysłowej dodatki, takie jak: koksik będący źródłem węgla, żużel wielkopiecowy Calumite, piryt, chromian i azotan potasu oraz sulfat (siarczan sodu), który spełniał podwójną rolę – utleniacza i środka klarującego.

W trakcie realizacji pracy przeprowadzono laboratoryjne wytopy blisko 40 szkieł z udziałem siarczanów jako środków klarujących z zestawów o zróżnicowanym potencjale redox, dokonując wnikliwej oceny jego wpływu na proces topienia i stopień wyklarowania uzyskanych szkieł. Celem uchwycenia tych zależności w sposób bardziej wymierny, wykonano analizy chemiczne i badania spektralne szeregu wytopionych w warunkach laboratoryjnych szkieł.

*

T e m a t: 3NS72710

KOZUBEK IWONA

Badanie rozkładu temperatury w szybach zespolonych dwukomorowych

(19 s., 3 rys., 3 tab., bibl. poz. 6); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

W pracy podjęto próbę wyjaśnienia przyczyn pękania szyb wewnętrznych w trakcie eksploatacji szyb zespolonych dwukomorowych w oparciu o analizę ich budowy i badania termowizyjne. Omówiono rodzaje szkieł, charakterystykę ramek dystansowych, adsorbentów i materiałów klejąco-uszczelniających stosowanych do budowy zespołów dwukomorowych. Podano przykłady układów zespołów zawierających szkło z powłokami niskoemisyjnymi oraz szyby laminowane. Omówiono wady szkła stosowanego do budowy układów dwukomorowych oraz przyczyny powstawania naprężeń w szybach zespolonych. Przedstawiono destrukcyjny wpływ na szkło inkluzji siarczku niklu. Wykonano

porównawcze pomiary właściwości termoizolacyjnych zestawów szyb dwukomorowych. Zbadano przy pomocy kamery termowizyjnej rozkład temperatury na szybach zespolonych poddanych jednostronnemu działaniu stałej temperatury.

*

T e m a t: 3NS72810

SACHA SEBASTIAN

Opracowanie technologii otwartoporowatych spieków szklanych do specjalnych zastosowań – etap I

(25 s. + 4 zał., 7 fot., 11 tab., bibl. poz. 7); maszyn.: ICI MB, Oddział SiMB, Kraków

Otwartoporowate spieki szklane lub szklano-ceramiczne znajdują zastosowanie w wielu dziedzinach gospodarki. Mogą służyć do procesów oczyszczania gazów i cieczy jako filtry. W zależności od uzyskanej średnicy porów w takich spiekach są też wykorzystywane jako podłoża do biologicznego oczyszczania ścieków (nośniki kultur bakteryjnych), bądź też do filtracji spalin i gazów z chemicznych zanieczyszczeń. Niniejsza praca badawcza miała charakter doświadczalno-rozwojowy i jej celem było sprecyzowanie i uściślenie technologii produkcji tworzyw porowatych, wykonywanych metodą usuwalnych dodatków.

W wyniku realizacji pracy opracowano technologię produkcji spieków szklano-solnych otwartoporowatych oraz rozwiązano wiele zagadnień, w tym:

- dobór materiałów i dodatków do produkcji spieków szklanych z uwzględnieniem ich dostępności na rynku, powtarzalności składu szkła (stłuczki), cen surowców,
- metodę przygotowania surowców i materiałów do wykonania spieków,
- opracowanie receptur zestawów szklano-solnych,
- opracowanie metody: prasowania, obróbki termicznej, wypłukiwania soli.

Wykonano serię próbek o zróżnicowanych składach do badań instrumentalnych przewidzianych w kolejnych etapach pracy. W ramach prac badawczych realizatorzy przeprowadzili wstępną ocenę uzyskanych próbek spieków otwartoporowatych. Opracowana w skali laboratoryjnej technologia uzyskiwania tworzyw ceramicznych otwartoporowatych pozwala na uzyskiwanie takich materiałów. W pracy przedstawiono także wytyczne do kolejnego etapu pracy ze wskazaniem kierunków zastosowań nowo opracowanych tworzyw ceramicznych. Badania instrumentalne przygotowanej serii próbek spieków otwartoporowatych (przewidziane w etapie II) powinny potwierdzić ich przydatność.

*

T e m a t: 3NS72910

SACHA SEBASTIAN

Opracowanie nowej fryty ceramicznej transparentnej i szkliwa ceramicznego na jej bazie spełniającego wymagania odbiorców

(26 s., 11 fot., 16 tab.); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

W wyniku realizacji pracy sprecyzowano wymagania odbiorców dla fryt i szkliw ceramicznych, ze szczególnym uwzględnieniem producentów kafli ceramicznych. Kaflarstwo w Polsce przeżywa renesans, a istniejące kaflarnie spotykają się z rosnącym zapotrzebowaniem na ich produkty. Rozwój kaflarstwa wymaga dostarczenia do tych firm odpowiedniej jakości półproduktów, będących składnikami kafli piecowych. Do tych półfabrykatów należą między innymi fryty i szkliwa kaflarskie.

W trakcie realizacji pracy badawczo-rozwojowej opracowano technologię produkcji fryty ceramicznej mającej zastosowanie w produkcji kafli ceramicznych. Realizacja pracy objęła opracowanie następujących zagadnień:

- założeń technologicznych do projektowania nowych składów tlenkowych fryt ceramicznych,
- składów tlenkowych fryt ceramicznych (siatka składów),
- dobór surowców, obliczenia składów zestawów szklarskich,
- przygotowanie zestawów, wytopy fryt w skali laboratoryjnej w piecach elektrycznych i gazowym piecu laboratoryjnym,
- badania właściwości fizykochemicznych wytopionych fryt i ich ocena,
- badania ceramiczne szkliw wykonanych na bazie fryt i ich ocena,
- badania instrumentalne szkliwa kaflarskiego: pomiar współczynników liniowej rozszerzalności cieplnej (WRC), określenie punktów charakterystycznych topliwości,
- testy z próbkami szkliwa w zakładach produkcji kafli,
- opracowanie dokumentacji wdrożeniowej,
- uruchomienie produkcji w OSiMB SD – Wydział Szkła: fryty kaflarskiej K-12, szkliwa ceramicznego na bazie fryty kaflarskiej K-12.

Wprowadzenie do programu produkcyjnego nowego szkliwa poszerzyło ofertę produkcyjno-handlową Zakładu Doświadczalnego. Nowe szkliwo transparentne, bezbarwne o symbolu K-12H2 stwarza możliwości opracowania palety szkliw barwnych błyszczących i matowych dla naszych odbiorców.

*

T e m a t: 3NS73010

BALON-WRÓBEL ANNA

Rozeznanie możliwości uruchomienia nowych badań szkieł budowlanych zgodnie z normami Unii Europejskiej

(76 s., 15 fot., 13 rys., 4 tab.); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

W pracy przeanalizowano normy dotyczące badania dźwiękochłonności szyb zespolonych, szczeliw stosowanych w oszkleniach strukturalnych oraz kabin prysznicowych. Przedstawiono niezbędną aparaturę, jaka jest konieczna do wykonywania wspomnianych badań. Dokonano orientacyjnej wyceny kosztów, jakie należałoby ponieść w celu ich uruchomienia.

Opracowane zostały założenia techniczno-ekonomiczne dla budowy komór dźwiękochłonnych do badania szyb zespolonych. Wytypowano badania szczeliw, które w pierwszym etapie mogłyby być uruchomione w Zakładzie Technologii Szkła Oddziału Szkła i Materiałów Budowlanych w Krakowie. Zebrano i przeanalizowano oferty dotyczące stanowiska do badań wytrzymałościowych szczeliw. W przypadku kabin prysznicowych zakres pracy został poszerzony o wykonanie i uruchomienie stanowisk badawczych, m.in. do badania wytrzymałości, stabilności i zatrzymywania wody.

*

T e m a t: 3NS73110

KOSMAL MAGDA

Badanie krystalizacji kineskopowej stłuczki szklanej nukleowanej TiO_2

(25 s., 4 fot., 1 rys., 1 tab., 14 wykr., bibl. poz. 10); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Ograniczenie zużycia energii elektrycznej spowoduje w najbliższym czasie wycofanie z rynku m.in. telewizorów kineskopowych. Aby wypełnić zalecenia określone w dyrektywie unijnej, szkło kineskopowe musi być poddane recyklingowi. Z uwagi na zawartość metali ciężkich stłuczka szkła kineskopowego nie może być użyta w technologii szkła opakowaniowego czy też płaskiego. Prowadzone są badania nad wytworzeniem na bazie stłuczki szkła kineskopowego materiałów szkło-ceramicznych o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej.

W pracy podjęto badanie krystalizacji kineskopowej stłuczki szklanej pochodzącej z rozbiórki wycofanych z użycia ekranów telewizyjnych. W wyniku przeprowadzonych badań DTA zaobserwowano małą skłonność do krystalizacji,

również po obróbce termicznej w piecu gradientowym. Zastosowano dodatek nukleatora krystalizacji w postaci tlenku tytanu. Nie uzyskano jednak pożądanego efektu – szkło pozostało amorficzne mimo obróbki cieplnej. Przeprowadzono obserwacje stopniowego pojawiania się kilku faz krystalicznych w miarę wzrostu zawartości TiO_2 . Z przeprowadzonych badań wynika konieczność zastosowania innego nukleatora, aby osiągnąć wyznaczony cel, czyli otrzymać tworzywo szkło-ceramiczne o podwyższonej wytrzymałości mechanicznej na bazie stłuczki szkła kineskopowego.

*

T e m a t: 3NS73210

KUŚNIERZ ANNA

Wpływ dodatku stłuczki szklanej na powstawanie fazy gazowej w szkłe

(45 s., 15 fot., 15 wykr., 8 tab., bibl. poz. 15); maszyn.: ICiMB, Oddział SiMB, Kraków

Zgodnie z obecnymi poglądami dotyczącymi rozwoju produkcji szkieł użytkowych, doskonalenia ich jakości oraz zwiększenia efektywności produkcji w połączeniu z ogromnym naciskiem na ochronę środowiska, poszukuje się procesów pozwalających wprowadzić do praktyki przemysłowej wszystkie procedury umożliwiające obniżenie negatywnego wpływu przemysłu na środowisko naturalne. Dodatek surowców odpadowych ma ogromny wpływ na obniżenie kosztów produkcji, ale i zarazem na ilość emisji szkodliwych zanieczyszczeń. Warunkiem jest jednak uzyskanie produktu końcowego o dobrych parametrach jakościowych.

W ramach tematu przeprowadzone zostały badania dotyczące dodatku stłuczki szklanej, traktowanej jako surowiec wtórny, na stopień wyklarowania gotowej masy szklanej. Dodatek 60% bezbarwnej stłuczki opakowaniowej zmniejszył ilość gazów rozpuszczonych w masie szklanej średnio o ok. 65%. Dodatek 60% kolorowej stłuczki opakowaniowej zmniejszył ilość gazów rozpuszczonych w masie szklanej średnio o ok. 70%. W obu przypadkach drastycznie zmniejszyła się zawartość wody, wzrosła jednak ilość gazów będących składnikami powietrza. Otrzymane wyniki pozwoliły uzyskać cenne informacje dotyczące procesów zachodzących podczas topienia i klarowania szkła.