

Висновки

1. Дана порівняльна характеристика світлостійкості забарвлень, отриманих на бавовнянокотонінових верхнетрикотажних полотнах найбільш поширеними і екологічно безпечними марками активних барвників і екстрактами коренів марени фарбувальної та кори яблуні лісової (дички). Показана можливість використання названих рослинних барвників у малотоннажному трикотажному виробництві.

2. Обґрунтована доцільність використання одночасного з фарбуванням екстрактом коренів марени фарбувальної протравлювання бавовнянокотонінових полотен $KAl(SO_4)_2 \cdot 12H_2O$ та $CuSO_4 \cdot 5H_2O$, що сприяє суттєвому підвищенню світлостійкості отриманих забарвлень.

3. Запропоновані математичні моделі, які описують кінетику світлостаріння забарвлень на досліджуваних полотнах від тривалості їх сонячного опромінення.

4. Показано, що основним резервом підвищення світлостійкості бавовнянокотонінових верхнетрикотажних полотен літнього асортименту є використання для їх фарбування більш світлостійких синтетичних і рослинних барвників, які б гарантували більш повне і ефективне використання потенційного ресурсу механічних властивостей цих полотен.

Література

1. Глубіш П.А. Хімічна технологія текстильних матеріалів (Завершальне оброблення) : [навчальний посібник] / Глубіш П.А. – 2-е вид., випр. та доповн. – К. : Арістей, 2006. – 304 с.
2. Галик І.С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів : [монографія] / Галик І.С., Концевич О.Б., Семак Б.Д. – Львів : Вид-во Львівської комерційної академії, 2006. – 232 с.
3. Кузьміна Т.О. Якість і стандартизація модифікованих лляних волокон : [монографія] / Кузьміна Т.О., Чурсіна Л.А., Тіхосова Г.А. – Херсон : Олді-плюс, 2009. – 416 с.
4. Мартосенко М.Г. Способи оптимізації асортименту та властивостей верхнетрикотажних полотен / М.Г. Мартосенко, Б.Д. Семак // Науковий вісник Полтавського університету споживчої кооперації України. Серія технічні науки, 2009. – № 1 (37). – С. 13–20.
5. Мартосенко М.Г. Роль рослинного барвника і протравлювача у формуванні колірної гами забарвлень целюлозоємистих текстильних матеріалів / М.Г. Мартосенко, О.В. Пахолук, З.М. Семак // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки, 2010. – № 4. – С. 217–220.
6. Кириллов Е.А. Цветоведение / Кириллов Е.А. – М. : Легпромбытиздат, 1987. – 128 с.

Надійшла 14.11.2011 р.

Рецензент: д.т.н. Товт В.М.

УДК 24.0744: 666.3.135

Л.Б. ДЕМИДЧУК, М.М. ГИВЛЮД, І.В. МАРГАЛЬ

Львівська комерційна академія, Національний університет „Львівська політехніка“

ОРГАНОСИЛКАТНІ ТЕМПЕРАТУРОСТІЙКІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Із врахуванням механізму структурування системи поліметилфенілсилоксановий лак КО-08 мінеральні наповнювачі розроблено вогне- та температуростійкі органосилкатні захисні покриття для будівельних конструкцій з деревини, металу, бетону.

Polymetifeniilsiloxane of lacquer of KO-08 mineral fillings developed fire – proof and temperature resisting organosilicate protective covers for wood, metal, concrete constructions including system structuring mechanism.

Ключові слова: органосилкатні матеріали, захисні покриття, термо- жаро- та вогнестійкість.

Вступ. Відбувається корінна переорієнтація поглядів матеріалознавства на проблему довговічності та експлуатаційної надійності металів, деревини, бетонів на різних видах в'язучих, які можуть працювати в умовах підвищених температур та дії вогню. Наукові та техніко-економічні прогнози на найближчі десятиріччя свідчать про необхідність подальшого покращення якості будівельних конструкцій при високих температурах, чого можна досягнути за рахунок раціонального добору компонентного складу, а також модифікування їх поверхні [1, 2].

Головним чинником, який визначає поведінку будівельних конструкцій при пожежі, є висока температура, за рахунок якої конструкції втрачають несучу здатність і руйнуються. Дія високої температури та механічних навантажень веде до створення у конструкціях деформацій теплового розширення, зсідання і повзучості. Довговічність будівельних конструкцій під дією високих температур визначається фазовим складом, видом в'язучого і наповнювача їх фізичними, термомеханічними властивостями. Напруження, які виникають у матеріалі внаслідок температурного градієнта при нагріванні, можуть призвести до його руйнування. Також, важливим чинником, що впливає на поведінку будівельних конструкцій при нагріванні, є вид армуючого компонента та його поведінка в умовах пожежі.

Постановка проблеми. Конструкційні матеріали і вироби, які працюють в умовах високотемпературного нагрівання і дії вогню, втрачають свої експлуатаційні властивості та з часом руйнуються. Використання захисних покриттів на основі органосилікатних композицій, які при нагріванні переходять у керамічний матеріал, дозволяє значно розширити температурний інтервал використання цих виробів. Розроблення складів таких покриттів базується на використанні зв'язки і наповнювача з високою температуростійкістю, а також їх здатності при нагріванні взаємодіяти між собою з утворенням кераміко-матричного композиційного матеріалу, який не окиснюється та стійкий до дії вогню.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Вибір конструкційних матеріалів, які працюють в умовах високих температур та дії вогню, залежить від запрограмованого терміну експлуатації. Для робочого інтервалу температур 573-773 К використовують термостійкі сталі і сплави, вище від 823 К – сплави на основі Ti, Ni, Cr, Co, W і Fe. Підвищити стійкість матеріалу до дії високих температур і вогню можна формуванням на його поверхні захисного покриття відповідного фазового складу і структури [1]. Шляхом коригування співвідношення зв'язки, з одного боку, і температуро- та вогнестійких фаз, з іншого – створені покриття бар'єрного типу, які практично унеможливають доступ кисню до поверхні матеріалу [2].

Технічні і техніко-економічні властивості органосилікатних матеріалів зумовлені термодинамічною стабільністю силосанового зв'язку (Si-O). Для захисту металевих конструкцій застосовують поліорганосилоксани, які поєднують термостабільність та хімічну інертність силіційкисневого каркасу з високими фізико-механічними властивостями [3].

В даний час при створенні нового покоління матеріалів для сучасної техніки інтенсивно розробляються методи виготовлення конструкційної і функціональної кераміки з унікальними властивостями завдяки можливості формування дрібнодисперсної структури з розмірами кристалів від 10 нм до 10 мкм. Надійність і довговічність таких матеріалів в процесі довготривалої експлуатації залежить від структурних і фазових переходів, особливо в умовах високотемпературного нагрівання за рахунок термічних напружень. Значна частина синтезованих матеріалів володіє низькою термостійкістю внаслідок гетерофазної будови і малого вмісту β -кристоаліту [4, 5].

Мета роботи полягала у розробленні складів і одержанні на їх основі малозсідаючих керамічних матеріалів, які можна використовувати як вироби функціонального призначення, і захисних покриттів.

Результати досліджень. Вихідні складі для захисних покриттів обиралися із умови максимального вмісту температуростійких силікатів алюмінію і цирконію (табл. 1).

Таблиця 1

Склади вихідних композицій для захисних покриттів на основі наповненого поліметилфенілсилоксану (КО – 08)

№	Вміст КО – 08, мас. %	Наповнювач, мас. %			
		Al ₂ O ₃	ZrO ₂	Каолін	Базальтове волокно
1	20	40	25	10	5
2	30	31,5	22,5	12,5	3,5
3	40	25	18	15	2

Суміщення оксидних наповнювачів із поліорганосилоксанами найбільш повно відбуваються при механо-хімічному диспергуванні у кульових млинах і характеризуються процесами фізичної адсорбції, руйнуванням кристалічної ґратки оксидів і прививанням полімеру до поверхні наповнювача.

Вплив терміну диспергування на фізико-хімічні процеси в композиціях поліметилфенілсилоксановий лак – наповнювач вивчався методом ІЧ-спектроскопії.

ІЧ-спектр технічного глинозему (крива 2, рис. 1) має широку розмиту смугу поглинання з розщепленням при 450 і 400 см⁻¹. Для ІЧ-спектрів поліметилфенілсилоксану (крива 1, рис. 1) характерна широка розмита смуга поглинання в інтервалі частот 1040...1140 см⁻¹, яка належить до Si-O-Si і Al-O-Si – зв'язків, а також чітко визначені інтенсивні смуги поглинання Si-C6 H5-зв'язків при 500, 695, 730, 1130, 1415, 1685, 1730, 2960 см⁻¹. Смуги поглинання 1480, 1515, 1279 см⁻¹ належать до Si-CH3-зв'язків.

ІЧ-спектри механічної суміші до помелу (крива 1, рис. 1) характеризується тільки смугами поглинання поліалюмосилоксану з невеликим накладанням на них смуг поглинання технічного глинозему і ZrO₂.

Після 50-годинного помелу на ІЧ-спектри поліалюмосилоксану накладається широка розмита смуга поглинання наповнювача в інтервалі 400...10000 см⁻¹ з розщепленнями при 770, 700, 570, 500 см⁻¹. Основна смуга поглинання зв'язку Si-O-Si в інтервалі 1040...1140 см⁻¹ зменшується і має більш дифузійний характер.

Процес подальшого диспергування впродовж 100 годин приводить до збільшення дифузності основної смуги поглинання Si-O-Si – зв'язку в області 1040...1140 і 1000...1180 см⁻¹. Смуги поглинання зв'язків Si-C6H5 і Si-CH3 частково зменшуються.

Помел впродовж 150 годин приводить до зменшення інтенсивності смуг поглинання спектру в цілому. Основна смуга поглинання наповнювача із збільшенням часу диспергування суттєво змінює свій характер. Так, якщо смуга при 590 см⁻¹ не змінює свого положення, то смуга при 520 см⁻¹ зміщується до

790 см⁻¹.

В процесі диспергування наповнювача у середовищі поліметилфенілсилоксану спостерігається суттєва зміна ІЧ-спектрів. Необхідно особливо відмітити зменшення поглинання в цілому із збільшенням тривалості помелу.

Отже, одержані результати дають всі підстави стверджувати, що процес диспергування наповнювача у розчині поліметилфенілсилоксану супроводжується не тільки руйнуванням його кристалічної ґратки, але й прививанням полімеру.

Наявність привитого до технічного глинозему поліметилфенілсилоксану після диспергування впродовж 150 годин підтверджується ІЧ-спектром композиції після попереднього відмивання у гарячому толуолі (крива 7, рис. 1).

Збільшення часу диспергування композиції поліалюмосилоксан-наповнювач супроводжується також зростанням кількості частинок розміром менше від 10 мкм. Найбільш інтенсивно цей процес проходить при вмісті зв'язки 25 мас. % і часі диспергування 150 годин. Перебіг процесу диспергації наповнювача підтверджується зменшенням інтенсивності характерних максимумів на дифрактограмах (рис. 2). Поряд із руйнуванням кристалічної ґратки наповнювача відбувається адсорбція поліалюмосилоксану на його поверхні. Підтвердженням цього служить поява в ІЧ-спектрах композицій після відмивання у гарячому толуолі смуги поглинання в області 1020...1100 см⁻¹ (Si-O-Si); 740, 1145 (Si-C₆H₅); 810, 1260, 1440, 2870 (Si-CH₃), а також дані термічного аналізу (ДТА). Вміст привитого поліметилфенілсилоксану знаходиться в межах 6,1 – 7,4 мас. %.

За даними ДТА при нагріванні модельної оксидної системи Al₂O₃ – ZrO₂ – SiO₂ (3: 2: 1) вище від 1320°C відбуваються процеси муліто- та цирконоутворення, які зафіксовані присутністю екзоэффекту з максимумом при 1420°C. Одержані результати підтверджуються даними ДТА (рис. 2.а), який зафіксував циркон (d/n = 0,303; 0,338; 0,480 нм), муліт (d/n = 0,255; 0,336; 0,540 нм) і непрореаговані частинки α-Al₂O₃ і модифікацій SiO₂ та ZrO₂.

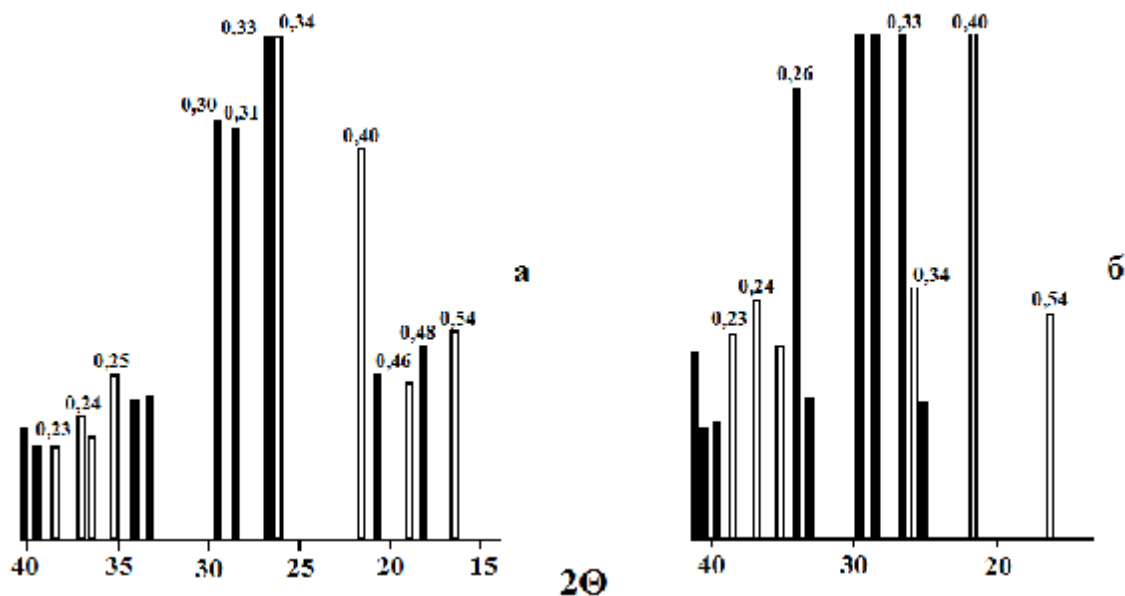


Рис. 2. Дифрактограми вихідної суміші: а – оксидної системи Al₂O₃ – ZrO₂ – SiO₂ композиції поліметилфенілсилоксан ZrO₂ – Al₂O₃; б – при нагріванні до 1350°C

Отриманий матеріал (рис. 3) являє собою щільно спечений виріб із кордієриту, армованого ниткоподібними кристалами муліту. На поверхні досліджуваного матеріалу виявлено значну кількість кристалів муліту при нагріванні до температури 1350°C (рис. 3.б).

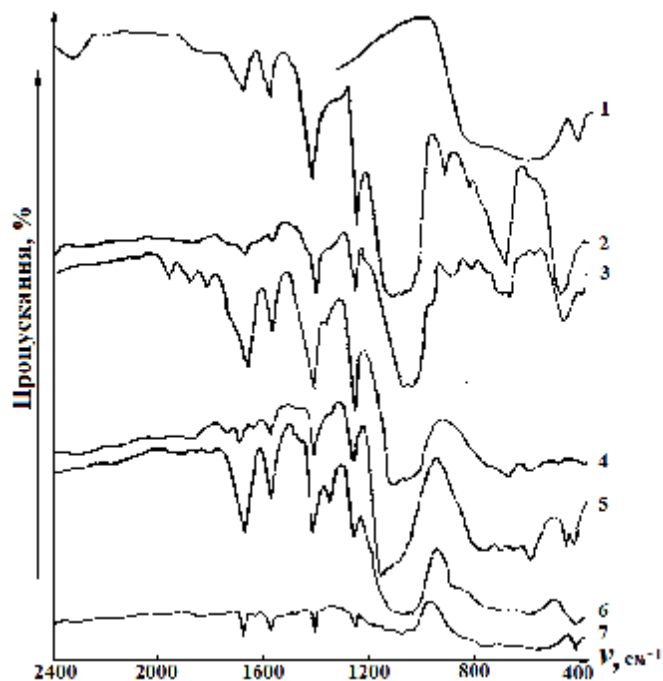


Рис. 1. ІЧ-спектри поглинання: 1 – композиція наповнювач; 2 – поліметилфенілсилоксан, в процесі механо-хімічного оброблення; 3 – механічна суміш; 4- схема поглинання за 50 годин; 6- схема поглинання за 150 годин; 7 – механічна суміш відмита у гарячому толуолі

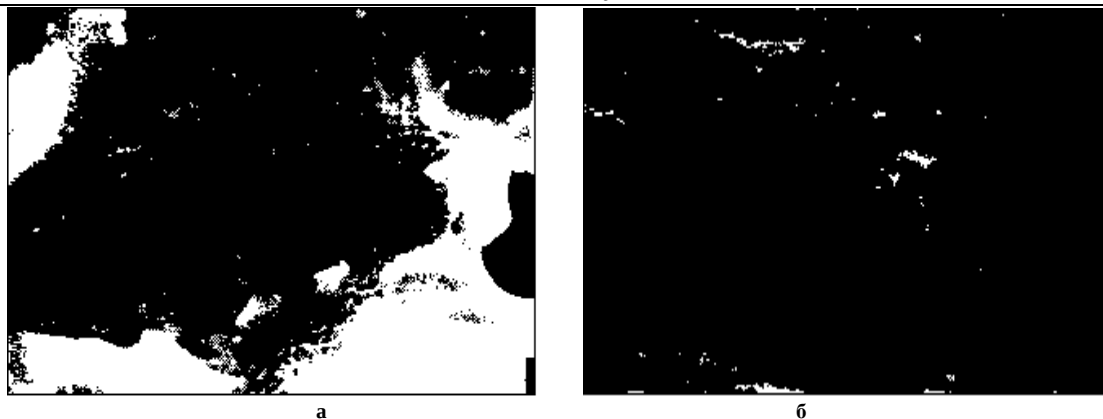


Рис. 3. Мікроструктура (х 5000):
а – вихідної суміші оксидної системи $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2 - \text{SiO}_2$;
б – композиції поліметилфенілсилоксан – $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2 - \text{SiO}_2$ при нагріванні до 1350°C

Інтенсифікувати процес взаємодії між компонентами системи можливо шляхом введення мінералізаторів (FeO , MnO , TiO_2) утворення при нагріванні твердих розчинів з основними компонентами, створенням вакансій, сприянням дифузійному переносу і впливом на стехіометрію компонентів.

Так, при вмісті 2–3 мас. % FeO і TiO_2 (рис. 4) взаємодія між компонентами починається при нагріванні вище від 1220°C і найбільш інтенсивно проходить в інтервалі температур $1240 - 1360^\circ\text{C}$ для муліта і $1300 - 1340^\circ\text{C}$ для циркона.

Розроблені склади на основі малозсідаючих керамічних фаз можна використовувати як конструкційні термо- і жаростійкі вироби та захисні покриття, які працюють в умовах високих і знакозмінних температур.

Важливою умовою формування надійного захисного шару має значення ТКЛР за рахунок забезпечення адгезійного контакту на межі покриття-підкладки.

Наявність в складі вихідних композицій поліметилфенілсилоксанового компонента при нагріванні приводить до зсідання матеріалу (табл. 2).

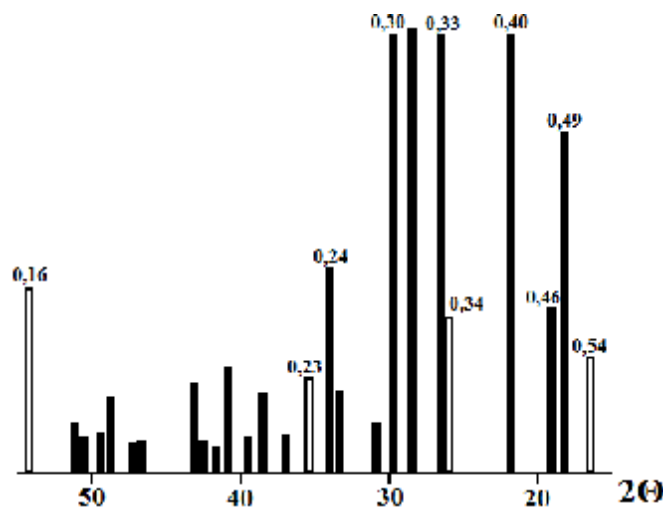


Рис. 4. Дифрактограма (а) і мікроструктура композицій (б) з додатком 2 мас. % TiO_2 при нагріванні до 1350°C

Таблиця 2

Лінійне зсідання покрить в процесі нагрівання

№	Вміст ПМФС, мас. %	Зсідання покрить в інтервалі температур, %			
		100-200 $^\circ\text{C}$	200-300 $^\circ\text{C}$	300-800 $^\circ\text{C}$	100-1000 $^\circ\text{C}$
1	40	0,38	1,12	0,092	2,26
2	30	0,26	0,81	0,87	2,01

ТКЛР попередньо випалених зразків при 800 і 1000°C (рис. 5) монотонно зростає із підвищенням температури.

В композиціях поліметилфенілсилоксану $\text{Al}_2\text{O}_3 - \text{ZrO}_2$ – каолін глуховецький при нагріванні відбуваються аналогічні процеси з додатковим накладанням термічних ефектів глинистої складової. Даними ДТА встановлено, що в інтервалі температур $550 - 800$ $^\circ\text{C}$ дегідратації каоліну, який приводить до послаблення зв'язку між іонами у кристалічній ґратці каолініту. При подальшому нагріванні утвореного метакеолініту ($\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) з'являється

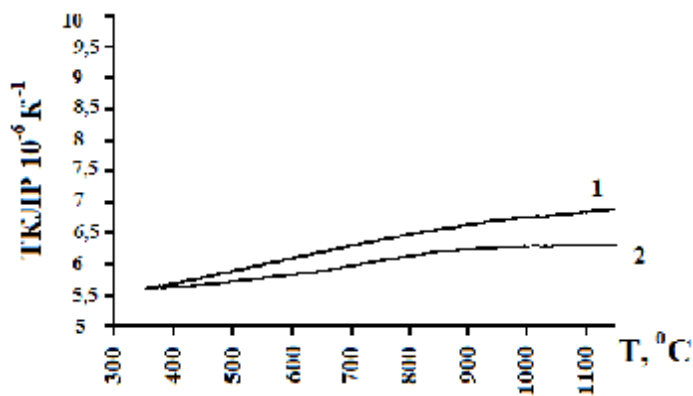


Рис. 5. Залежність ТКЛР покриття при нагріванні:
1 – попередньо випаленого зразка при 800°C ; 2 – попередньо випаленого зразка при 1000°C

гострий екзотермічний пік при 960 0С і в системі фіксується нові кристалічні фази, термодинамічно більш стійкі за рахунок відновлення s-, p- зв'язків кристалічної ґратки, а саме – муліт. Наявність останнього може стабілізувати кристалічну структуру покриття, що веде до збільшення термостабільності матеріалу у процесі нагрівання– охолодження.

Конструкційні матеріали при високих температурах та дії вогню контактуючись з агресивними агентами (гарячими газами і повітрям) піддаються корозії, результатом чого є їх руйнування. Високотемпературна корозія – гетерогенний процес, який завжди починається з поверхні розділу фаз і залежить від проникності й міцності плівки оксиду. У більшості випадків ця плівка є пористою, через яку проникає високоактивний кисень, що значно поглиблює корозію матеріалу. Зменшити пористість захисної оксидної плівки і збільшити її міцність можливо шляхом нанесення захисних покриттів. Корозійну стійкість металів і сплавів оцінюють швидкістю проникнення кисню в матеріал, кількісно – за зменшенням лінійних розмірів матеріалу, вираженим у мм/рік.

Результати випробувань показали, що жаростійкість Ст. 5 і 09 Г2С збільшилась відповідно у 3,4 і 8,1 рази залежно від температури нагрівання.

Висновки

1. Шляхом вивчення закономірностей утворення термо- і жаростійких цирконової мулітової фаз з необхідною структурою запропоновано технологію виготовлення композицій для захисних покриттів.

2. Показано, що отримати матеріал з найбільш однорідною структурою і оптимальним комплексом заданих фізико-хімічних властивостей можна шляхом механо-хімічного оброблення композицій із поліметилфенолсилоксану, оксидів цирконію і алюмінію в кульових млинах.

3. Нагрівання наповнених композицій супроводжується вадомодією оксидного компонента із силіційорганічним каркасом з утворенням цирконію та муліту при температурі вище від 1300°С. Структура покриття змінюється від органо-мінеральної до оксидної і оксидно-силікатної.

4. Шляхом введення в склад композицій інтенсифікаторів спікання (2 мас. % TiO_2 , B_2O_3 , FeO , MgO_2 та каоліну) температура спікання знижується на 80– 120°С і значно зменшується пористість. Структура характеризується щільним керамічним матеріалом, армованим сіткою муліта і циркона.

5. Розроблені склади захисних покриттів можна рекомендувати для захисту сталей і сплавів від дії високотемпературної корозії.

Література

1. Эванс Л.Г. Конструкция керамика / Л.Г. Эванс, Т.Г. Лэнгдон ; [пер. с англ. Л.П. Карпиловского, Б.И. Поляка] ; [под ред. А.С. Власова]. – М. : Металлургия, 1980. – 256 с.
2. Баткевич В.Л. Техническая керамика : [учебн. пособие для химико-технологических спец. вузов] / Баткевич В.Л. – М. : Стройиздат, 1984. – 256 с.
3. Кайнарский Н.С. Корундовые огнеупоры и керамика / Кайнарский Н.С., Дегтярева Э.В., Орлова И.Г. – М. : Металлургия, 1981. – 169 с.
4. Берлин А.А. Основы адгезии полимеров / Берлин А.А., Басин В.Е. – М. : Химия, 1974. – 390 с.
5. Хашковський С.В. Проблеми золь-гель синтезу композиційних стеклокерамічних матеріалів / С.В. Хашковський, О.А. Шилова, Л.А. Кузнецова // Вопросы химии и химической технологии. – 2001. – № 1. – С. 65–67.

Надійшла 9.12.2011 р.

Рецензент: д.т.н. Доманцевич Н.І.

УДК 687.016.5

А.Л. СЛАВІНСЬКА

Хмельницький національний університет

О.М. ШТОМПІЛЬ

Київський національний університет технологій та дизайну

СИНХРОНІЗАЦІЯ РОЗМІРІВ ЖІНОЧОГО ОДЯГУ ЗА РОЗМІРНИМИ СТАНДАРТАМИ ПРОВІДНИХ КРАЇН

Порівняльний аналіз маркування розміру жіночого одягу в різних країнах виявив тенденції до систематизації номерів з урахуванням глобалізації ринку. Показана методика упорядкування класифікації розмірних типів жіночих фігур.

The comparative analysis of marking of size of woman's clothing in different countries found out tendencies to systematization of numbers taking into account globalization of market. Method of arrangement of classification of size types of woman's figures was discovered.

Ключові слова: розмір, розмірний стандарт, кодифікування, числовий ряд, асортимент жіночого одягу.

Постановка проблеми

На сьогодні існує п'ять визнаних стандартів одягу – російські, американські, європейські, англійські