

5. Беляков, П.А. Моделирование спектров ЯМР и отнесение сигналов с помощью расчетов методом DFT/GIAO в режиме реального времени [Текст] / П.А. Беляков, В.П. Ананников // Известия Академии наук. – 2011. – №5. – С. 765-771.
6. Новиков, В.В. Анализ спектров ЯМР высокого разрешения [Текст] / В.В. Новиков // Учебно-научный центр по химии и физике полимеров Института элементоорганических соединений им. А.Н.Несмеянова. – Москва, 2009. – 16 с.
7. Мирошниченко, Ю.А. Квантово-химические расчеты фрагментов поверхности кремнезема, функционализированного азот-, фосфор- и серосодержащими группами [Текст] / Ю.А. Мирошниченко, Ю.О. Безносик, О.В. Смирнова, Ю.Л. Зуб // Восточно-европейский журнал передовых технологий. – 2012. – №2/14 (56). – С. 49-50.
8. Мирошниченко, Ю.А. Квантово-химическое моделирование функционализированной поверхности кремнезема [Текст] / Ю.А. Мирошниченко, Ю.О. Безносик, О.В. Смирнова, Ю.Л. Зуб, Е. Лещинский // «Научные вести Национального технического университета Украины "Киевский политехнический институт"». – 2011. – №3. – С.141-145.
9. Recent Advances in Density Functional Methods [Текст] : abst. / Ed. D. P. Chong. – Singapore : World Sci., Part I, 1995. – 413 pp.
10. Becke, A. D. Density-functional thermochemistry. III. The role of exact exchange [Текст] / A.D. Becke // J. Chem. Phys. – 1993. – №98. – P. 5648–5659.
11. Мельник, И.В. Мостиковые полисилесквиксановые адсорбционные материалы, содержащие остатки фосфоновых кислот / И. В. Мельник, Н. В. Столярчук, О. А. Дударко, Ю. Л. Зуб, А. Dabrowski, M. Barczak, B. Alonso // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2010. – Т. 46, № 2 – С. 174–182.
12. Дударко, О.А., Сорбционные свойства полисилоксановых ксерогелей, функционализированных производными фосфоновой кислоты, по отношению к ионам Hg^{2+} , Nd^{3+} , Dy^{3+} и UO^{2+} [Текст] / О.А. Дударко, В.П. Гончарик, В.Я. Семеней, Ю.Л. Зуб // Физикохимия поверхности и защита материалов. – 2008. – Т. 44, № 2 – С. 193–197.

Розглянуто питання можливості використання відходів хімічної промисловості при виробництві будівельних матеріалів. Викладено експериментальні дані розробки складів глазурі для керамічної плитки. Вибраний оптимальний склад шихти глазурі з високими показниками мікротвердості і зносостійкості. Встановлено залежність властивостей глазурованих керамічних покриттів від кількості бокситового шламу. Обрано оптимальну температуру випалу цих керамічних покриттів на основі відходів хімічного виробництва

Ключові слова: глазур, промислові відходи, мікротвердість, зносостійкість, температура випалу, бокситовий шлам, матеріали

Рассмотрены вопросы возможности использования отходов химической промышленности при производстве строительных материалов. Изложены экспериментальные данные разработки составов глазурей для керамической плитки. Выбран оптимальный состав шихты глазури с высокими показателями микротвердости и износостойкости. Установлена зависимость свойств глазурованных керамических покрытий от количества бокситового шлама. Выбрана оптимальная температура обжига этих керамических покрытий на основе отходов химического производства

Ключевые слова: глазурь, промышленные отходы, микротвердость, износостойкость, температура обжига, бокситовый шлам, материалы

УДК 666.762

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ ДЕКОРАТИВНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ ЛИЦЕВЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Ю. В. Харьбина

Инженер-технолог

Технологический отдел ведения и сопровождения
производства

Служба главного конструктора

ПАО «НПП «Радий»

ул. Героев Сталинграда, 29, г. Кировоград,

Украина, 25009

E-mail: bogyDon@meta.ua

О. Я. Питак

Ассистент

Кафедра охраны труда и окружающей среды*

E-mail: okatip@rambler.ru

И. В. Питак

Доцент

Кафедра химической техники и промышленной
экологии*

E-mail: ipitak@rambler.ru

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
ул. Фрунзе 21, г. Харьков, Украина, 61002

1. Введение

Рост строительства в нашей стране и приближения его уровня к европейским стандартам требует развития индустрии строительных материалов.

Современная строительная индустрия включает широкую номенклатуру качественных износостойких и долговечных изделий из керамики. Но в рыночных условиях покупатель отдает предпочтение материалам, которые отвечают одновременно разнообразным структурно-текстурным особенностям и имеют широкую цветовую гамму. Строительные сооружения из традиционных керамических материалов не всегда стойкие относительно факторов окружающей среды. Под действием температуры, агрессивных газов происходит необоротное изменение их физико-химических свойств и, как следствие, постепенное разрушение, которое сопровождается потерей внешнего эстетического вида и разрушением. Один из способов увеличения срока службы строительной керамики – нанесение на ее поверхность защитно-декоративных покрытий, в качестве которых используют, ангобы, глазури и т.д.

2. Влияние оксидов на свойства глазури

В настоящее время перед промышленностью строительных материалов ставятся следующие задачи: развитие производства новых видов строительных материалов, более полное использование сырья попутно добываемых материалов, использование вторичного сырья, шлаков и других отходов химической промышленности для производства строительных материалов, расширение ассортимента и объема снабжения высококачественной продукции различной цветовой гаммы.

Окрашивание глазури проводят путем введения в их состав оксидов солей, которые расплавляются, образуют цветные силикаты, или путем добавления к глазури нерастворимых красящих веществ.

Свинцовые прозрачные глазури становятся непрозрачными ("глухими") при введении 5–6% двуокиси олова. Более кислые глазури легче заглушаются и способны оставаться непрозрачными при высших температурах обжига. Глазурь, богатая окислами щелочных металлов и свинца, при высокой температуре требует для заглушения больше двуокиси олова, чем чисто свинцовая, потому что при плавлении луго-свинцовая глазурь растворяет значительные количества двуокиси олова.

Исследования показывают, что окрашивание глазурей может обуславливаться частицами как коллоидной, так и молекулярной степени дисперсности. К первому стоит отнести элементарные вещества, как, например, золото, серебро, селен и теллур, а также серу и уголь [1–5, 9].

Оксид циркония (ZrO_2) повышает стойкость глазури к цеку и изменяет ее вязкость; в растворенном состоянии повышает показатель преломления глазури, в больших количествах действует как глушитель.

Рутил (TiO_2) регулирует вязкость, в растворенном состоянии (до 2%) повышает стойкость глазури к цеку, играет роль глушителя.

Оксид цинка (ZnO) уменьшает склонность к цеку, повышает блеск и упругость, ухудшает химическую стойкость, увеличивает интервал разлива глазури, способствует яркости подглазурных красок; в определенных количествах и условиях – кристаллообразователь.

Оксид силиция (SiO_2) является основным компонентом глазури. Увеличивает тугоплавкость, вязкость, термостойкость, химическую стойкость, ограниченно повышает механическую прочность.

Оксид алюминия (Al_2O_3) – необходимый компонент глазури, повышает тугоплавкость и вязкость, усиливает упругость, снижает склонность к цеку, ухудшает разлив глазури.

Оксид бора (B_2O_3) является активным стеклообразовательным оксидом, повышает твердость и упругость глазури, снижает показатель преломления глазури, сильно снижает температуру разлива глазури и кислотоустойчивость.

Оксид магния (MgO) способствует повышению прочности глазури при ударе и изломе, в малых количествах задерживает кристаллизацию.

Оксид натрия (Na_2O) – сильный плавень, существенно повышает ТКЛР, снижает твердость, термостойкость, упругость, прочность; в расплаве снижает вязкость.

Оксид калия (K_2O) действует подобно оксиду натрия на свойства глазури, но немного слабее, существенно повышает вязкость глазурного расплава.

Оксид кальция (CaO) повышает прочность и упругость (лучше, чем ZnO), усиливает склонность глазури к кристаллизации.

Оксид бария (BaO) усиливает блеск и прочность, повышает упругость и химическую стойкость, особенно к органическим кислотам.

Оксид лития (Li_2O) – сильный плавень, снижает ТКЛР, способствует разливу и блеску глазури, повышает термостойкость, рекомендуется как компонент фритты бесвинцовых глазурей для столовой посуды.

Фтор (F) – в малых количествах (0,5 – 1%) ускоряет варку стекла и плавление глазури, резко снижает вязкость расплава, но при количествах, более 1,5 %, способствует кристаллизации, увеличивает ТКЛР.

Оксиды железа (FeO , Fe_2O_3) – играют роль красителя, цветовая гамма глазури может быть красной, желтой, коричневой, а также они снижают интервал спекания глазури. [6, 8–9, 10].

В заключении можно отметить, что оксиды железа FeO , Fe_2O_3 – играют роль красителя, расцветки красной-желтой-коричневой гаммы, а также снижают интервал спекания глазури.

Установлено, что использование гранитных отходов, боя тарного не цветного стекла и бокситового шлама при получении малокомпонентных нефритованных покрытий по керамике, представляет большой интерес в связи с возможностью уменьшения себестоимости глазурованных керамических изделий (керамическая плитка) и утилизации техногенного сырья.

3. Экспериментальные данные и их обработка

Для приготовления экспериментальных глазурей использовали: каолин Глуховецкий, стеклотходы –

бой тарного не цветного стекла, гранитные отходы в виде гранитных отсевов (г. Кременчуг), борат кальция и красный бокситовый шлам в качестве красителя.

После дозирования всех компонентов шихты на аналитических весах производили мокрый помол в шаровой мельнице. Помол проводили до остатка на сите № 0063 0,1 – 0,2 %.

Рассчитанный химический состав экспериментальных покрытий приведен в табл. 1

Таблица 1

Химический состав готовых глазурей для керамической плитки

Шифр состава	SiO ₂	Al ₂ O ₃	B ₂ O ₃	CaO	Fe ₂ O ₃	Na ₂ O	K ₂ O	MgO	TiO ₂	ППП
Б-3	54,38	15,89	4,84	2,21	5,94	5,90	3,84	1,82	0,19	4,99
Б-6	45,69	13,68	4,19	2,14	6,37	15,00	5,23	3,10	0,32	4,26
Б-9	50,54	15,66	4,65	2,71	8,90	6,22	3,24	1,82	0,82	4,83

Полученное керамическое покрытие наносили методом полива на предварительно обожженную плитку при температуре термообработки 1000 – 1050 °С и выдержке при максимальной температуре 10 – 15 минут.

После подсушивания проводили их термообработку в лабораторных условиях в селитровой печи при температуре обжига 940 – 1000 °С с шагом 30 °С на протяжении 30 минут, с выдержкой при максимальной температуре 6 минут

Полученные образцы имеют коричневый цвет. Это можно объяснить наличие в бое тарного стекла Fe₂O₃ – 4,08 масс. %, гранотсева Fe₂O₃ – 6,75 масс. % и бокситовом шламе – 52,45 масс.% Fe₂O₃.

Дальше проводили исследование свойств полученных образцов.

В ходе экспериментальных исследований выявлена возможность получения глазурованных покрытий для керамических изделий с высокими показателями термостойкости и износостойкости, а также с использованием малого количества компонентов шихты на основе стеклянных отходов (бой не цветной стеклотары) и отходов переработки гранита (гранитных отсевов), а также в качестве красителя вместо дорогостоящих пигментов – отходов переработки глинозема, а именно бокситового шлама.

Была установлена зависимость таких свойств керамических изделий с разработанными покрытиями,

как: термостойкости, блеска, микротвердости, износостойкости разработанных покрытий для керамических изделий с содержимым бокситового шлама составов Б-3, Б-6, Б-9 с содержимым бокситового шлама 3, 6, 10 % соответственно, от температуры обжига в лабораторных условиях.

Исследованиями установлено, что при увеличении температуры обжига термостойкость и ТКЛР в пределах одинакового состава не изменяются, блеск, микротвердость и износостойкость с повышением температуры обжига 940–1000°С возрастает.

Также установлена зависимость свойств от количества бокситового шлама. При увеличении количества окрашивающего сырья (бокситовый шлам) от 3 до 10 % насыщенность цвета изменяется от светло-коричневого до шоколадного, микротвердость и износостойкость снижается.

Оптимальной температура обжига выбрана 970 °С, дальнейшее повышение температуры не значительно влияет на свойства плиток. В качестве оптимального состава выбрано состав. Дальнейшее повышение содержимого бокситового шлама будет влиять на снижение таких свойств, как термостойкость, микротвердость, блеск.

4. Выводы

Из проведённых экспериментальных данных можно сделать вывод, что при условиях интенсификации производства и тенденций к энергосбережению, созданию новых материалов на первый план выходят экономические условия, а именно снижение температуры обжига и стоимости сырья для получения стеклокристаллических покрытий при соблюдении высоких параметров эксплуатационных свойств изделий.

Использование отходов разнообразных производств, а именно гранитного отсева, бой тарного стекла и бокситовых шламов при получении малокомпонентных нефритованных покрытий по керамике, представляет большой интерес в связи с возможностью уменьшения себестоимости глазурованных керамических изделий и утилизации техногенного сырья.

В ходе экспериментальных исследований разработаны малокомпонентные покрытия по керамике с использованием в качестве основы отходов гранитного производства и боя тарного неокрашенного стекла для получения глазурованных покрытий для керамических изделий.

Литература

1. Питак, О.Я. Цветные износостойкие покрытия по керамике на основе системы ZnO–MgO–Al₂O₃– SiO₂ с использованием техногенного сырья [Текст]: дис. ... канд. техн. наук / О.Я. Питак. – Х., 2006. – 150 с.
2. Крупа, А.А. Химическая технология керамических материалов [Текст]: учеб, пособие / А.А. Крупа, В.С. Городов, К: Вища школа, 1990. – 399с.
3. Бек, Ю.М. Железосовместимые глушеные глазури на основе отходов производства [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.17.11 / Ю.М. Бек; [Львов. гос. политехн. ун-т.] – Львов, 1997. – 20 с.
4. Будников, П.П. Технология керамических изделий [Текст] / П.П. Будников, А.С. Бережной, И.А. Булавин, и др. – М.: Государственное издательство строительной литературы, 1946. – 523 с.

- Пітак, О.Я. Кольорові склокристалічні покриття [Текст]. 1-а Всеукраїнська конференція студентів, аспірантів та молодих вчених з хімії та хімічної технології / О.Я. Пітак, К. В. Подчасова, О.А. Кашук, – Київ, 2006. – С. 159.
- Пітак, О.Я. Об использовании отходов производства катализаторов для окрашивания глазури [Текст] / О.Я. Пітак, С.В. Курочка, Н.А. Гринева. 5-я Всеукраинская конференция студентов и аспирантов «Сучасні проблеми хімії» - Київ, 2004. – С. 39.
- Анпилов, М.А. Нефритованные глазури с повышенным содержанием кристаллической фазы и улучшенными физико-механическими свойствами. [Текст]: автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М.: НИИСтройкерамики, 1986. – С. 16.
- Рыщенко, М. И. "Повышение эксплуатационных свойств керамики" [Текст]: монографія / М.И. Рыщенко, Г.В. Лисачук, Харьков: ХДПУ, Вища школа, 1987. – 140 с.
- Гринь, С.А. Влияние соединений ванадия на окружающую среду / Гринь С.А., Пітак И.В., Кузнецов П.В. // Східно-Європейський журнал передових технологій – Х.: Технологічний центр, 2012, – № 6/10 (60) – С. 9–13.
- Пітак, И.В. Основы теории и расчета деталей роторного аппарата [Текст] / И.В. Пітак // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – Х.: Технологічний центр – 2012. – №4/7(58), 2012. – С. 14-18.

У статті наведено порівняльний аналіз відновників, що наразі використовують для отримання металічних порошків кольорових металів. Проведено термографічні дослідження хімічного відновлення сполук ніколу (II) до металевого порошку за допомогою твердого комплексного відновника. Рентгенографічним аналізом визначено час повного відновлення сполуки ніколу (II). Встановлено оптимальні технологічні параметри проведення зазначеного процесу

Ключові слова: відновлення, відновник, уротропін, нікол (II) гідроксид, дериватографія

В статье приведен сравнительный анализ используемых в настоящее время твердых восстановителей для получения металлических порошков цветных металлов. Проведены термографические исследования химического восстановления соединений никеля (II) до металлического порошка при помощи твердого комплексного восстановителя. Рентгенографическим анализом определено время полного восстановления соединения никеля (II). Установлены оптимальные технологические параметры проведения указанного процесса

Ключевые слова: восстановление, восстановитель, уротрапин, никель (II) гидроксид, дериватография

УДК 666.29.022:546.74

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ВОССТАНОВЛЕНИЯ СОЕДИНЕНИЙ НИКЕЛЯ (II) ТВЕРДЫМ КОМПЛЕКСНЫМ ВОССТАНОВИТЕЛЕМ

В. А. Лобойко

Кандидат технических наук, доцент*

А. Н. Бутенко

Доктор технических наук, профессор**

E-mail: butenko@kpi.kharkov.ua

А. А. Юрченко

Преподаватель-стажер***

Т. А. Довбий

Преподаватель-стажер***

А. А. Лавренко

Старший научный сотрудник

Кафедра химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии

*Кафедра автоматизации химико-технологических систем и экологического мониторинга

**Кафедра общей и неорганической химии

***Кафедра химической технологии неорганических веществ, катализа и экологии

Национальный технический университет «Харьковский политехнический институт»

ул. Фрунзе, 21, г. Харьков, Украина, 61002

1. Введение

Проблема утилизации и переработки отходов, а также их сбора и транспортировки является одной из насущных задач всего комплекса экологических проблем любого государства. Отходы в производственной сфере и их накопление в городах является

источником существенной экологической опасности и социального напряжения, создают негативный имидж населенных пунктов государства.

С учетом современного технологического уровня переработки отходов в Украине, среди их общего количества отходов, образующихся ежегодно, реальную ценность представляют 410 - 430 млн. т, а утилизиру-