

Для подтверждения перспективности получения высокоизносостойчивых петроситаллов на основе стекол с использованием гранитоидов проведена их термическая обработка при температуре 850 °С с выдержкой 1 ч и определена микротвердость. Установлено, что ее значения достигают 8000–8900 МПа, причем выявлено, что максимальным значением микротвердости характеризуются закристаллизованные стекла с содержанием 80–85 мас. % гранитоидов.

Анализ результатов исследования позволил сделать вывод, что наилучшими физическими свойствами обладают стекла серии 3. Они отличаются более высокими значениями микротвердости, температуры начала размягчения и более низким ТКЛР, что обеспечивается высоким содержанием SiO₂. Однако, они требуют повышения температуры варки, обладают чрезвычайно низкой кристаллизационной способностью и непригодны для получения петроситаллов. Стекла серий 1 и 2 характеризуются несколько меньшими показателями значений изученных свойств, но в тоже время они обладают высокой кристаллизационной способностью и формируют мелкокристаллическую ситалловую структуру при термообработке.

Таким образом, наиболее перспективным для синтеза стекол и петроситаллов на их основе является использование легкодоступных гранитоидов, не требующих селективной добычи.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бережной А.И. Ситаллы и фотоситаллы. М.: Машиностроение, 1981.
2. Жунина Л.А., Кузьменков М.И., Яглов В.Н. Пироксеновые ситаллы. Мн.: БГУ, 1974.

УДК 666.635

Н. В. Мазура, асп.; И. А. Левицкий, проф., д-р техн. наук
(БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЛЛАСТОНИТА В ГЛУШЕНЫХ ГЛАЗУРЯХ ДЛЯ САНИТАРНОЙ КЕРАМИКИ

Санитарные керамические изделия предназначены для оборудования санитарных узлов жилых, общественных и промышленных зданий и других объектов. Как правило, санитарные изделия покрывают глухими белыми глазурями, где роль глушителя выполняет циркон ZrSiO₄. Заглушенность или непрозрачность вызывается наличием в покрытии кристаллических включений с коэффициентом преломле-

ния света больше или меньше коэффициента преломления самого стекла глазури, то есть обладающих оптической плотностью, отличающейся от плотности стеклофазы.

Степень глушения в первую очередь зависит от разницы коэффициентов преломления диспергированных частиц и стеклообразной фазы глазури. Коэффициент преломления стеклообразной фазы обычно колеблется в пределах 1,5–1,6; коэффициент преломления циркона составляет 2 [1].

С целью расширения сырьевой базы и повышения качества покрытий в данной работе исследовалась возможность использования волластонита в нефриттованных глушенных глазурях для санитарных керамических изделий. На основании литературных данных [2], известно, что использование волластонита для получения качественных глазурей обеспечивает хороший разлив и блеск покрытий.

В качестве основных сырьевых материалов в работе были выбраны следующие: кварцевый песок, пегматит, мел обогащенный, циркосил, волластонитовый концентрат. Для суспендирования частиц глазури в воде и предупреждения их отстаивания и осаждения в шихту в количестве 3–6% вводились огнеупорная глина и каолин. Для лучшей стабилизации глазурных суспензий использовалась мельничная добавка – Рертароп (Италия), а с целью обеспечения требуемых реологических характеристик глазурного шликера – триполифосфат натрия.

Первоначально введение волластонита в количестве 5,5 % (здесь и далее по тексту содержание компонентов приведено в мас. %) осуществлялось в исследованную ранее [3] четырехкомпонентную систему кварцевый песок – пегматит – мел обогащенный – циркосил в сечении с содержанием циркосила 10, 12,5 и 15 %.

Приготовление глазури осуществлялось совместным мокрым помолом составляющих до остатка на сите №0056 в количестве 0,1–0,2 %. Шликер наносился на высушенный до остаточной влажности не более 1 % черепок санитарных керамических изделий методом полива. Обжиг глазурованных образцов производился в туннельной пламенной печи фирмы «Sacmi» на ОАО «Керамин» в течение 22 ч с выдержкой при максимальной температуре 1180–1200 °С 1 ч.

В результате обжига получены покрытия блестящей и полуматовой фактуры, причем лучшими эстетическими свойствами характеризовались глазури с содержанием циркосила 12,5 %.

При исследовании физико-химических свойств установлено, что показатель белизны глазурей всех сечений колеблется в пределах 75–88 %. Показатель блеска изменяется в интервале от 40 до 60 % для по-

луматовых покрытий, в которых содержание циркосила составляет 15 % и от 60 до 72 % – для блестящих глазури, содержащих циркосил в количестве 12,5 %. Образование полуматовых покрытий обусловлено, по-видимому, интенсивной кристаллизацией циркона, за счет чего происходит интенсивное диффузное рассеяние света.

Кроме того, исследовалось влияние волластонита на свойства покрытий при увеличении его содержания, составляющего 10 и 15 %, вводимого вместо кварцевого песка и мела обогаченного. За основу был взят оптимальный состав в сечении с содержанием циркосила 12,5 %, характеризующийся сравнительно высоким уровнем свойств. Проектирование составов осуществлялось таким образом, чтобы не произошло изменения химического состава глазури, взятой за основу. Приготовление суспензии, ее нанесение и обжиг образцов проводились по описанным выше режимам. Исследование свойств покрытий показало, что значения показателя белизны практически не изменились и составили 82–87 %, а показатель блеска повысился соответственно с 66 % у исходного состава до 80 % при содержании волластонита 15 %.

Измерение термического коэффициента линейного расширения, являющегося одним из важнейших показателей применимости покрытия для определенного вида керамического материала, производилось при помощи электронного dilatометра DIL 402PC (“NETZSCH”). В результате исследований установлено, что ТКЛР глазури колеблется в интервале $(53-62) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, что соответствует термическому расширению керамического черепка.

Исследование термостойкости покрытий показало, что все глазури обеспечивают требуемую термостойкость: при двукратном кипячении в 50 %-ном растворе хлорида кальция CaCl_2 на образцах не обнаруживается цек, что опять же подтверждает соответствие ТКЛР керамического черепка и покрытия.

Рентгенофазовым анализом установлено, что основной кристаллической фазой являлся циркон, также обнаруживались незначительные количества α -кварца. Установлено, что в процессе формирования глушеного покрытия происходила рекристаллизация циркона в присутствии жидкой фазы.

С помощью электронного сканирующего микроскопа установлено, что покрытие представляет собой неравномерно распределенные скопления кристаллов на фоне глазурного стекла. Количество кристаллических образований составляет от 35–45 % (содержание циркосила 10 % и 12,5 % соответственно) до 50–55 % (15 % циркосила). Преобладают кристаллы формы близкой к изометрической диаметром

до 3 мкм, принадлежащие, очевидно, циркону. Имеются также образования, близкие к призматическим, размер которых по длине составляет 4–6 мкм; шириной 2–3 мкм, которые, по-видимому, принадлежат кварцу.

Определение микротвердости осуществлялось с помощью микротвердомера ПТМ-3М с микрометром фотоэлектрическим ФОМ-2. Микротвердость исследуемых глазурных покрытий находилась в пределах 6100–7800 МПа и закономерно повышалась при увеличении содержания циркосила и волластонита в составе шихты.

Исследование химической устойчивости по стандартным методикам показало соответствие всех покрытий требованиям, предъявляемым ГОСТ 15167–93.

На основании проведенных исследований очевидна перспективность использования в глушенных циркониевых глазурях волластонита, обеспечивающего высокие физико-химические и эстетические свойства покрытий.

ЛИТЕРАТУРА

1. Канаев В.К. Новая технология строительной керамики. М.: Стройиздат, 1990.

2. Волластонит – новый вид природного сырья / Н.И. Демиденко, Л.И. Подзорова, В.С. Розанова и др. // Стекло и керамика. – 2001. – № 9. – С. 15 – 17.

3. Мазура Г.Б. Глушенные глазури для санитарных керамических изделий // Новые материалы, оборудование и технологии в промышленности: Материалы республиканской научно-технической конференции аспирантов, магистрантов и студентов, Могилев, 27 января 2005 г. – Могилев, 2005. – С. 186.

УДК 666.11

И.А. Левицкий, проф., д-р техн. наук;
Л.Ф. Папко, доц., канд. техн. наук (БГТУ, г. Минск)

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ХРОМСОДЕРЖАЩИХ ШЛАМОВ ПРИ СИНТЕЗЕ ОКРАШЕННЫХ СТЕКОЛ

Для окрашивания таких стеклоизделий, как стеклоблоки, стеклотара, используется оксид хрома, относящийся к красителям ионного типа. В связи с этим представляет практический интерес исследование возможности использования в качестве окрашивающего компонента при синтезе стекол хромсодержащих осадков гальванических сточных вод Минского завода по производству вычислительной тех-