

влияния данных компонентов на пенообразующую способность ПАВ и конечного продукта представляет интерес.

Цель исследований – изучить влияние различных компонентов на пенообразующую способность препарата Genapol RLO и разработать технологическую схему производства гигиенического моющего средства. Пены в исследуемых системах получали с использованием прибора Росс-Майлса, пенообразующую способность оценивали по пенному числу, устойчивости и плотности пен.

Изучено влияние со-ПАВ (диэтаноламиды жирных кислот кокосового масла), поливинилпирролидона, полиэтиленгликолей ПЭГ 1500 и ПЭГ 6000, сорбитола и глицерина на пенообразующую способность водных растворов препарата ПАВ Genapol LRO. На основе анализа экспериментальных данных выбраны основные компоненты (препарат Genapol LRO, со-ПАВ – диэтаноламиды кокосового масла, ПЭГ 6000, сорбитол) и определены области их предпочтительных расходов для получения моющего средства. Получен гель для душа следующего состава: Genapol RLO – 8,0%, диэтаноламиды жирных кислот кокосового масла – 0,4%, сорбитол – 1%, ПЭГ 6000 – 0,3%. Кроме этого гель содержал NaCl – 5,4%, витамин Е – 2 мг/100 г, абрикосовое масло – 2 мг/100 г средства, а также отдушку, замутнитель и краситель. Проведён его анализ по физико-химическим и органолептическим свойствам, результаты которого показали, что полученное средство соответствует требованиям СТБ 1675–2006 «Изделия косметические гигиенические моющие. Общие требования» по основным потребительским свойствам, а также по пенообразующей способности и устойчивости пен не уступает промышленно выпускаемому продукту («Фитогель для душа», СП ООО «Белита»). С учетом разработанного компонентного состава и возможных вариантов реализации процесса предложена технологическая схема производства геля для душа периодическим способом.

©БГТУ

## **ПОЛУФРИТТОВАННЫЕ ГЛАЗУРИ НА ОСНОВЕ ОТХОДОВ ОБОГАЩЕНИЯ ЖЕЛЕЗИСТЫХ КВАРЦИТОВ**

*А.Н. ШИМАНСКАЯ, И.А. ЛЕВИЦКИЙ*

The aim of the work is to develop structures and technology of receiving wearproof partially fritt color coverings with the use of coloring components of industrial waste and non-deficient materials, to define the main dependence of physical and chemical properties on the structure of glazes, to develop technological parameters of glazes of optimal structure. Advantage of the synthesized structures is absence in raw compositions of components of the first class of danger. Alongside with ecological advantages decrease in the charge of fuel and energy resources due to reduction of amount of frit in raw compositions is provided. Advantage of the synthesized structures is also obtaining colored coverings without pigments

Ключевые слова: цветная матовая глазурь, фритта, истираемость, плитка для полов

Задачей настоящего исследования являлось проведение структурно-управляемого синтеза износостойких покрытий, обеспечивающего в процессе обжига формирование максимального количества кристаллических фаз, высокую износостойкость, требуемую бархатисто-матовую фактуру. Одновременно решалась задача снижения количества фритты при рациональном сочетании ее с другими составляющими глазурной композиции.

Синтез полуфриттованных глазурей осуществлялся на основе отходов магнитного обогащения железистых кварцитов Новоселковского месторождения. Сырьевая композиция для получения цветных полуфриттованных глазурей включала, мас. %: отходы обогащения железистых кварцитов – 40–47,5; доломит марки А группы 1 класса 4 (Республики Беларусь) – 7,5–15; специально синтезированную при выполнении данных исследований алюмоборосиликатную фритту ОРШ – 17,5–25. В качестве постоянных составляющих содержались технический глинозем ГК–2 (Россия), полевой шпат вишневогорский (Россия) и глина Гранитик–Веско (Украина), суммарное количество которых составило 25 %.

Компоненты глазурной композиции исследованных составов подвергались совместному мокрому помолу в шаровой мельнице до остатка на контрольном сите № 0063К 0,1–0,3 %. Полученная суспензия с влажностью 30–40 % наносилась на предварительно высушенные образцы керамических плиток методом полива. Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) керамической основы составляет  $(70–80) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ . Обжиг плиток проводился в газопламенной конвейерной печи типа RKS–1650 при температуре  $1150 \pm 10^\circ\text{C}$  в течение  $55 \pm 1$  мин в производственных условиях ОАО «Керамин» (г. Минск).

Полуфриттованные цветные глазури обладали преимущественно красно-коричневой цветовой гаммой различных оттенков матовой фактуры. Блеск покрытий составил 13–39 %.

ТКЛР синтезированных глазурей в интервале температур 20–400 °С составил  $(53,93-62,41) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ , что обеспечивает высокую термостойкость покрытия.

Микротвердость глазурей составляла 5213–8089 МПа, твердость по шкале Мооса – 7.

По износостойкости (ГОСТ 6787–2001) покрытия отвечают 3-й степени. Они являются химически и термически устойчивыми.

Установлено, что фазовый состав полуфриттованных глазурных покрытий представлен анортитом, гематитом, маггемитом и магнетитом. Количество окрашивающих фаз – гематита, маггемита и магнетита закономерно увеличивается с ростом содержания в составе глазурной суспензии отходов обогащения железистых кварцитов. Рациональное сочетание вышеуказанных кристаллических фаз обеспечивает высокие значения физико-механических свойств глазурных покрытий и, прежде всего, износостойкости и микротвердости.

Проведенные испытания глазурных покрытий в условиях промышленного производства ОАО «Керамин» свидетельствует о возможности внедрения разработанных рецептур глазурных сырьевых смесей при обеспечении требуемых эксплуатационных свойств и декоративно-эстетических характеристик покрытий.

© БГТУ

## РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ СТЕКОЛ ДЛЯ СВЕТОПРЕОБРАЗУЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

*И.Н. ЯРОШЕВИЧ, Н.М. БОБКОВА*

We present the studies of new luminescent sheet covering derived on the basis of inorganic glass matrix activated by YAG: Ce (yttrium aluminates) fluophor for white LED lamp. The glass matrix were fabricated on the basis  $\text{B}_2\text{O}_3\text{-Bi}_2\text{O}_3\text{-BaO}$  vitreous system. A method for producing a luminescence covering include: YAG:Ce powder and boron-bismuth glass powder are mixed and are slurred in ethanol and is heated at 600–650 °С in air

Ключевые слова: легкоплавкие стекла, светопреобразующие покрытия, люминофор, стеклянная подложка, белый свет

В последние годы весьма активно ведутся работы в области разработки светодиодных ламп и светильников на основе светодиодов синего цвета излучения. Одним из направлений, разрабатываемых с целью снижения стоимости светодиодных осветительных приборов, является использование так называемых удаленных люминесцентных преобразователей (remote converter), т.е. люминесцентных материалов, вынесенных на определенное расстояние от светодиодного кристалла (чипа) или матрицы кристаллов. Новая идея удаленного люминофорного светопреобразователя, в настоящее время развиваемая рядом производителей светодиодных светильников, исследовательских центров по освещению и оптическому материаловедению, позволяет также повысить однородность излучения по диаметру светильника, а сам светопреобразователь может быть изготовлен из керамики, стеклокерамики, люминофорного полимерно-керамического композита, либо светопреобразующего покрытия на прозрачной полимерной или стеклянной подложке. Одна из предлагаемых конструкций светодиодной лампы представляет собой стеклянную колбу, пластину или плафон, на поверхность которой нанесено покрытие, характеризующееся светопреобразующими свойствами, в состав которого входит легкоплавкое стекло с ТКЛР, близким к ТКЛР стеклянной колбы и наноразмерный наполнитель – люминофор – итрий-алюминиевый гранат ( $\text{YAG:Ce}^{3+}$ ), равномерно распределенный в объеме покрытия.

В качестве основы люминесцирующего покрытия были исследованы легкоплавкие стекла на основе системы  $\text{BaO - Bi}_2\text{O}_3 - \text{B}_2\text{O}_3$  с дополнительным введением в качестве постоянных компонентов  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ . Синтез стекол осуществляли в газовой печи при 1000–1150 °С, с выдержкой при максимальной температуре 2 часа. Стекла данной системы характеризуются высокой устойчивостью стеклообразного состояния в интервале температур 500–900 °С; температурой полной растекаемости стекол в интервале 500–680 °С; ТКЛР –  $(72-98) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ ; температурой начала размягчения в пределах от 450 до 500 °С, показателем преломления 1,6–1,7. Для получения светопреобразующих покрытий на подложках из листового стекла выбраны стекла с содержанием  $\text{Bi}_2\text{O}_3$  15, 20 и 35 мас. %, на основе которых приготовлены порошкообразные смеси с введением 10 и 15 % тоннокристаллического  $\text{YAG:Ce}^{3+}$ , полученного методом «горения» нитратов иттрия, алюминия и церия в лимонной кислоте и дополнительно обработанных в атмосфере аргона при температуре 1100 °С. Методика изготовления светопреобразующих покрытий включает подготовку шликера путем совместного смешивания тонкомолотого порошка стекла, люминофора и органического растворителя, нанесение шликера на стеклянную подложку и термическая обработка последних при 600–650 °С в воздушной среде. Установлено, что при