

состоит из двух слоев нетканого материала, с проложенным между ними электронагревательным проводом на расстоянии между линиями 4,5 см (по ширине).

Измерения производились на поверхности термопакета в точках, удаленных от НЭ на расстоянии кратном 0,5 см в направлении, перпендикулярном НЭ. При выборе напряжений учитывалось следующее: не должен происходить перегрев оболочки НЭ (температура не выше 125°C) для исключения ее плавления. При данной структуре образца диапазон напряжений составляет от 8V до 32V с шагом $\Delta U=4V$.

С увеличением напряжения нагревательного элемента его температура увеличивается пропорционально изменению напряжения. Характер изменения температуры нагрева в зависимости от подаваемого напряжения носит параболический характер. Максимальная точка нагрева лежит на поверхности НЭ и соответствует напряжению 32V. Через точку максимума проходит центральная линия, с удалением от которой кривизна температурной кривой уменьшается. Отношение приращения температуры к приращению расстояния удаления является величиной варьируемой, зависит от напряжения нагрева и может быть представлено в виде соотношения:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{\Delta t}{\Delta L} = \text{var}$$

Графическая интерпретация одной из ветвей параболы нагрева может быть описана следующим полиномиальным уравнением с достоверностью $R^2 = 0,997$:

$$\Delta t = 0,1778\Delta L^2 + 2,1238\Delta L^2 + 8,8079\Delta L + 13,029,$$

где Δt – приращение температуры, ΔL – приращение расстояния удаления от НЭ.

Используя полученную зависимость, можно рассчитать температуру на различном удалении от нагревательного элемента и наоборот, задавшись температурой, рассчитать на каком удалении от нагревательного элемента она будет наблюдаться при данных условиях эксперимента. Это позволит проектировать изделия с заданными свойствами.

©БГТУ

ЦВЕТНЫЕ ИЗНОСОСТОЙКИЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ ДЕКОРИРОВАНИЯ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ

Е.Ф. ПОЛУЯНОВИЧ, И.А. ЛЕВИЦКИЙ

The aim of this work is to develop formulations of raw tracks for wear-resistant coatings for matt jamming decorating floor tiles; Establishment of the basic laws of change in physical properties and structure of the system of glazes composition; development of technological parameters obtain optimal composition of the glaze

Ключевые слова: Глазурь, блеск, белизна, ТКЛР, микротвердость, истираемость

Целью данной работы является разработка рецептур сырьевых композиций для получения износостойких полуфриттованных матовых глушенных покрытий для декорирования плиток для полов; установление основных закономерностей изменения физико-химических свойств и структуры глазурей рассматриваемой системы от состава.

Основными компонентами, применяемыми для синтеза глазурных покрытий, являлись полевой шпат вишневогорский (Россия), глинозем ГК-1 (Россия), белила цинковые марки БЦОМ (Россия), циркобит марки МО (Италия), колеманит (Турция), мел обогащенный (Республика Беларусь), каолин КН-83 (Украина) и глина Гранитик-Веско (Украина). В состав сырьевой композиции также входили алюмоборосиликатная фритта № 141/А и алюмобариевосиликатная фритта № 131/3, используемые на ОАО «Керамин» для декорирования плиток для полов.

Синтез глазурей осуществлялся в системе, включающей мас. %: полевой шпат – 25–37,5; фритты, взятые в соотношении 1:1 – 17,5–30; мел обогащенный – 2,5–15. В качестве постоянных компонентов входили волластонит, глинозем ГК-1, цинковые белила, циркосил, колеманит, глина и каолин. Их суммарное содержание составляло 35 мас. %.

Опытные составы глазурей готовились совместным мокрым помолотом составляющих компонентов в шаровой мельнице до остатка на сите № 0063 в количестве 0,1–0,5 %. Полученная суспензия с влажностью 30–40 % наносилась на предварительно высушенные образцы керамических плиток с помощью фильеры с последующим обжигом при температуре 1160 ± 10 °C в течение 50 мин в промышленной газопламенной конвейерной печи типа FMS–2550.

Блеск и белизна синтезированных покрытий, определенные на фотоэлектрическом блескомере ФБ–2 с использованием в качестве эталонов увиолевого стекла и баритовой пластинки, составили 11–22 % и 69–75 % соответственно.

ТКЛР синтезированных глазурей измерялся на электронном dilatометре DEL 402 PC фирмы «Netzsch» (Германия) в интервале температур 20–400 °С и составил $(67,6–70,8) \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$, что способствует высокой прочности сцепления в системе «глазурь–керамика».

Микротвердость глазурных покрытий измерялась на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия) и ее значения составляли 5213–8089 МПа.

Покрытия химически устойчивы по отношению к раствору № 3 в соответствии с ГОСТ 27180–2001. Термостойкость глазури составляет 150 °С. Степень истираемости – 3.

Дифференциально-термическим анализом установлен интенсивный экзоэффект при 910–915 °С, который свидетельствует о высокой интенсивности кристаллизационных процессов.

Рентгенограммы глазурных покрытий снимались на дифрактометре ДРОН–3. Излучение $\text{CuK}\alpha$, детектор – сцинтилляционный счетчик. Запись производилась в диапазоне углов 14–70 °. В результате установлено, что фазовый состав глазурных покрытий представлен в основном альбитом, анортитом, ортоклазом и цирконом.

Микроструктура глазурных покрытий представлена многочисленными, плотно прилегающими друг к другу кристаллическими образованиями с преимущественно призматическим и волокнистым габитусом. Размеры образований составляют от 3 до 10 мкм, более редки скопления кристаллов протяженностью 20–25 мкм.

Преимуществом синтезированных составов является также отсутствие в сырьевых композициях компонентов первого и второго классов опасности.

©БГТУ

СОСТАВЫ МАСС ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ВЫСОКОВОЛЬТНЫХ КЕРАМИЧЕСКИХ ИЗОЛЯТОРОВ

Е.Ф. ПОЛУЯНОВИЧ, И.А. ЛЕВИЦКИЙ

The aim of this work is to develop formulations for the mass production of high-ceramic insulators; Establishment of the basic laws of change in physical properties of the obtained materials, depending on the chemical composition and firing temperature; development of optimal technological parameters of ceramic insulators

Ключевые слова: изолятор, сопротивление, прочность, водопоглощение, усадка

Целью данной работы является разработка составов масс для производства высоковольтных керамических изоляторов; установление основных закономерностей изменения физико-химических свойств получаемых материалов в зависимости от химического состава и температуры обжига; разработка оптимальных технологических параметров получения керамических изоляторов.

Для синтеза масс выбраны высококачественные сырьевые материалы: огнеупорная глина Гранитик-Веско (Украина), каолин Глуховецкого месторождения КС-1 (Украина), полевого шпата марки FFF K8 200М (Финляндия) и песок кварцевый марки ВС-020-1 (Беларусь).

Варьирование составов осуществлялось изменением количественного соотношения каолина, полевого шпата и кварцевого песка, суммарное количество которых 75 мас. %.

Приготовление опытных масс проводилось в шаровой мельнице методом совместного мокрого помола компонентов.

Все образцы были сформованы пластическим способом с влажностью массы 22–25 %. Далее образцы высушивались в естественных условиях в течение 24 ч и обжигались в лабораторной электрической печи фирмы «Nabertherm» (Германия) при температурах – 1250 °С, 1270 °С и 1300 °С с выдержкой при максимальной температуре 1 ч. Все образцы после обжига сохранили свою форму, деформация изделий отсутствовала, все они имеют белый, слегка кремовый оттенок черепка.

Показатели общей усадки образцов находились в пределах 5,92–11,41 % и зависели как от температуры обжига, так и от количества глинистой и флюсующей составляющих масс.

Значения водопоглощения образцов, обожженных при температуре обжига 1250–1300 °С, находились в интервале 0,1802–0,2800 %, кажущейся плотности – 2362–2410 кг/м³, открытой пористости – 0,388–0,666 %.

Исследования значений ТКЛР образцов масс осуществлялись на электронном dilatометре DEL 402 PC фирмы «Netzsch» (Германия) в интервале температур 20–600 °С и составили $(6,85–6,98) \cdot 10^{-6} \text{ К}^{-1}$.

Теплопроводность полученных керамических образцов, измеренная с помощью прибора для определения теплопроводности LFA 457 (Германия), составляет – 1,309–2,151 Вт/(м·К).

Значения механической прочности при изгибе синтезированных масс находятся в интервале 30,58–50,01 МПа при испытании их на прессе ИП-100.

Показатели удельного объемного сопротивления образцов лежат в интервале $(0,4–9,2) \cdot 10^{13} \text{ Ом} \cdot \text{см}$ при 20 °С и $(0,99–3,41) \cdot 10^8 \text{ Ом} \cdot \text{см}$ при 200 °С.