

ПРОЗРАЧНЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА

Задача получения прозрачных глазурей для керамогранита является особенно актуальной в настоящее время, так как они начали использоваться сравнительно недавно и недостаточно изучены.

Прозрачная глазурь предназначена для использования при декорировании керамогранита, декорированного принтерной печатью, с целью предохранения рисунка от истирающих воздействий при его эксплуатации в жилых и служебных помещениях.

Керамогранит, покрытый прозрачной глазурью, имеет ряд преимуществ. Благодаря глазури плитка обретает важные декоративные и эксплуатационные свойства, такие как блеск, более интенсивное проявление цвета, дополнительную водостойчивость.

Целью исследования является разработка составов полуфриттованных прозрачных глазурей на основе оксидной системы $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$, обладающих требуемыми физико-химическими и декоративно-эстетическими свойствами.

Для производства прозрачных глазурей для керамогранита использовались следующие переменные компоненты, мас. %: многокальциевая алюмоборсиликатная фритта 2/154 СТБ 680-2002 – производственный состав, применяющийся на ОАО «Керамин», вводимый в количестве 46–56; колеманит – 0–10 (импорт, Турция), полевой шпат вишневогорский ПШС–0,02–21 ТУ У 5726-0,36-00193861-06 (Россия) вводился в пределах 20–30. Шаг варьирования переменных составляющих составил 2 мас. %.

Постоянными составляющими в исследованной сырьевой композиции являлись каолин мокрого обогащения КН– 83 ТУ У 14.2-34377506-001-2007 (Украина); глинозем NO–105 (импорт, Германия); кварцевый песок ВС–030–В ГОСТ 22551-77 (Республика Беларусь); глина огнеупорная «Гранитик-Веско» ТУ У14.2-00282049-003-2007 (Украина), суммарное количество которых составляло 25 мас. %.

В качестве электролита в состав глазурной суспензии вводился триполифосфат натрия ТУ 2148-095-23380904-2004.

Составы сырьевой смеси для синтеза прозрачных глазурей приведены на рисунке 1.

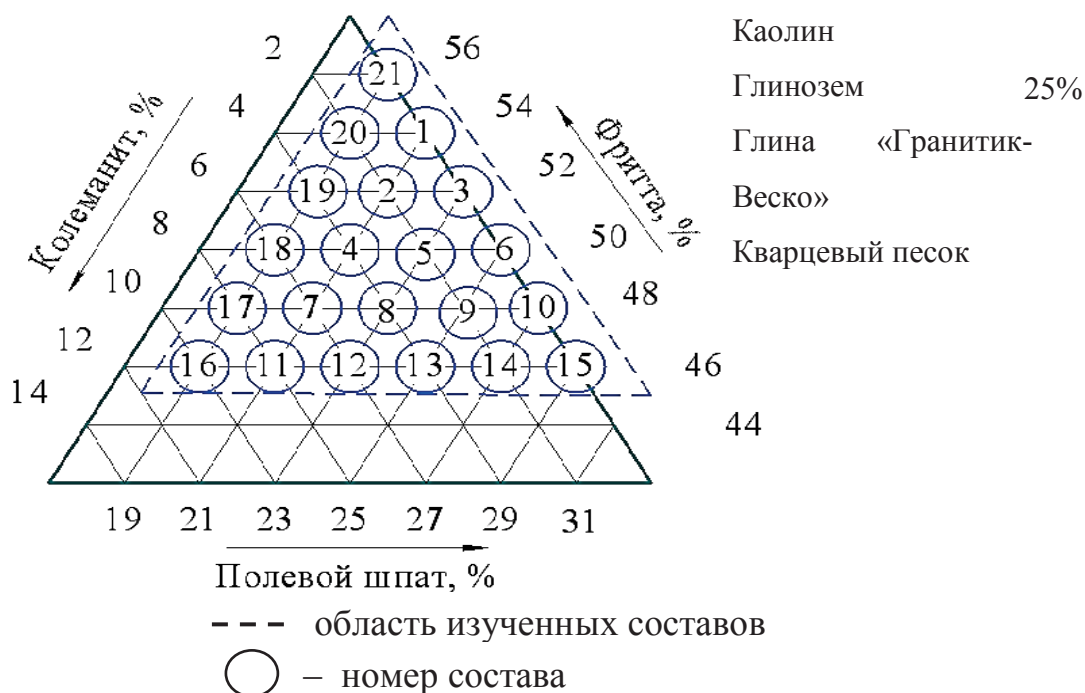


Рисунок 1 – Составы сырьевой смеси для синтеза прозрачных глазурей

Глазурный шликер готовился совместным помолом составляющих по мокрому способу в микрошаровой мельнице Speedy-1 (Италия) до остатка на сите № 0063 (10000 отв./см²) в количестве 0,3–0,5 %. Влажность суспензии находилась в пределах 35–40 %. Соотношение массы загружаемых материалов, мелющих тел и воды составляло 1:1,5:0,5.

Глазурная суспензия наносилась на высушенный полуфабрикат при плотности 1820–1840 кг/м³. Полученные образцы высушивались в сушильном шкафу при температуре 110±5 °С до остаточной влажности не более 0,5 %. Обжиг плиток производился в конвейерной роликовой печи типа FMS-2950 (Италия) в производственных условиях ОАО «Керамин» при температуре 1200±10 °С в течение 45±5 мин.

В процессе обжига на поверхности керамогранита сформировались блестящие прозрачные покрытия.

Показатели блеска глазурей замерены на фотоэлектронном блескомере ФБ-2 (Россия) с использованием в качестве эталона пластинки из увиоливого стекла. Значения блеска синтезированных глазурей находятся в интервале 68–73 % и соответствуют блестящим покрытиям.

Определение микротвердости велось на приборе ПМТ-3. В зависимости от содержания составляющих компонентов, микротвердость исследуемых прозрачных глазурей изменялась в пределах 5630–5770 МПа.

Образец оптимального состава подвергался испытанию на износостойкость в производственных условиях ОАО «Керамин» по ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытания». Образец обладает второй степенью износостойкости.

Определение температурного коэффициента линейного расширения (ТКЛР) производилось на горизонтальном dilatометре системы ДКВ–2. Значения ТКЛР синтезированных глазурей лежат в интервале $(59,0–63,6) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, при ТКЛР керамической основы, составляющем $(79,0–80,0) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Глазурь находится в состоянии сжатия.

Химическая стойкость глазури определялась по методике ГОСТ 27180 «Плитки керамические. Методы испытания». В результате эксперимента все глазурные покрытия оказались стойкими к раствору № 3 в течение 6 ч.

Термическая стойкость всех образцов составляет 150 °С и исследовалась по методике ГОСТ 27180.

Значения физико-химических свойств оптимального состава глазурного покрытия представлены в таблице.

Таблица – Физико-химические свойства прозрачной глазури оптимального состава

Свойство	Показатели свойств
Фактура поверхности	Блестящая
Блеск, %	68–73
Микротвердость, МПа	5630–5770
ТКЛР, K^{-1}	$(5,90 – 6,36) \cdot 10^{-6}$
Термическая стойкость, °С	Более 150
Химическая стойкость	Химически стойкая к раствору №3

Данные по физико-химическим свойствам синтезируемых прозрачных глазурей для керамогранита соответствуют требованиям ГОСТ 6787 «Плитки керамические для полов. Технические условия».

Рентгенофазовый анализ образцов велся на дифрактометре типа ДРОН–3 с использованием медного катода.

Оптимальный состав глазурного покрытия является рентгеноаморфным, что иллюстрирует рисунок 2 (а). В некоторых исследованных глазурных составах обнаружено наличие фазы ортоклаза.

Низкотемпературный ортоклаз имеет показатель преломления 1,54, поэтому его наличие в глазурном стекле не проявляется в виде заметных дефектов, могущих значительно снизить качество покрытия, так как показатель преломления глазурного стекла составляет 1,52.



Рисунок 2 – Дифрактограммы прозрачных глазурных покрытий

Микроструктура образцов исследовалась на скеле покрытия с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM-5610 LV (Япония). Электронно-микроскопический снимок покрытия оптимального состава характеризуется отсутствием кристаллических включений, весьма однороден (рисунок 3а). Для образца, имеющего меньшие значения блеска покрытия и некоторую его дефектность характерно наличие микрогетерогенностей неизометричного очертания размером от 0,1 до 10 мкм.

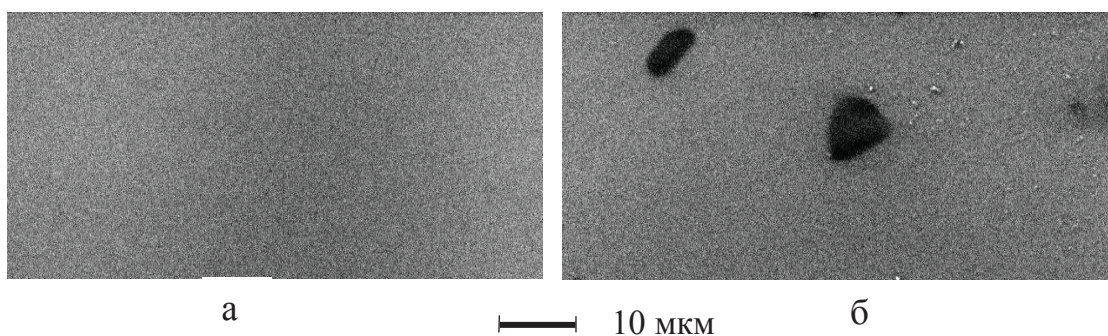


Рисунок 3 – Электронно-микроскопические снимки прозрачной глазури оптимального состава(а) и с наличием микрогетерогенностей (б)

Проведенные испытания в заводских условиях ОАО «Керамин» показали возможность использования разработанных покрытий в условиях промышленного производства по существующей технологии приготовления и нанесения глазурей.