

ИЗНОСОСТОЙКИЕ ПОЛУФРИТТОВАННЫЕ ГЛАЗУРНЫЕ ПОКРЫТИЯ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ

Прыбыльский Александр, студент

Шиманская Анна, к.т.н., научный сотрудник

Научный руководитель – **Левицкий Иван**, доктор технических наук,
профессор кафедры технологии стекла и керамики

Учреждение образования «Белорусский государственный технологиче-
ский университет», г. Минск, Республика Беларусь

В настоящее время используемые на предприятиях Республики Беларусь составы глазурных композиций не обеспечивают получение изделий с высокой степенью износостойкости – 3–4, кроме того, содержат вещества первого класса опасности. А поскольку именно от истираемости глазурного покрытия зависит долговечность службы керамической плитки, необходимо улучшать физико-химические свойства глазурей, особенно степень износостойкости. Традиционно в составах износостойких глазурей плиток для полов применяется циркон. Так, на предприятиях республики в глазурные композиции вводится 10–11 %¹ этого дефицитного и дорогостоящего компонента. Однако в настоящее время многие зарубежные исследователи отмечают перспективность синтеза износостойких глазурей, отличающихся пониженным содержанием ZrO_2 , а также бесциркониевых покрытий. Кроме того, отмечается целесообразность использования в качестве глушителей диоксида титана и оксида цинка. В связи с этим целью работы является разработка составов и установление закономерностей структуро- и фазообразования в процессе синтеза бесциркониевых износостойких глазурных покрытий керамических плиток для полов, обладающих требуемыми физико-химическими свойствами и декоративно-эстетическими характеристиками.

Для приготовления глазурной суспензии использовались следующие сырьевые материалы, %: полевой шпат – 16,0–22,0; цинковые белила – 3,0–9,0; диоксид титана – 8,0–12,0 при постоянном содержании каолина, глинозема, доломита, волластонита, огнеупорной глины, кварцевого песка и алюмоборосиликатной фритты [1], общее количество которых составляло 65,0 %. В качестве электролита в состав глазурной суспензии вводился триполифосфат натрия.

Глазурный шликер готовился совместным мокрым помолом компонентов шихты в шаровой мельнице (Speedy, Италия) до остатка на сите № 0056 в количестве 0,1–0,3 % при соотношении материал : мелющие тела : вода, составляющим 1:1,5:0,5. Полученная суспензия влажностью (50 ± 1) % наносилась на высушенный до влажности не более 0,5 % и покрытый ангобом полуфабрикат керамических плиток. Заглазурованные опытными составами образцы подвергались обжигу в печи FMS-2500 при температуре (1200 ± 5) °С в течение (50 ± 2) мин в ОАО «Керамин».

Визуальная оценка покрытий показала, что синтезированные полуфритт-

¹ Здесь и далее по тексту, если не указано особо приведено массовое содержание, мас. %

тованные глазури характеризуются достаточно высокой степенью глушения, шелковисто-матовой фактурой поверхности, обеспечивающей противоскользящие свойства. Для определения белизны и блеска глазурованных изделий применялся прибор ФБ-2 (Россия). В качестве эталона для определения блеска покрытия использовалась пластинка из увиолевого стекла, блеск которой равен 65 %. Для измерения белизны глазури в качестве эталона применялась баритовая пластинка, белизна которой составляет 99,6 %. Исследованиями установлено, что блеск синтезированных глазурных покрытий находится в интервале 16–65 %. Показатели белизны покрытий находятся на достаточно высоком уровне – 79–86 %, что указывает на образование фаз с повышенными значениями коэффициента преломления (относительно среднего показателя преломления стекла 1,48–1,58). Микротвердость глазурных покрытий измерялась на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия) с автоматической обработкой данных. Высокие значения микротвердости образцов глазурей (5500–6900 МПа) и твердости по шкале Мооса (6,5) свидетельствуют о формировании покрытий с высокой устойчивостью к истиранию. Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) синтезированных глазурей измерялся на электронном dilatометре DIL 402 PC фирмы Netzsch (Германия) в интервале температур 20–400 °С. Согласованность в системе «глазурь – ангоб – керамический черепок», которая достигается благодаря близости значений ТКЛР синтезированных глазурей ($(58,5–68,4) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$) и керамической основы ($(70,0–75,0) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$), позволила получить бездефектные изделия с термической стойкостью, составляющей 200 °С. Поверхность абсолютно всех покрытий не имела каких-либо признаков повреждения после воздействия раствора № 3 в течение 6 ч (ГОСТ 27180–2001).

Изучение микроструктуры покрытий проводилось с помощью сканирующего электронного микроскопа высокого разрешения MIRA3 с рентгеноспектральным микроанализатором EDX X-Max и приставкой фазового анализа EBSD HKL (Tescan, Чехия). Исследование поверхности глазури методом полуквантитативного микрорентгеноспектрального анализа подтвердило, что покрытие состоит из хаотично направленных таблитчатых кристаллов анортита размером 10–50 мкм, между которыми встречаются прослойки стекловидной фазы, сростки игольчатых кристаллов рутила – 10–30 мкм и октаэдрические новообразования ганита – менее 5 мкм. Кроме того, в зависимости от состава в покрытиях идентифицируются следующие кристаллические фазы: корунд ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$), титанат магния ($2\text{MgO} \cdot \text{TiO}_2$) и перовскит или титанат кальция ($\text{CaO} \cdot \text{TiO}_2$).

Степень износостойкости покрытия оптимального состава составляет 3–4 (ГОСТ 27180–2001). Таким образом, применение плиток для полов, декорированных разработанными составами глазурных композиций, увеличит срок эксплуатации плиток для полов за счет повышения их износостойкости.

Перечень использованной литературы

1. Фриттованная составляющая глушеной глазури : пат. ВУ 15539 / И. А. Левицкий, С. Е. Баранцева, А. И. Позняк, Н. В. Шульгович. – Оpubл. 28.02.2012.