УДК 666.635:666.295

**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 технологический 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]](#footnote-1) этого дефицитного и до­рогостоящего компонента. Однако в настоящее время многие зарубежные исследователи отмечают перспективность синтеза износостойких глазурей, отличающихся пониженным содержанием ZrO2, 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 полуфриттованные 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 дилатометре 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)·10–7 К–1) и керамической основы ((70,0–75,0)·10–7 К–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 полуколичественного 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 (α-Al2O3), титанат магния (2MgO·TiO2) и перовскит или ти­танат кальция (CaO·TiO2).

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. BY 15539 / И. А. Левицкий, С. Е. Ба­ранцева, А. И. Позняк, Н. В. Шульгович. – Опубл. 28.02.2012.

1. Здесь и далее по тексту, если не указано особо приведено массовое содержание, мас. % [↑](#footnote-ref-1)