

РАЗРАБОТКА СОСТАВОВ МЕТАЛИЗИРОВАННЫХ БЛЕСТЯЩИХ ГЛАЗУРЕЙ

Металлизированные глазурные покрытия, несмотря на свои высокие декоративно-эстетические характеристики начали использоваться при производстве керамогранита сравнительно недавно, поэтому они недостаточно изучены [1].

Преимущества металлизированного керамогранита состоят в следующем. Покрытие нейтрализует облучение от электрических приборов и линий электропередач. Защитные свойства заключаются в том, что под действием электромагнитного поля в глазурном покрытии возникают вихревые токи (токи Фуко), которые наводят в нем вторичное поле. Амплитуда наведенного поля приблизительно равна амплитуде экранируемого поля, а фазы полей противоположны. Результирующее поле, возникающее в результате сложения двух рассмотренных полей, быстро затухает в материале покрытия.

Кроме того, металлизированное покрытие обеспечивает энергосбережение. Отражая тепловое излучение, оно способно поддерживать в помещении комфортную температуру [2].

Как известно, существует два основных метода получения металлизированных глазурей. Первый метод заключается в нанесении растворов благородных металлов (золото, серебро, платина и др.) на готовую плитку с последующей термообработкой. Метод не находит широкого применения для получения керамических плиток ввиду высокой стоимости применяемых материалов, кроме того, необходимость повторной термообработки существенно увеличивает топливно-энергетические затраты на производство данного вида продукции. Второй метод получения металлизированного глазурного покрытия заключается в обжиге в восстановительной среде, что также заметно осложняет промышленное производство керамогранита, а происходящие процессы частичного или полного восстановления металлов с выделением кислорода могут привести к образованию дефектов глазурного покрытия, нестабильности внешнего вида и окраски глазурей [3].

Целью исследования является получение металлизированных глазурных покрытий для керамогранита, обладающих требуемыми физико-механическими свойствами и декоративно-эстетическими характеристиками; выявление взаимосвязи структурных особенностей получаемых глазурей и их физико-химических свойств от химического состава сырьевой композиции.

Сырьевая композиция для получения металлизированных глазурей включала, %¹: фритту 2/154 (производственный состав, применяющийся на ОАО «Керамин», г. Минск, Республика Беларусь) в количестве 20–30, оксид меди (II) – 10–20, полевой шпат – 20–30, при постоянном содержании глинозема, доломита, огнеупорной глины, кварцевого песка и оксида железа (III), суммарное количество которых составило 40 %.

Глазурный шликер готовился совместным помолом компонентов глазурной шихты в шаровой мельнице (Speedy, Италия) до остатка на сите № 0056 в количестве 1,2–1,5 % при соотношении материал : мелющие тела : вода, составляющим 1:1,5:0,5. Полученная суспензия влажностью 45–48 % наносилась на высушенный до влажности не более 0,5 % и покрытый ангобом полуфабрикат керамогранита. Заглазурованные опытными составами образцы подвергались обжигу в газопламенной печи типа FMS-2950 (Италия) при температуре 1206±2 °С в течении 48±2 мин в производственных условиях ОАО «Керамин», поскольку в лабораторных условиях воспроизвести требуемый температурно-временной режим термообработки является проблематичным.

Исследование включало определение цвета покрытий по 100-цветовому атласу ВНИИ им. Д.И. Менделеева, блеска на фотоэлектронном блескомере ФБ–2 (Россия) с использованием в качестве эталона увиолевого стекла. Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) синтезированных глазурей измерялся на электронном dilatометре DIL 402 PC фирмы Netzsch (Германия) в интервале температур 20–400 °С, микротвердость – на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия). Рентгенофазовый анализ проводили на установке D8 ADVANCE Brucker (Германия), дифференциальную сканирующую калориметрию (ДСК) – на приборе DSC 404 F3 Pegasus фирмы Netzsch (Германия).

Значения физико-химических свойств глазурных покрытий измерялись в соответствии с ГОСТ 27180-2001 (таблица).

Таблица – Физико-химические свойства металлизированных глазурей

Свойство	Показатели свойств
Цвет покрытия	Темно-серый, серый, красно-коричневый темный
Фактура поверхности	Матовая, блестящая
Блеск, %	4,7–100
Микротвердость, МПа	6253–7781
ТКЛР, К ⁻¹	(72,51–87,31)·10 ⁻⁷
Термическая стойкость	Более 200 °С
Химическая стойкость	Химически стойкие к раствору № 3

С помощью рентгенофазового анализа выявлено, что глазурные покрытия представлены следующими кристаллическими фазами: анор-

титом, теноритом (CuO) и маггемит ($\gamma\text{-FeO}_3$). Установленная тенденция к закономерному повышению степени закристаллизованности глазури при повышении содержания CuO объясняет снижение блеска и ТКЛР покрытий (рисунки 1а, 1б) и увеличение их микротвердости (рисунок 1в).

Как видно из рисунков 1б, 1в, при одновременном увеличении количества фритты 2/154 наблюдается уменьшение ТКЛР и микротвердости глазури.

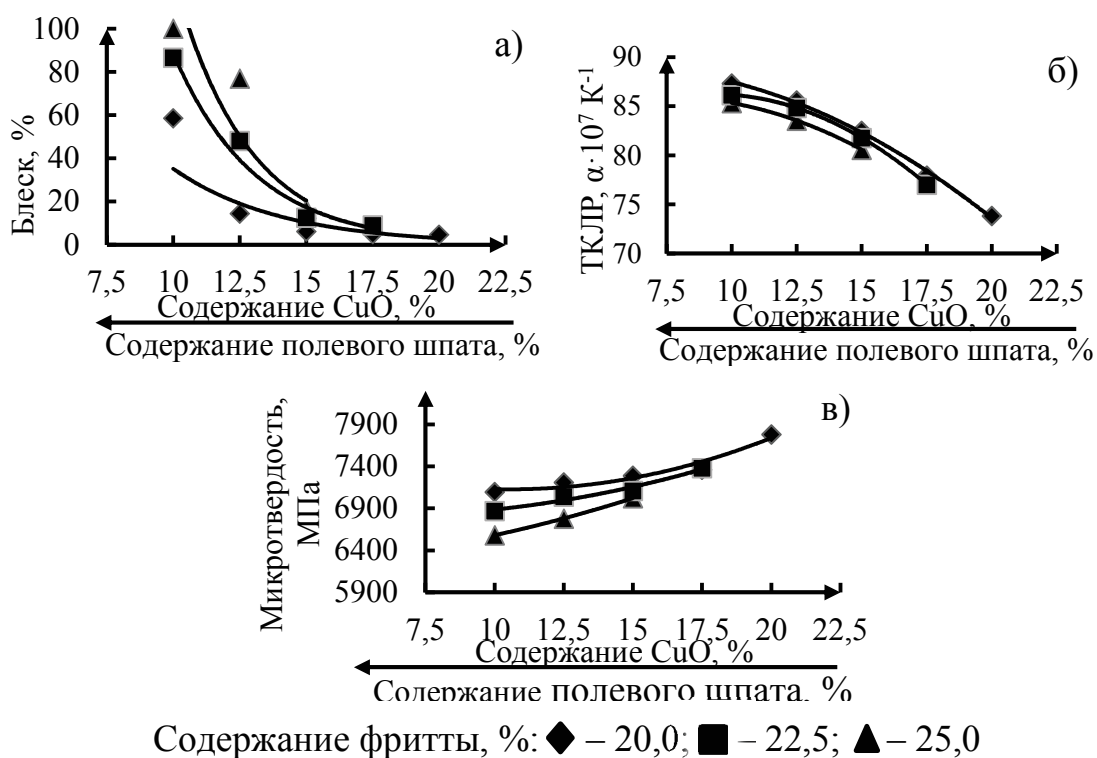


Рисунок 1. Зависимость блеска (а), ТКЛР (б) и микротвердости (в) глазурных покрытий от содержания оксида меди (II)

На рисунке 2 приведена кривая ДСК, снятая в интервале температур 20–1200 °С. На ней отмечается эндоэффект при температуре 572,4 °С, обусловленный модификационными превращениями кварца. При температуре 754,0 °С и 931,0 °С фиксируются эндоэффекты, которые являются результатом разложения карбоната магния и кальция, входящих в состав доломитовой муки. Далее наблюдается экзотермический эффект с максимумом при температуре 811,8 °С, скорее всего, это свидетельствует о процессах кристаллизации анортита. Наличие экзотермического эффекта при температуре 1081,4 °С связано с плавлением составляющих шихты.

Таким образом, в результате исследования установлено, что для получения качественных металлизированных блестящих глазурей с высокими декоративно-эстетическими характеристиками и физико-химическими свойствами, максимальное количество оксида меди (II) в составе шихтовой композиции должно составлять 15,0 %.

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

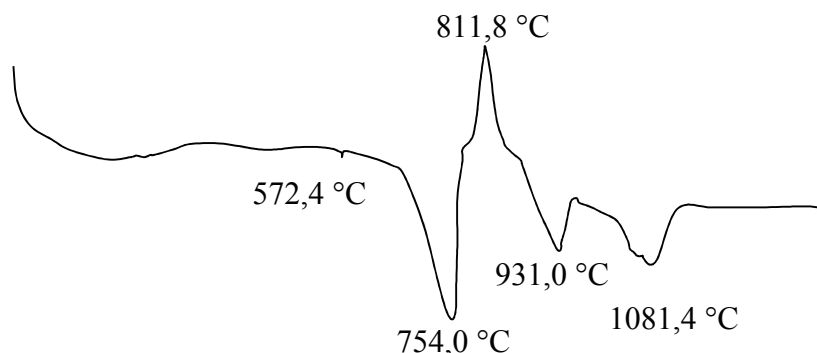


Рисунок 2. Кривая ДСК исследуемой глазурной шихты при содержании оксида меди (II) в количестве 15 %

ЛИТЕРАТУРА

1 *Pekkan K.* Production of Metallic Glazes and Their Industrial Application / K. Pekkan, E. Tasci, V. Uz // Journal of the Australian Ceramic Society Volume. 2015. Vol. 51, No 1. P. 110–115.

2 Левицкий, И.А. Особенности формирования металлизированных глазурных покрытий / И.А. Левицкий, А.Н. Шиманская, В.А. Блоцкая // Новейшие достижения в области инновационного развития в химической промышленности и производстве строительных материалов: материалы Международной научно-технической конференции, 18–20 ноября 2015 г. – Минск, 2015. – С. 43–46.

3 *Siligardi C.* Lead Free Cu-Containing Frit for Modern Metallic Glaze / C. Siligardi, M. Montecchi, M. Montorsi, L. Pasquali / Journal of the American Ceramic Society. 2009. Vol. 92, No 11. P. 2784–2790.

УДК 675.928.006.7:678.046

Е.В. Лашкина, ст. преп.
(БелГУТ, г. Гомель)

УПАКОВОЧНАЯ ИНСЕКТИЦИДНАЯ ПЛЕНКА, МОДИФИЦИРОВАННАЯ НАНОРАЗМЕРНЫМИ ЧАСТИЦАМИ КАРБОНАТА КАЛЬЦИЯ

В настоящее время одним из наиболее перспективных и экономически выгодных способов модификации полимеров является введение в полимерную матрицу различных наноразмерных наполнителей, что существенно оказывает влияние на деформационно-прочностные, физико-химические, барьерные и другие свойства материалов.