

БАКТЕРИЦИДНЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ КЕРАМИЧЕСКИХ ПЛИТОК

Левицкий И.А., Федарович Е.Г.

Белорусский государственный технологический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Исследования проводились с целью получения металлизированных полуфриттованных покрытий для керамогранита, обладающих бактерицидными свойствами.

Для синтеза металлизированной блестящей глазури была выбрана оксидная система $\text{Na}_2\text{O} - \text{K}_2\text{O} - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{CuO} - \text{V}_2\text{O}_5 - \text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3$. В качестве сырьевых компонентов использовались фритта 2/154, оксид меди (II), полевошпат, глинозем, доломитовая мука, глина огнеупорная, кварцевый песок, каолин, отходы пиролиза резиботехнических изделий (РТИ).

Глазурный шликер готовили совместным мокрым помолком компонентов в шаровой мельнице Speedy (Италия) по мокрому способу при влажности суспензии 45–48 % до остатка на сите № 0063 в количестве 1,2–1,5 %. Помол производился при соотношении мелющих тел, материала и воды 1,5 : 1 : 0,5. Полученная суспензия с помощью фильеры № 06 наносилась на высушенный до влажности не более 1 % полуфабрикат керамогранита. Заглазурированные опытными составами образцы высушивались при температуре 105 ± 5 °С в течении 30 мин, а затем обжигались по скоростному режиму в промышленной печи FMS-2950 ОАО «Керамин» при температуре 1200 ± 5 °С в течении 48 мин.

Визуальная оценка покрытий показала, что синтезированные полуфриттованные глазури имеют сложную окраску от темно-зеленого до темно-синего цветов с различными оттенками.

Показатели блеска покрытий находятся на достаточно высоком уровне – 47–100 %, что связано с введением в состав шихты продуктов пиролиза РТИ, получаемых при пиролизе автомобильных шин при температуре 400 ± 50 °С на установке ООО «РТМ групп». Введение данного компонента способствует частичному восстановлению оксида меди за счет сгорания органической составляющей, в результате чего образуются глазурные покрытия, обладающие сильным металлическим блеском и разнообразными цветовыми характеристиками. Микротвердость покрытий составляет – 6587–7231 МПа. Значения температурного коэффициента линейного расширения синтезированных глазурей находятся в интервале – $(68,12 - 78,91) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Термостойкость покрытий составляет – 200–275 °С, обеспечивается требуемая химическая устойчивость по ГОСТ 27180.

Степень износостойкости глазури оптимального состава составляет 1, что позволяет использовать керамическую плитку с данным покрытием в помещениях с малой интенсивностью движения, например в ваннах и туалетных комнатах жилых зданий.

В ходе исследования выявлено, что в глазурных покрытиях присутствуют следующие фазы: тенорит (CuO), анортит ($\text{CaO}\cdot\text{Al}_2\text{O}_3\cdot 2\text{SiO}_2$), куприт (Cu_2O), Cu , андалузит ($\beta\text{-Al}_2\text{O}_3\cdot\text{SiO}_2$), фаялит ($2\text{FeO}\cdot\text{SiO}_2$).

Электронно-микроскопические снимки поверхности глазурей оптимальных составов приведены на рисунке.

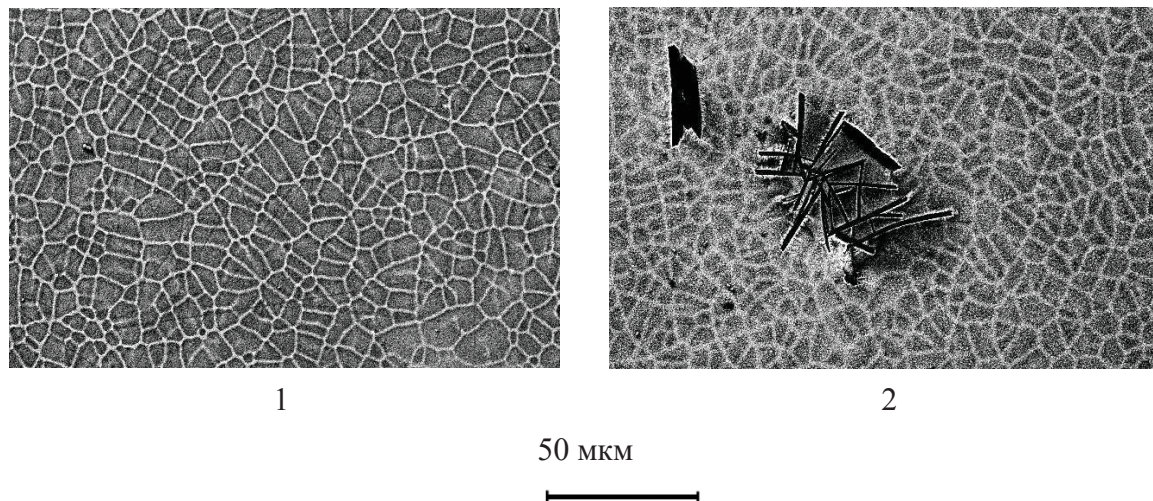


Рисунок – Электронно-микроскопические снимки поверхности глазурных покрытий составов 8 (1) и 14 (2)

На снимке поверхностного слоя глазурного состава 8 наблюдается наличие равномерно распределенных кристаллов, размеры которых составляют от 10 до 40 мкм. Для образца состава 14 характерно присутствие кристаллов призматической формы с длиной около 50 мкм и шириной 20 мкм, а также кристаллов игольчатого габитуса, образующих сферолиты длиной 70 мкм и шириной 83 мкм. Это объясняется повышением содержания оксида меди (II) в составе 14 до 20 масс. %, что привело к увеличению степени кристаллизации покрытия.

Кроме того, проведены исследования бактерицидной активности глазурного покрытия состава 8 в отношении штаммов *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 в лаборатории микробиологии РУП «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск) в соответствии с ИСО 22196:2011. Установлено, что глазурное покрытие состава 8 обладает сравнительно высокой антибактериальной активностью в отношении тест-штаммов *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, составляющей соответственно 1,51 и 1,97.

В ходе исследований определено, что для обеспечения комплекса требуемых физико-химических свойств, эксплуатационных и декоративно-эстетических характеристик количество вводимого в состав сырьевой смеси продуктов пиролиза РТИ должно составлять не более 2,5 масс. %.

Проведенные испытания в заводских условиях ОАО «Керамин» (г. Минск) показали реальную возможность использования разработанных глазурей в промышленном производстве.