

И.А. Левицкий, проф., д-р техн. наук;
А. Н. Шиманская, ассист., канд. техн. наук;
С.В. Лозко, студ.; М.С. Соколовская, студ. (БГТУ, г. Минск)

МЕТАЛЛИЗИРОВАННЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА

Глазури с эффектом металлизации, несмотря на свои высокие декоративно-эстетические характеристики, начали использоваться при производстве керамических плиток сравнительно недавно, поскольку современные технологии производства керамогранита предусматривают термообработку изделий в окислительной атмосфере, что затрудняет использование традиционных методов получения металлизированных покрытий.

Целью настоящего исследования является установление закономерностей синтеза глазурных покрытий для декорирования керамических плиток, которые обладают требуемыми физико-механическими свойствами и декоративно-эстетическими характеристиками, а также обеспечивают надежную антибактериальную защиту.

Сырьевые композиции для получения металлизированных глазурей включали, мас. %: серия 1 – фритта 2/154 (производственный состав ОАО «Керамин», г. Минск, Республика Беларусь) – 15,0–27,5; оксид меди (II) – 10,0–20,0; полевой шпат – 25,0–32,5 (содержание глинозема, доломитовой муки, огнеупорной глины и кварцевого песка не изменялось и в сумме составляло 35,0); серия 2 – алюмоборосиликатная фритта ОР (патент ВУ 15539) – 13,0–23,0; оксид меди (II) – 11,5–19,5; полевой шпат – 25,5–31,5 (содержание глинозема, доломитовой муки, огнеупорной глины и кварцевого песка не изменялось и в сумме составляло 40,0); серия 3 – фритта 2/154 – 20,0–30,0; оксид меди (II) – 10,0–17,5; полевой шпат – 25,0–30,0 (содержание глинозема, доломитовой муки, огнеупорной глины, кварцевого песка и оксид железа (III) не изменялось и в сумме составляло 35,0); серия 4 – базальт – 32,0–44,0; алюмоборосиликатная фритта ОР – 18,0–24,0; оксид меди (II) – 8,0–14,0 (содержание глинозема, доломитовой муки и огнеупорной глины не изменялось и в сумме составляло 30,0).

Глазурный шликер готовили совместным мокрым помолом компонентов глазурной шихты в шаровой мельнице (Speedy, Италия) до остатка на сите № 0056 в количестве 0,1–0,3 мас. % при соотношении материал : мелющие тела : вода, составляющем 1 : 1,5 : 0,5. В качестве электролита использовался триполифосфат натрия в количестве 0,25 мас. % сверх 100 %. Полученную суспензию влажностью 30–40 мас.% наносили на высушенный до влажности не более 0,5 мас.% и покрытый ангобом по-

луфабрикат керамогранита. Заглазурованные опытными составами образцы подвергали обжигу в газопламенной печи типа FMS-2500 (Sacmi, Италия) при температуре (1200 ± 5) °С в течение (50 ± 2) мин в производственных условиях ОАО «Керамин» (г. Минск, Республика Беларусь).

Физико-химические свойства синтезированных покрытий определялись согласно методикам ГОСТ 27180-2001 (таблица). Исследование антимикробных свойств глазурей проводили в лаборатории микробиологии РУП «Научно-практический центр гигиены» в соответствии с ИСО 22196:2011 в отношении штаммов бактерий *Escherichia coli* ATCC 8739 и *Staphylococcus aureus* ATCC 6538.

Таблица – Сравнительная характеристика физико-химических свойств и декоративно-эстетических характеристик синтезированных глазурей

Показатели	Значения показателей для глазурей серии			
	1	2	3	4
Цвет покрытий	Черный	Темно-серый	Серовато-черный	Серовато-черный
Фактура поверхности	Полуматовая, блестящая	Матовая	Матовая, полуматовая, блестящая	Матовая, полуматовая
Блеск, %	45–100	16–31	5–100	34–43
Микротвердость, МПа	3900–6100	5100–6800	5800–7800	5400–7100
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-7}, K^{-1}$	84,9–89,5	67,9–74,6	58,7–72,1	59,0–73,1
Термостойкость, °С	100–200	150–200	125–150	125–150
Степень износостойкости	1	2	1–2	2
Антибактериальная активность	2,56–2,89	0,64	2,00–2,17	–

Рентгенофазовый анализ показал, что в глазурях серии 1 диагностируются тенорит (CuO) и анортит ($CaO \cdot Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$). В глазурных покрытиях серии 2 преобладающей фазой также является стекловидная, а кристаллическая представлена теноритом и маггемитом ($\gamma-Fe_2O_3$). В глазурях серии 3 идентифицируются следующие кристаллические фазы: тенорит, анортит и куприт (Cu_2O). Фазовый состав покрытий серии 4 представлен анортитом, купритом и теноритом.

В результате проведенных исследований разработаны составы биоцидных глазурных покрытий для керамогранита, благодаря чему применение керамических плиток, декорированных разработанными составами глазурных композиций, обеспечит надежную антибактериальную защиту.