

## **ВЛИЯНИЕ ИСТИРАЕМОСТИ НА БИОЦИДНЫЕ СВОЙСТВА ГЛАЗУРНЫХ ПОКРЫТИЙ ДЛЯ КЕРАМОГРАНИТА**

Керамогранит в процессе эксплуатации, особенно в помещениях с интенсивным движением пешеходов, подвергается истирающим воздействиям, что приводит к удалению поверхности огневого зеркала, обнажению внутренних слоев глазури.

Целью исследований являлось установление влияния износостойкости глазурного покрытия керамогранита на биоцидные свойства покрытий, подвергающихся истиранию.

Исследованиям подвергались металлизированных глазурях, синтезированных в оксидной системе



В качестве переменных компонентов исследуемой системы выбраны следующие, мас. %: производственная алюмоборосиликатная фритта 2/154, используемая на ОАО «Керамин», вводимая в количестве 20,0–35,0; полевой шпат вишневогорский 17,5–27,5; CuO – в количестве 10,0–22,5 %. Постоянными составляющими сырьевой композиции являлись доломитовая мука, глина огнеупорная «Керамик-Веско», кварцевый песок Гомельского ГОКа, каолин просяновский, глинозем ГК-2, оксид железа (III), суммарное количество которых составляло 40 мас. %.

Сырьевые композиции подвергались тонкому мокрому помолу до остатка на сетке № 0056 в количестве 0,20–0,50 мас. % при влажности суспензии 45–48 %. Образцы обжигались в промышленной конвейерной печи FMS–2950 при температуре  $1210 \pm 2$  °C в течение  $58 \pm 2$  мин.

В результате визуальной оценки глазурных покрытий установлено формирование матовых, полуматовых и блестящих глазурных покрытий с равномерным разливом, металлическим блеском преимущественно темных красно-коричневых тонов, иногда серого цвета. Показатели блеска глазурей составляют от 5 до 49 % (матовые); 52–60 % (полуматовые) и 65–100 % – блестящие.

ТКЛР глазурных покрытий, исследованный с помощью электронного дилатометра DIL 402 PC фирмы «Netzsch» (Германия), находился в интервале  $(72,5-87,7) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ .

Значения микротвердости покрытий, зафиксированные на приборе Wolpert Wilson Instruments (Германия), составляли 5930–7784 МПа.

Глазури обладали термостойкостью более 250–300 °С, являлись химически стойкими по отношению к раствору № 3 по ГОСТ 27180 при его воздействии в течение 6 ч.

Проведение испытания на износостойкость глазурных покрытий осуществлялось в условиях ОАО «Керамин». Степень износостойкости покрытий – 2–3.

Рентгенофазовым анализом, проведенным при помощи рентгеновского дифрактомера ДРОН-3 (Россия), установлено наличие кристаллических фаз тенорита (CuO), анортита ( $\text{CaAlSi}_3\text{O}_8$ ) и маггемита ( $\gamma\text{-Fe}_2\text{O}_3$ ).

Оптимальная степень помола для медьсодержащих глазурей определялась остатком на сите № 0056 в количестве 0,35–0,20 мас. % для матовых покрытий и 0,42–0,25 мас. % для блестящих. Естественно, что очень низкая степень помола требует дополнительных энергетических затрат и продолжительности помола. Значения микротвердости матовых глазурей составили 7025–7784 МПа, блестящих – 5930–6940 МПа.

Значения термостойкости матовых глазурей превышают показатели блестящих и составляют соответственно более 250 °С и более 300 °С.

Толщина слоя металлизированных глазурей должна составлять 0,6–0,8 мм.

Установлено, что оптимальным температурно-временным режимом формирования металлизированных глазурных покрытий является температура 1180–1200 °С с продолжительностью обжига (60–65) ± 2 мин.

Проведенные на предыдущих этапах исследования металлизированных глазурных покрытий показали их высокую активность в отношении тест-штаммов.

Биоцидные свойства покрытий исследовались проводились в РУП «Научно-практический центр гигиены» г. Минск в соответствии с ИСО 22196:2011.

Для оценки бактерицидных свойств покрытий оценка проводилась с поверхности огневого зеркала и путем сошлифовывания поверхностного слоя на карбидокремниевом абразивном круге.

Электронной микроскопией, проведенной с помощью электронного сканирующего микроскопа JEOL JSM-5620 LV (Япония), установлено значительное различие покрытия на поверхности огневого зеркала и в глубинном слое глазури, что иллюстрирует рис. 1.

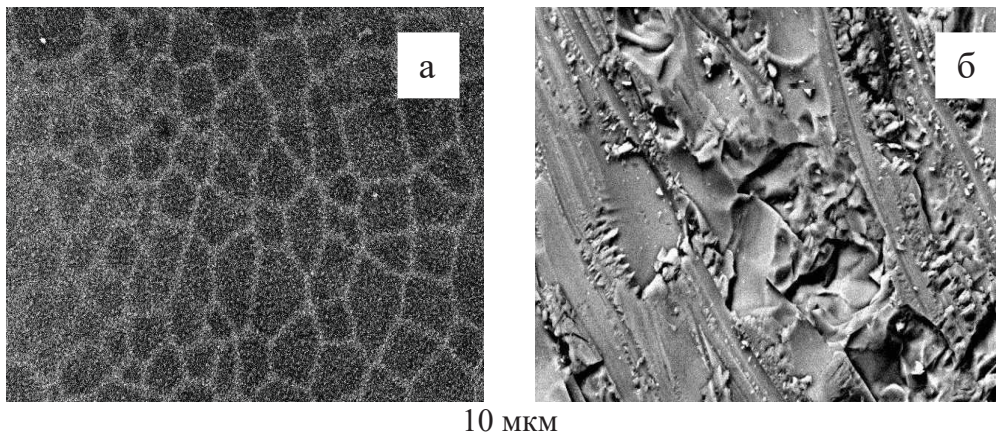


Рисунок 1 - Электронно-микроскопические снимки глазурного покрытия:  
а – огневого зеркала; б – сошлифованного поверхностного слоя

Результаты оценки антибактериальной активности образцов приведены в таблице.

#### Антибактериальная активность образцов глазури

Тест-штамм	Контрольный образец, lg KDE/мл		Опытный образец 24 ч ( $A_1$ )	Антибактериальная активность $R=(V_t - V_0) - (A_1 - V_0)$	Достоверность результатов
	$0(V_0)$	24 ч ( $V_t$ )			
Staphylococcus aureus ATCC 6538: а) на поверхности огневого зеркала б) в глубинном слое	4,18	3,56	0,81	2,75	0,05
	4,31	3,66	1,09	2,57	0,05

Как видно из таблицы, глазурные покрытия обладают довольно высокой антибактериальной активностью в отношении тест-штамма Staphylococcus aureus ATCC 6538.