

УДК 666.11.01:666.123.2/3(476)
СТЕКЛОКРИСТАЛЛИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ

И.А. ЛЕВИЦКИЙ, С.Е. БАРАНЦЕВА, Н.В. ШУЛЬГОВИЧ
Учреждение образования
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Минск, Беларусь

Повышенные требования к эксплуатационным свойствам керамических строительных материалов делают актуальными задачу создания новых видов глушенных глазурных покрытий с комплексом высоких физико-химических свойств и декоративно-эстетических характеристик для декорирования плиток для полов.

Проведено детальное изучение структурно-фазовых превращений, происходящих при формировании высокоизносоустойчивых полуфриттованных покрытий с использованием фритт, содержащих различное количество диоксида циркония, что позволило оптимизировать состав фриттованного компонента сырьевых композиций глазурей.

При синтезе фритт и полуфриттованных покрытий использовались традиционные материалы: борная кислота, доломит, каолин, сода кальцинированная, мел, пегматит, глинозем, песок кварцевый, цинковые белила, волластонит, глина огнеупорная, а также цирконийсодержащий компонент – циркобит состава, мас. %: SiO_2 32,37; Al_2O_3 1,54; ZrO_2 65,44 с удельной поверхностью 1,3–1,4 м²/г, что интенсифицирует процесс глушения и обеспечивает необходимое светорассеяние.

С целью снижения топливно-энергетических затрат на производство фриттованной составляющей проведено поэтапное выведение тугоплавкого компонента (ZrO_2) из их состава, при этом его общее количество в полуфриттованных покрытиях сохранялось постоянным.

Синтез и формирование покрытий осуществлялись в условиях ОАО «Керамин» с использованием в качестве керамической основы производственной плитки для полов, которая покрывалась ангобом методом полива, затем наносился слой глазури толщиной 0,3 мм. После высушивания при температуре $(100 \pm 10)^\circ\text{C}$ до остаточной влажности не более 0,5 %, плитки подвергались скоростному высокотемпературному обжигу в газопламенной печи поточно-конвейерной линии RKS-1650 при температуре $(1160 \pm 10)^\circ\text{C}$ в течение (43 ± 1) мин.

Фазовый состав фритт и сырьевых композиций приведен в табл. 1. Анализ данных рентгенофазового исследования позволил сделать вывод о преимущественной роли состава сырьевых композиций, а не фриттованной составляющей в общем процессе формирования стеклокристаллической структуры синтезируемых покрытий, что позволит перейти к использованию бесциркониевых фритт для полуфриттованных покрытий.

Табл. 1. Качественный фазовый состав фритт и покрытий

Кристаллическая фаза	Индекс фритт						Индекс покрытий					
	OP	O5P	P	OП	O5П	П	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Циркон ($ZrSiO_4$)	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Диопсид ($CaMgSi_2O_6$)	-	-	-	+	+	+	-	-	Следы	+	+	+
Корунд ($\alpha-Al_2O_3$)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
Анортит ($CaAl_2Si_2O_8$)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	+
Кварц ($\alpha-SiO_2$)	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
$Ca_2ZrSi_4O_{12}$	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Бадделеит (ZrO_2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-

Вышеприведенное заключение подтверждается физико-химическими и декоративно-эстетическими характеристиками синтезированных покрытий K1 – K6, приведенными в табл. 2.

Табл. 2. Физико-химические и декоративно-эстетические характеристики покрытий

Характеристики	Индекс покрытия и показатели свойств					
	K1	K2	K3	K4	K5	K6
Температура обжига, °C	1150±10	1150±10	1150±10	1150±10	1150±10	1150±10
Микротвердость, МПа	9 560	9 400	9 100	7 590	7 320	7 250
Твердость по шкале Мооса	7–8	7–8	7–8	6–7	6–7	6–7
Степень износостойкости	4–3	4–3	4–3	3	3	3
ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7 K^{-1}$	68,26	69,59	69,92	69,78	69,95	70,40
Термостойкость, °C	125	125	125	125	125	125
Фактура	Матовая шелковистая					
Блеск, %	14	16	17–18	15	17	20
Белизна, %	83	80	80	68	70	71
Химическая устойчивость	Соответствует требованиям НТД					

Таким образом, подтверждена целесообразность применения в качестве фриттованной составляющей для получения высокоизносостойчивых полуфриттованных покрытий бесциркониевых фритт, поскольку они заглушены, имеют степень износостойкости 3–4, сравнительно невысокую для стеклокристаллических материалов температуру начала размягчения, что будет не только интенсифицировать процесс глазурирования за счет более раннего появления жидкой фазы при обжиге, но и позволит снизить температуру синтеза фритты на 80–100 °C, обеспечивая сокращение суммарных топливно-энергетических затрат на производство плиток для полов.