

УДК 666.11.01:666.123.2/3 (476)

ВЫСОКОИЗНОСОУСТОЙЧИВЫЕ ЦИРКОНИЙСОДЕРЖАЩИЕ ПОЛУФРИТТОВАННЫЕ ПОКРЫТИЯ ПЛИТОК ДЛЯ ПОЛОВ

И.А.ЛЕВИЦКИЙ, С.Е.БАРАНЦЕВА, Н.В.МАЗУРА

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Целью настоящей работы являлось получение цирконийсодержащих износостойких полуфриттованных матовых покрытий плиток для полов, которые могут использоваться в местах с интенсивным движением людского потока и, соответственно, работать в условиях повышенного абразивного воздействия. В этом плане стеклокристаллические матовые глазурные покрытия представляются наиболее перспективными.

Помимо этого, ставилась задача введения минимального количества фритты, получение которой является энергоемким процессом из-за высокой температуры варки стеклогранулята (1450 ± 20 °С), и создания конкурентоспособной с зарубежными аналогами керамической плитки.

Синтезировано два состава фритты: состав Р в системе $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{RO} - \text{R}_2\text{O} + (\text{ZrO}_2, \text{B}_2\text{O}_3)$ и состав П5 в системе $\text{SiO}_2 - \text{ZrO}_2 - \text{RO} + (\text{R}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{B}_2\text{O}_3)$, определены технологические и физико-химические свойства, что позволило рекомендовать их к использованию в качестве компонента сырьевой композиции полуфриттованных износостойких покрытий, состоящих из доломита, пегматита, фритты, кварцевого песка, каолина, глинозема, циркобита, цинковых белил, волластонита, глины огнеупорной. Определено их оптимальное количество в составе глазурной шихты, составляющее 20,0–22,5 %, что меньше, чем в производственных составах на 5–7 % и позволит сократить топливно-энергетические затраты на синтез фритты.

Установлена специфика процессов фазообразования для каждой фритты при ее термической обработке, заключающаяся в том, что составляющими глазури Р, обработанной при температуре (1160 ± 10)°С, являются матрицеобразователь (стекловидная фаза) и циркон, а глазури П5 – матрицеобразователь (стекловидная фаза), циркон, диоксид, $\text{Ca}_2\text{ZrSi}_4\text{O}_{12}$, что обуславливает и различие показателей ТКЛР, который у первой составляет $61,8 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$, а у второй – $90,6 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Полученные полуфриттованные покрытия Р4 и НП8 обладают комплексом технологических, физико-химических и декоративно-эстетических характеристик, которые приведены в табл. В процессе изучения критериального показателя – износостойкости выявлено, что сырьевые компоненты должны иметь, по возможности, постоянный состав, в частности по Al_2O_3 (глинозем), а весьма позитивной оказалась замена глинозема

электрокорундом, что позволило повысить степень износостойкости покрытий.

Табл. Характеристики синтезированных полуфриттованных покрытий

| Характеристики покрытия | Индекс покрытия | |
|---------------------------------------------|------------------------|------------------------|
| | P4 | НП8 |
| Температура обжига, °С | 1160±10 | 1160±10 |
| Фактура поверхности | Матовая шелковистая | Матовая шелковистая |
| Блеск, % | 28 | 25 |
| Белизна, % | 92 | 84 |
| Твердость по Моосу | 9 | 5,5 |
| Микротвердость, МПа | 9080 | 6100 |
| ТКЛР, $\alpha \cdot 10^7$, K ⁻¹ | 63,2 | 76,6 |
| Степень износостойкости | 4 | 3 |
| Термостойкость, °С | 125 | 125 |
| Химическая стойкость | Химически стойкое | Химически стойкое |

Установлено, что при температуре обжига (1160±5) °С фазовый состав покрытия P4 представлен основными кристаллическими фазами – цирконом и диопсидом, а сопутствующими являются анортит, акерманит и корунд, присутствующие в небольших количествах.

Фазовый состав покрытия НП8 представлен в основном цирконом, сопутствующими фазами являются анортит, корунд и диопсид в сравнительно небольших, практически идентичных количествах.

Рациональное сочетание стекловидной (матричной) фазы, образование которой интенсифицируется введением фритты, и сформировавшихся в процессе обжига кристаллических фаз, обеспечивают высокую степень глушения обоих покрытий за счет равномерного распределения кристаллов циркона и требуемые показатели физико-химических и декоративно-эстетических свойств.

Покрытия характеризуются матовой шелковистой фактурой поверхности. Высокая прочность сцепления в системе «глазурь – керамика» достигнута за счет соответствия термического расширения глазурного покрытия и керамической основы. Последний составляет $(67-69) \cdot 10^{-7}$ K⁻¹. Термостойкость и химическая устойчивость глазурных покрытий также удовлетворяют требованиям нормативно-технической документации. Достоинством синтезированных полуфриттованных покрытий P4 и НП8 является высокая износостойкость, отнесенная к степени 3–4, что позволило рекомендовать их для более масштабных испытаний с целью внедрения в производство.

Предварительные расчеты подтвердили возможность снижения себестоимости готовой продукции за счет уменьшения количества фритты и, соответственно, топливно-энергетических затрат.