

УДК 666.295.1

СТЕКЛОВИДНЫЕ ПОКРЫТИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ
КЕРАМИЧЕСКОЙ ПЛИТКИ ДЛЯ ВНУТРЕННЕЙ ОБЛИЦОВКИ
СТЕН ОДНОКРАТНЫМ ОБЖИГОМ

С. К. МАЧУЧКО

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Производство керамической плитки для внутренней облицовки стен однократным обжигом имеет неоспоримое преимущество перед технологией, предусматривающей двукратный обжиг, заключающееся в снижении затрат на энергопотребление за счет отказа от политого обжига. Отличительной особенностью технологии однократного обжига является наложение во временных и температурных интервалах процессов формирования керамического черепка и глазурного покрытия, что приводит к ужесточению требований при подборе составов керамических масс и глазурей.

Керамическая основа представляет собой сложную многокомпонентную систему, включающую глинистые материалы, отощители и плавни. В процессе обжига в системе протекают различные физико-химические процессы (удаление воды, полиморфные превращения, разложение карбонатов), сопровождающиеся изменением размеров образцов и их структуры. При однократном обжиге облицовочных плиток карбонатсодержащие материалы, способствующие сохранению стабильности геометрических размеров изделий, приводят к образованию наколов на глазурном покрытии вследствие интенсивного газовыделения, вызванного их разложением.

Глазури, применяемые для декорирования при политом обжиге облицовочных плиток, характеризуются довольно широким интервалом спекания 150–200 °С, который совпадает с температурами разложения доломита 680–800 °С. Это требует разработки новых составов глазурей с повышенными температурами спекания 890–920 °С, при этом глазурь должна быстро плавиться и образовывать ровную и гладкую поверхность за короткий промежуток времени и в узком интервале температур.

Для решения поставленной задачи был проведен синтез глазурных стекол в системе $R_2O - RO - Al_2O_3 - B_2O_3 - SiO_2$ (где $R_2O - Na_2O, K_2O$; $RO - CaO, ZnO, MgO, BaO$) при следующем содержании компонентов, мол. % (здесь и далее по тексту приведено мольное содержание): SiO_2 62–69,5; B_2O_3 2,5–10; CaO 10–17,5; $Na_2O, K_2O, BaO, ZnO, MgO, Al_2O_3$ – остальное.

Глазурные стекла варились в газопламенной печи при температуре 1450 ± 20 °С. Глазури готовились мокрым помолом фритт с добавкой 8 % по массе каолина и наносились методом полива на предварительно высушенный

полуфабрикат. Обжиг образцов проводился в условия ОАО «Березастройматериалы» при температуре 1100 ± 5 °С в течение 48 мин.

Блестящие, с хорошим разливом бездефектные прозрачные покрытия образуются в интервале температур 1060–1100 °С при содержании CaO 10–12,5 %, V_2O_5 2,5–5 % и SiO_2 64,5–67 %.

Как видно на рис. 1 со скола образца с бездефектной поверхностью продукты дегазации, являющиеся главными источниками наколов, представлены пузырьками малых размеров (0,1–0,15 мкм) и их количество незначительно и не влияет на качество покрытия.



Рис. 1. Электронный снимок со скола образца с бездефектной поверхностью (увеличение $\times 200$ (а); $\times 1000$ (б))

Наличие в составах глазурных стекол оксидов щелочноземельных металлов (CaO, ZnO, MgO, BaO), наряду с оксидами щелочных металлов (Na_2O , K_2O), способствует повышению устойчивости покрытий к развитию самопроизвольной кристаллизации.

Помимо этого, как известно[1], с одной стороны, оксид кальция понижает высокотемпературную вязкость стекол, что в условиях скоростного однократного обжига, когда плитка находится в зоне температур 900–1070 °С в течение 5–6 минут, позволяет получать ровную и гладкую поверхность изделий. С другой стороны, оксид кальция увеличивает низкотемпературную вязкость, повышая температуру спекания покрытий.

Однако в области составов глазурных стекол, содержащих, %: CaO 12,5–17,5; V_2O_5 2,5; SiO_2 62–67, при увеличении содержания CaO взамен SiO_2 происходит снижение температуры спекания глазурей. В этой области определяющее влияние на спекание покрытий оказывает оксид кремния – как наиболее тугоплавкий компонент системы.

Кроме того, глазурные стекла в данной области составов склонны к кристаллизации. Рентгенофазовым анализом установлена кристаллизация анортита и волластонита. Степень глушения покрытий усиливается при увеличении содержания в составах стекол оксида кальция.

Бездефектные прозрачные покрытия характеризуются следующим комплексом свойств: блеск – 80–70 %, микротвердость – 5500–5650 МПа, температурный коэффициент линейного расширения – $(63–65) \cdot 10^{-6} K^{-1}$, термостойкость – 250 °С.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Аппен, А. А.** Химия стекла / А. А. Аппен. – Л. : «Химия», 1974. – 352 с.