

**ИМПОРТОЗАМЕЩАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ
ПОЛУЧЕНИЯ МАТОВЫХ ГЛАЗУРЕЙ**

И.А. Левицкий, А.Н. Морева

(БГТУ, г. Минск)

В технологии керамики вновь возрос интерес к матовым глазурным покрытиям. Такие покрытия подчеркивают пластичность форм керамической основы, позволяют маскировать разнотонность поверхности черепка, а также улучшают эксплуатационные характеристики керамических изделий.

В керамической промышленности основная часть матовых глазурей характеризуется использованием в производственном процессе дорогостоящих импортных глушителей, которые в большинстве своем токсичны. Это значительно ограничивает применение таких составов при декорировании изделий хозяйственного назначения. Наряду с этим получены матовые глазури, которые не содержат дорогостоящих и токсичных компонентов. Однако таких разработок немного, а применение покрытий ограничено лишь производством керамических облицовочных плиток, где обжиг изделий производится в скоростном режиме.

Настоящие исследования проводились с целью получения матовых глазурей на основе стекол системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{MgO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$, которые могут быть использованы для декорирования изделий, контактирующих с пищевыми продуктами. Высокое содержание оксидов кальция и магния способно придать матовую шелковистость поверхности глазурных покрытий, позволяя обеспечить их формирование без импортируемых составляющих и глушителей, таких как BaCO_3 , ZnO , фтористые соединения и другие. В качестве основных сырьевых материалов при исследованиях применялось минеральное сырье Беларуси (кварцевый песок, доломит, мел), количество которого в составе шихт составляет 65–90 % по массе.

Изучение системы проводилось в областях составов, включающих постоянные количества Na_2O и Al_2O_3 . Na_2O вводился в количестве 10 % (здесь и далее по тексту содержание приведено в молярных процентах), что связано с необходимостью реализа-

нии определенного термического коэффициента линейного расширения синтезируемых глазурных покрытий, согласующегося с керамической основой. Добавка Al_2O_3 в количестве 3 % не должна существенно влиять на увеличение вязкости исходных стекол, обеспечивая при этом тонкодисперсную кристаллизацию покрытий, характерную для глазурей с шелковистой матовой фактурой.

В ходе эксперимента синтезированы глазурные стекла, обладающие удовлетворительными варочными и выработочными свойствами. При увеличении содержания оксидов кальция и бора наблюдалось снижение их тугоплавкости, а с ростом содержания MgO в количестве от 2,5 до 10 % — ее повышение. Синтезированные стекла в основном прозрачные, лишь у составов, содержащих до 10 % MgO , 10–15 % CaO , 19,5 % B_2O_3 ; 50–55 % SiO_2 , наблюдалась опалесценция, что можно объяснить протекающими явлениями ликвации. Рентгенофазовый анализ опаленных стекол, содержащих менее 5 % MgO , показал их рентгеноаморфность. При увеличении MgO до 10 % наблюдалось наличие небольших количеств диопсида, волластонита и кварца.

Изучение кристаллизационной способности стекол показало, что большинство составов системы кристаллизуется. Для стекол, содержащих 15–22,5 % CaO и 2,5–10 % MgO кристаллизация носит объемный характер. Для составов, содержащих CaO в количестве 2,5–15 % и MgO — 5–10 % характерна поверхностная кристаллизация в виде пленок или корок. Исследование микроструктуры опытных стекол показало, что при их термообработке явления ликвации предшествуют кристаллизационным процессам. Данные рентгенофазового анализа стекол с содержанием 10 % MgO , закристаллизованных при температуре 950 °C в течение 45 мин, показали наличие волластонита, диопсида, и небольшие количества кварца.

На основе опытных стекол получены глазурные суспензии, которые затем нанесены на черепок майоликовых изделий с последующим обжигом при температуре 950–1000 °C в течение 45 мин. В зависимости от химического состава исходного стекла поверхность покрытий изменялась от гладкой с незначительным блеском до матовой шероховатой фактуры. Блеск глазурей соста-

вил 25–40 %, значения термического коэффициента линейного расширения их находились в интервале $(52-76) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$.

Систематизация результатов показала, что глазури, не содержащие MgO, имеют минимальное число составов, представляющих интерес для практического применения. Введение MgO от 2,5 до 7,5 % постепенно расширяет границы области оптимальных составов. Так, для глазурей, содержащих 7,5 % MgO, эти границы соответствуют 2,5–15 % CaO; 7–19,5 % B₂O₃; 50–65 % SiO₂. Вероятно, здесь существует наиболее благоприятное соотношение компонентов для образования мелких кристаллов диоксида и волластонита. Для глазурей, содержащих 10 % MgO, оптимальная область ограничивается содержанием, %: CaO – 2,5–15, B₂O₃ – 4,5–14,5, SiO₂ – 50–65. Следует также отметить, что наиболее качественные покрытия получены на основе стекол, которые при выдержке в температурном интервале 950–1050 °C кристаллизуются в виде тонкой пленки, либо подвержены опалесценции. Стеклам же, имеющим объемный характер кристаллизации, соответствуют покрытия грубокристаллизующейся шероховатой фактуры. Рентгенофазовый анализ покрытий, содержащих 7,5–10 % MgO, выявил наличие в качестве основной кристаллической фазы диоксида, количество которого растет с увеличением содержания MgO.

Изучение влияния термообработки на блеск и белизну покрытий в указанном выше температурном интервале показало, что в большинстве случаев увеличение блеска и соответственное снижение белизны наблюдается с ростом температуры. Это может свидетельствовать о росте количества стеклофазы и, как следствие, снижении концентрации кристаллов, обеспечивающих матовость покрытий.

В результате проведенных исследований определены составы матовых легкоплавких глазурей для производства керамических изделий, контактирующих с пищевыми продуктами. Опытные составы отличаются отсутствием дорогостоящих глушителей и отвечают всем основным требованиям, предъявляемым к материалам такого рода.