

Е. В. ВОЛКОВ, И. М. ТЕРЕЩЕНКО

In this work we present results of a study on the development of formulations of reactive flux for relief glaze decoration of ceramic tiles. Based on the study of the surface structure of bulk industrial tiles decorated by means of electron microscopy and microprobe analysis of the requirements to the composition and properties of reaction fluxes, the synthesis of flux in the laboratory on the basis of the system $\text{PbO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$ additives. Derived compounds chemically stable reaction fluxes are adapted to the properties of industrial glazes used for decorating ceramic tiles and provide the depth of the relief obtained on the tiles, to 80–85 microns

Ключевые слова: декор, глазурь, реактивный флюс, керамическая плитка, политой обжиг

В настоящее время за рубежом освоен новый способ рельефного декорирования керамических плиток по сути, являющийся одной из разновидностей метода надглазурного декорирования. При этом на поверхность предварительно покрытого глазурью керамического изделия наносится особый состав (реакционный флюс), создавая рисунок любой сложности. В ходе обжига изделия происходит взаимодействие флюса с глазурью, результатом чего является опускание участков поверхности с нанесенным флюсом на глубину около 50 мкм с формированием четкой границы с остальной поверхностью плитки. Таким образом, возникает объемный рисунок, флюс остекловывается на поверхности глазури, увеличивая степень ее блеска, а отражающийся от границы глазурь-флюс свет создает у наблюдателя эффект «игры света».

На основе аналитического обзора литературы сформулированы требования к реакционным флюсам для надглазурного декорирования:

- флюс должен обладать высокой плотностью, что необходимо для его погружения в расплав глазури;
- флюс должен быть весьма легкоплавким, чтобы в условиях скоростного обжига (выдержка 5–6 мин при температуре 1050°C) в полной мере протекало взаимодействие с глазурью;
- реакционный флюс и глазурь должны иметь различную химическую природу.

Проведенными на кафедре технологии стекла и керамики исследованиями показана возможность синтеза реакционных флюсов на основе системы $\text{PbO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$. Однако глубина получаемого обратного рельефа на поверхности облицовочных плиток при принятых условиях эксперимента не превышала 20–30 мкм, несмотря на высокое содержание PbO в стекле (до 72 мас.%). Получить требуемый зрительный эффект удалось лишь после введения в состав флюса компонентов с высокой поверхностной активностью, среди которых испытывались оксиды SnO_2 , WO_3 , MoO_3 и V_2O_5 . Наибольшая глубина рельефа зафиксирована для стекол, содержащих V_2O_5 – до 80–85 мкм.

Проведенными в условиях ОАО «Керамин» полупромышленными испытаниями флюсов на точно-конвейерной линии FMS 2500-2 подтверждены результаты лабораторных исследований. В ходе испытаний получены рельефно-декорированные облицовочные плитки форматом 200×300 мм.

Исследования характерных свойств синтезированных флюсов дали следующие результаты: температура варки фритты, °C – 960–980; ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ – 6,1–6,5; температуры плавления, °C: начало – 340–355, образование капли – 470–480, полное растекание – 600–605; выщелачиваемость при кипячении в H_2O , % – 6,2–6,8; блеск покрытия после обжига, % – 62–66; глубина рельефа, мкм – 80–85; устойчивость к воздействию 4 % уксусной кислоты в течение 24 ч – без деградации поверхности.

Экономические расчеты показали, что себестоимость шихты синтезированных флюсов на 24–27% ниже, чем у импортных, в то время как по основным характеристикам они превосходят импортные. В настоящее время осуществляется проработка промышленной технологии получения флюсов применительно к условиям ОАО «Керамин».