

## МИГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ ИЗ ГЛАЗУРНЫХ ПОКРЫТИЙ ИЗДЕЛИЙ БЫТОВОЙ КЕРАМИКИ

Левицкий И.А., Папко Л.Ф., Битель И.С.

*Учреждение образования «Белорусский государственный технологический университет»  
Республика Беларусь, г. Минск, ул. Свердлова 13а*

Показатели безопасности глазурованной керамической посуды, контактирующей с пищевыми продуктами, определяются допустимыми количествами миграции (ДКМ) химических веществ из глазурного покрытия в 4%-ный раствор уксусной кислоты в течение 24 ч. ДКМ бора и алюминия, входящих в составы глазурей различного типа, составляют  $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ . В состав цветных глазурей вводятся окрашивающие компоненты – кобальт (II), хром (III), марганец (III), ДКМ которых составляют  $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ , а также медь (II), количества миграции которой не должны превышать  $1,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ .

При определении показателей миграции микроэлементов из глазурей промышленных составов установлено, что миграция бора составляет  $0,90\text{--}1,25 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ , алюминия  $0,30\text{--}0,50 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ .

Целью исследования являлась разработка прозрачных и цветных глазурей с пониженной миграцией бора и вредных веществ в пищевые среды.

Глазурные стекла синтезировали в газопламенной печи периодического действия при температуре  $1450\pm 20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Подготовка глазурных суспензий проводилась по традиционной методике, обжиг – в электрических печах при температуре  $1000\pm 10 \text{ }^\circ\text{C}$ . Определение бора, алюминия и марганца проводили фотометрическим методом; определение хрома, меди и кобальта – методом инверсионной вольтамперметрии.

В результате проведенного исследования установлены закономерности миграции бора и алюминия из стекол и глазурных покрытий, синтезированных на основе стеклообразующей системы  $\text{Na}_2\text{O}\text{--}\text{K}_2\text{O}\text{--}\text{RO}\text{--}\text{B}_2\text{O}_3\text{--}\text{Al}_2\text{O}_3\text{--}\text{SiO}_2$ , где  $\text{RO} = \text{CaO}, \text{SrO}$ .

Низкий уровень миграции бора (не более  $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ ) обеспечивается при содержании  $\text{B}_2\text{O}_3$  10–12,5 мол.%. Однако это справедливо лишь для прозрачных покрытий, которые имеют мелкокапельную ликвационную структуру. При развитии процессов фазового разделения, что характерно для составов, не содержащих оксид алюминия, уровень миграции бора возрастает до  $2,5\text{--}5,0 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ . Это связано с изменением морфологии ликвационной структуры. Для алюмосодержащих глазурей характерна ликвация бинадального типа (капельная) с размером капель менее  $0,1 \text{ мкм}$ ; с уменьшением содержания  $\text{Al}_2\text{O}_3$  при одновременном росте содержания оксидов группы  $\text{RO}$  формируется каркасная ликвационная структура. В последнем случае показатели химической устойчивости определяются малостойкой стекловидной фазы.

Разработаны прозрачные глазури, которые характеризуются следующими показателями миграции: концентрация алюминия в уксуснокислых вытяжках составляет в среднем  $0,1 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ , бора менее  $0,5 \text{ мг}\cdot\text{л}^{-1}$ .

В результате исследования миграции вредных химических веществ из цветных глазурных покрытий установлено активное выделение хрома при его введении в состав глазурей. Это связано, очевидно, с низкой растворимостью оксида хрома в силикатных расплавах, вследствие чего не образуется прочных связей с элементами стеклообразной матрицы. Разработаны составы марганец-, медь- и кобальтсодержащих глазурей, которые обеспечивают требуемые показатели безопасности и рекомендуются для декорирования керамической посуды, контактирующей с пищевыми продуктами.