

# ГЛУШЕННЫЕ ГЛАЗУРИ ДЛЯ БЫТОВОЙ КЕРАМИКИ СО СНИЖЕННОЙ МИГРАЦИЕЙ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ПРИ КОНТАКТЕ С ПИЩЕВЫМИ СРЕДАМИ

*И.А. Левицкий, А.Н. Шиманская*

*УО «Белорусский государственный технологический университет»*

*e-mail:levitskii@belstu.by*

В результате анализа составов глазурных покрытий, применяемых для декорирования майоликовых изделий посудной группы, а также учитывая опыт собственных исследований в данной области, в качестве основы для исследования выбрана система  $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{CaO}-\text{ZnO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{ZrO}_2$ . В данной системе изучено 19 составов глушеных глазурных покрытий серии Г и А. В глазурях серии Г оксиды варьировались в следующих пределах, мас. %:  $\text{SiO}_2$ – 55–59;  $\text{B}_2\text{O}_3$  – 12–16;  $\text{ZnO}$  – 4–8;  $\text{Na}_2\text{O}$  – 3;  $\text{K}_2\text{O}$  – 5;  $\text{CaO}$  – 5;  $\text{ZrO}_2$  – 6. Шаг варьирования содержания компонентов составлял 1 мас.%. Синтезирована также область составов серии А из 4-х глазурных стекол, содержащих компоненты в следующих пределах, мас. %:  $\text{SiO}_2$ – 53–61;  $\text{Al}_2\text{O}_3$ – 2–10;  $\text{B}_2\text{O}_3$ – 14;  $\text{ZnO}$ – 6;  $\text{CaO}$  – 5;  $\text{K}_2\text{O}$  – 5;  $\text{ZnO}$  – 4 и  $\text{Na}_2\text{O}$  – 3 с шагом варьирования 2 мас.%.

Анализ физико-химических характеристик позволил установить следующее. Все исследованные глазурные покрытия серии Г обеспечивают формирование качественных глушеных покрытий с отсутствием дефектов покрытий. Для глазурей серии А характерно снижение заглуженности покрытий с ростом количества введенного  $\text{Al}_2\text{O}_3$ . Белизна покрытий колеблется в широких интервалах и ее показатели возрастают с повышением температуры обжига от  $1000\pm 5$  °С до  $1080\pm 5$  °С и продолжительности выдержки при максимальной температуре, которая составляет 1,0 и 1,5 ч. Все исследованные покрытия характеризуются высоким блеском. Температурный коэффициент линейного расширения глазурных покрытий серии Г в температурном интервале 20–400 °С имеют значения  $(59,72-62,59)\cdot 10^{-7}\text{K}^{-1}$ , изменяясь в сравнительно узком температурном интервале. Для серии А эти значения ниже и составляют  $(48,4-50,5)\cdot 10^{-7}\text{K}^{-1}$ . Глазурные покрытия всех составов обеспечили термическую стойкость, равную 200 °С. Микротвердость глазурных покрытий находится в интервале 5369–5825 МПа и возрастает при повышении температуры обжига и выдержке при ней в указанном интервале исследованных значений.

Изучена миграция химических веществ (бора, алюминия, цинка), выделяющихся из глазурных покрытий, контактирующих с пищевыми продуктами, в соответствии с государственными нормами «Предельно допустимые количества химических веществ, выделяющихся из материалов, контактирующих с пищевыми продуктами», утвержденными постановлением Минздрава Республики Беларусь № 119 от 30.12.2014 г. (МВИ МН 3057 – 2008, инстр. № 2.3.3.10–15–64–2005). Установлено наличие миграции цинка в 2 %-ный раствор уксусной кислоты, содержащей 2 %  $\text{NaCl}$ , в количестве 0,253–0,646 г/дм<sup>3</sup>. Цинк в 3 %-ный раствор молочной кислоты мигрирует в количестве

0,396–0,818 мг/дм<sup>3</sup>, а в 2 %-ный раствор лимонной кислоты – 0,213–0,663 мг/дм<sup>3</sup> (рисунок). Эти значения находятся в соответствии с допустимыми нормами, которые для иона цинка составляют 1 мг/м<sup>3</sup>. Проведенные в аккредитованном центре ГУ «Минский государственный центр гигиены и эпидемиологии» исследования подтвердили достоверность полученных результатов.

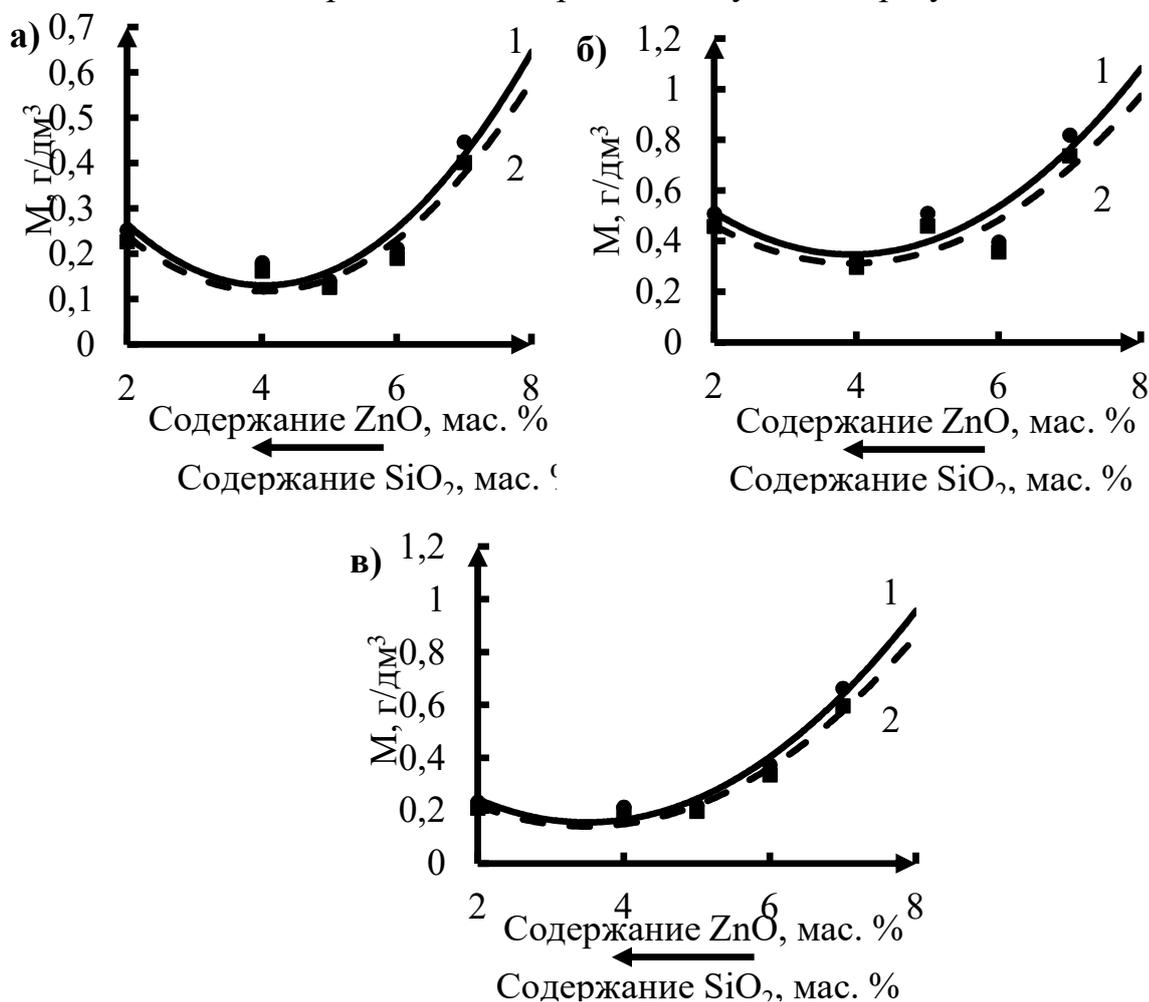


Рисунок 1 – Графики зависимости миграции цинка из глазурных покрытий, обожженных при, °С: 1 – 1000; 2 – 1080 в модельные среды: а) в 2 %-ный раствор уксусной кислоты, содержащей 2 % NaCl; б) в 3 %-ный раствор молочной кислоты; в) в 2 %-ный раствор лимонной кислоты

Анализ содержания бора не обнаружил его наличие в лимонной и молочной кислоте при допустимой норме 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. Не установлено также наличие алюминия в водной вытяжке при допустимой норме 0,5 мг/дм<sup>3</sup>.

На основании проведенных исследований определена область базовых составов фриттованных глушеных глазурей, обеспечивающих нормативные требования по миграции вредных веществ для глазурных покрытий, контактирующих с пищевыми продуктами.