

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. %: SiO_2 – 55–59; B_2O_3 – 12–16; ZnO – 4–8; Na_2O – 3; K_2O – 5; CaO – 5; 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. %: SiO_2 – 53–61; Al_2O_3 – 2–10; B_2O_3 – 14; ZnO – 6; CaO – 5; K_2O – 5; ZnO – 4 и Na_2O – 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 Al_2O_3 . Белизна покрытий колеблется в широких интервалах и ее показатели возрастают с повышением температуры обжига от 1000 ± 5 °С до 1080 ± 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 % NaCl , в количестве 0,253–0,646 г/дм³. Цинк в 3 %-ный раствор молочной кислоты мигрирует в количестве

0,396–0,818 мг/дм³, а в 2 %-ный раствор лимонной кислоты – 0,213–0,663 мг/дм³ (рисунок). Эти значения находятся в соответствии с допустимыми нормами, которые для иона цинка составляют 1 мг/м³. Проведенные в аккредитованном центре ГУ «Минский государственный центр гигиены и эпидемиологии» исследования подтвердили достоверность полученных результатов.

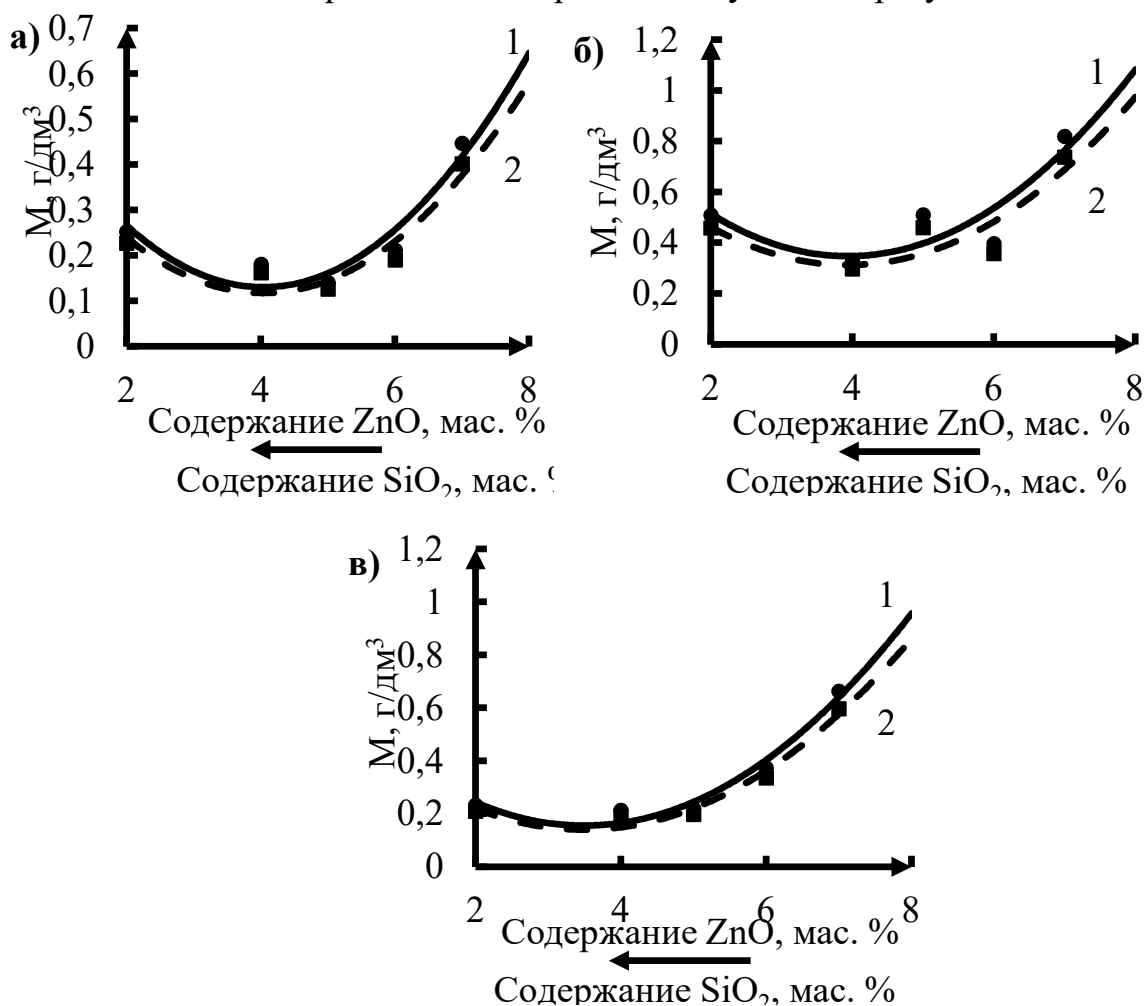


Рисунок 1 – Графики зависимости миграции цинка из глазурных покрытий, обожженных при, °С: 1 – 1000; 2 – 1080 в модельные среды: а) в 2 %-ный раствор уксусной кислоты, содержащей 2 % NaCl; б) в 3 %-ный раствор молочной кислоты; в) в 2 %-ный раствор лимонной кислоты

Анализ содержания бора не обнаружил его наличие в лимонной и молочной кислоте при допустимой норме 0,5 мг/дм³. Не установлено также наличие алюминия в водной вытяжке при допустимой норме 0,5 мг/дм³.

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.