

**В.А. ПАВЕЛКОВА, Л.А. ГАВРИЛИНА,  
О.В. ШАЛЫГИНА, канд. техн. наук, доцент**

### **Изучение фазового состава экспериментальных фритт для получения стеклоэмалевых покрытий серого цвета**

Увеличение ассортимента продукции ряда эмалированной бытовой техники и архитектурно – строительных панелей возможно за счет расширения цветовой гаммы выпускаемых изделий. Поэтому актуальной является разработка стеклоэмалей серого цвета с требованиями соответствующими данному типу изделий.

Безгрuntовые стеклоэмали серого цвета традиционно имеют в своем составе от 3 масс. % NiO, а окрашивание покровных стеклоэмалей осуществляется с помощью пигментов. Сложность разработки стеклоэмалей серого цвета определяется двумя основными факторами: введение оксида никеля запрещено европейскими санитарно-гигиеническими нормами, в частности REACH 2006 (от 01.10.2010), а окрашивание пигментами ограничивает возможность использования современной энерго- и ресурсосберегающей порошковой электростатической технологии нанесения POESTA. В связи с этим, задача работы заключалась в разработке безникелевых безпигментных составов стеклофритт для получения защитных покрытий серого цвета по технологии POESTA.

Основная гипотеза работы: получение стеклоэмалевых покрытий серой гаммы цветов возможно за счет введения в силикатную стекломатрицу – основу специального безникелевого красящего комплекса, который в сочетании с компонентами стекломатрицы и глушителем обеспечит заданные цветовые характеристики покрытия.

Для осуществления поставленной задачи и в соответствии с основной гипотезой были проведены работы по следующим направлениям: выбор стекломатрицы – основы, разработка комплексного красящего агента, выбор глушителя, варка экспериментальных стеклоэмалевых фритт, приготовление тонкодисперсных порошков, определение технологических характеристик порошков, изготовление экспериментальных образцов покрытий на малоуглеродистой стали DC04EK, определение физико-химических и эксплуатационных характеристик полученных экспериментальных образцов.

В качестве стекломатрицы – основы была выбрана система  $RO - R_2O - B_2O_3 - Al_2O_3 - SiO_2$ , где  $RO = \sum CaO + BaO$ ,  $R_2O = \sum Na_2O + K_2O + Li_2O$ . В качестве глушащих агентов вводили оксиды молибдена и титана. Было синтезировано две группы экспериментальных стеклофритт: молибденсодержащие и титансодержащие. Разработан многокомпонентный окрашивающий комплекс сложного состава с определенным соотношением оксидов, масс. %:  $MnO_2 - 0 - 4,0$ ;  $Fe_2O_3$

– 0–5,0; CuO – 0–0,7; CoO – 0,1–0,7. В группе молибденсодержащих составов в процессе обжига покрытий образуется кристаллическая фаза – молибдаты кальция  $\text{CaMoO}_4$  и бария  $\text{BaMoO}_4$  (рис. 1).

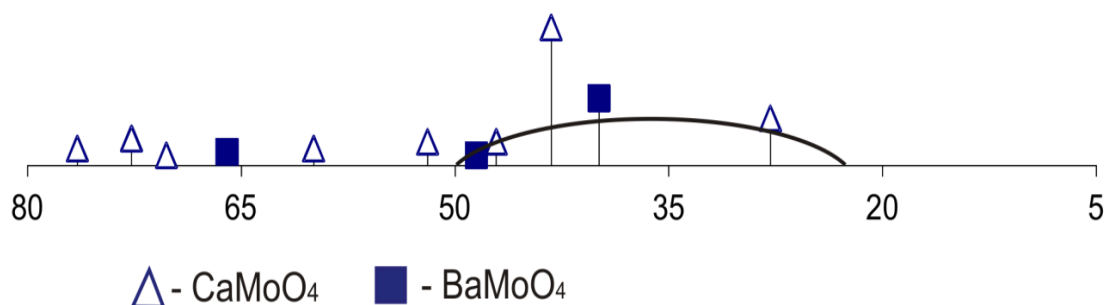


Рис. 1 – Результаты рентгенофазового анализа молибденсодержащего стеклоэмалевого покрытия

В группе титансодержащих стеклоэмалей наблюдается образование кристаллической фазы – рутила  $\text{TiO}_2$  (рис. 2).

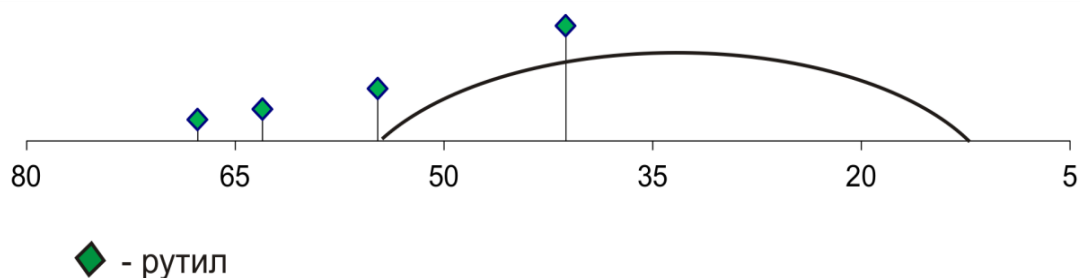


Рис. 2 – Результаты рентгенофазового анализа титансодержащего стеклоэмалевого покрытия

В работе была проведена оценка эстетико-декоративных и эксплуатационных характеристик синтезированных экспериментальных покрытий. Толщина покрытия определялась с помощью толщиномера Константа К5 и находилась в пределах 180–230 мкм. Цвет покрытий контролировался путем определения отклонения от эталона прибором хроматр Konica Minolta. Химическую стойкость покрытия определяли по экспресс-методу – «Проба пятном» по ГОСТ-10798. Блеск и гладкость оценивали визуально. Установлено, что покрытия группы молибденсодержащих имеют безупречный блеск, и, в зависимости от состава многокомпонентного красящего агента, позволяют получить широкую цветовую гамму покрытий. Покрытия группы титансодержащих получили светло-серый цвет в соответствии с RAL 7030, RAL 7031, RAL 7032.