

потребуется увеличения температуры реакции малеинизации. Наряду с увеличением температуры размягчения увеличилось кислотное число с 173 до 195 мг КОН/г, что не снижает ценность полученной канифоли. Добавление малеинового ангидрида позволило также снизить склонность канифоли к кристаллизации.

Литература

1. Справочник лесохимика / Г.В. Чудинов, А.Н. Трофимов, Г.А. Узлов и др. М.: Лесн. пром-сть, 1987. – 272 с.
2. Технология лесохимических производств/ В.А. Выродов [и др.] – М.: Лесная пром-ть. – 1987. – 352 с.

УДК 666.291.9.

Синтез легкоплавких стекол для рельефного декорирования облицовочных керамических плиток

Студент гр. 8 Волков Е.В.

Научный руководитель – Терещенко И.М.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Существуют различные способы декорирования керамических плиток, благодаря которым их поверхность приобретает высокоэстетический вид. К числу подобных способов относится метод рельефного декорирования облицовочных плиток, претерпевший, однако, существенные изменения.

Ранее создание рельефа на поверхности керамической плитки обеспечивалось на стадии ее прессования, что требовало разработки сложной оснастки, пресс-форм, особой технологии формования и ограничивало широкое распространение способа.

В настоящее время зарубежными производителями освоен новый метод рельефного декорирования керамических плиток по сути, являющийся одной из разновидностей метода надглазурного декорирования. При этом на поверхность предварительно покрытого слоем глазури керамического изделия различными методами (например, шелкографии) наносится стеклообразный 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 отражение от границы глазурь-флюс создает у наблюдателя эффект «игры света».

При выборе стеклообразующей системы для синтеза легкоплавких стекол (флюсов) учитывались следующие обстоятельства. Известно, что оксид свинца, имеющий большую молярную массу, оказывает сильное флюсующее действие. Ион Pb^{2+} имеет 18-ти электронную оболочку и легко поляризуется. По этой причине, связи $Pb-O$ приобретают ковалентный характер, что облегчает процесс стеклообразования, причем содержание оксида свинца в стеклах может быть весьма значительным.

Борный ангидрид традиционно выступает в стеклах как плавень, поскольку группы $[BO_3]$ представляют собой треугольники с ионом B^{3+} в центре. В итоге, связи в структуре боратных стекол распространяются в двух направлениях, а не в трех, как у силикатных, что приводит к ее ослаблению и объясняет низкую температуру плавления B_2O_3 . Введение B_2O_3 обеспечивает повышение водоустойчивости свинецсодержащих легкоплавких стекол, что имеет большое значение для рассматриваемого случая.

В качестве третьего компонента исследуемых стекол был выбран SiO_2 , поскольку именно в стеклах системы $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ содержание PbO может достигать 90 мас.%. Выбранная для синтеза составов флюсов для рельефного декорирования многосвинцовая область системы представлена на рисунке 1.

Опытные стекла синтезировались в электрической печи при температуре 1000 °С. Образцы, полученные отливкой в металлические формы, отжигались при 320 °С.

Исследование свойств стекол, показало, что их водостойкость соответствует IV гидролитическому классу, температура стеклования варьирует в пределах $T_g=298-362$ °С, а ТКЛР (температурный коэффициент линейного расширения) – $\alpha=7,12-10,2 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ в зависимости от их химического состава. При этом замещение оксида кремния на оксид свинца приводит к росту значений ТКЛР и снижению T_g стекол, что связано с разрыхлением структурной сетки стекла, в которой связи $\text{Si}-\text{O}-\text{Si}$, имеющие большую энергию образования, заменяются на более слабые связи $\text{Pb}-\text{O}-\text{Pb}$.

Аналогичным образом влияет замещение оксида кремния на борный ангидрид в составах опытных стекол, однако изменение их свойств выражено в меньшей степени, чем в первом случае.

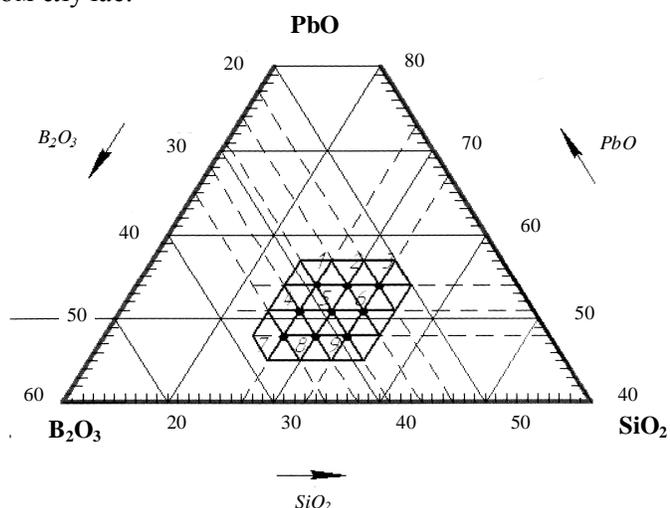


Рисунок 1 – Область составов экспериментальных стекол в системе $\text{PbO}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$

Пригодность экспериментальных стекол для рельефного декорирования определялась в условиях лаборатории ОАО «Керамин». В ходе испытаний гранулы стекла размалывался в центробежной мельнице в течение 2 ч в среде полигликоля. Полученная мастика методом шелкографии наносилась на поверхность глазурного слоя облицовочных плиток перед политым обжигом. Плитки подвергались обжигу на поточной конвейерной линии при $t_{\text{max}}=1050$ °С в течение 38 минут. На полученных изделиях определялись глубина погружения флюса (высота рельефа), его степень заглушенности и блеска, а также контролировалось наличие поверхностных дефектов (фуксиновый контроль).

Наилучшее качество покрытий обеспечили составы №№ 1 и 4 (отсутствие вскипания, сборки флюса, микротрещин). Однако степень блеска покрытий оставалась невысокой (32–36 %). Глубина получаемого рельефа также оставалась недостаточной: в пределах 20–30 мкм, в то время как требуемый зрительный эффект достигается при ее значениях не менее 50 мкм.

Полученные в ходе данного этапа работы результаты позволили сформулировать два требования к составам реактивных флюсов:

– необходимость усиления взаимодействия в системе «глазурь–флюс» в период обжига, для чего химическая природа флюса и глазури должна существенно

отличаться. Речь идет о кислотно-основных свойствах расплавов, причем расплав флюса должен обладать выраженной основностью, поскольку расплавы силикатных глазурей имеют преимущественно кислотный характер;

– для снижения сил поверхностного натяжения на границе глазурь-флюс целесообразным является введение в состав флюса компонентов с высокой поверхностной активностью.

Именно за счет использования поверхностно-активных оксидов, в роли которых использовались SnO_2 , WO_3 , MoO_3 и V_2O_5 , в конечном итоге удалось получить желаемый эффект. По данным, полученным с помощью электронного сканирующего микроскопа, понижение уровня поверхности плитки в зонах нанесения флюса составляет 80–85 мкм при наличии четкой границы в контактной зоне с глазурью.

Исследования характерных свойств синтезированных флюсов дали следующие результаты: температура варки фритты, °С – 960–980; ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ – 6,1–6,5; температура плавления, °С: начало плавления – 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; нарушение целостности покрытия при 1050 °С (тест на метиловый краситель) – отсутствует.

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

УДК 676.038.22

Влияние режимных параметров на процесс изготовления макулатурных видов бумаги и картона

Магистрант факультета ТОВ Грибовская С.Г., студ. 6 группы 5 курса Лесун Л.А.

Научный руководитель – Жолнерович Н.В.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

В настоящее время уделяется большое внимание использованию макулатуры в композиции бумаги и картона. Однако нестабильные бумагообразующие свойства и фракционный состав макулатурного сырья обуславливают технологические трудности при достижении требуемых прочностных свойств готовой продукции. Решению этой проблемы способствует применение упрочняющих добавок в композиции макулатурных видов бумаги и картона [1, 2].

Важное значение при разработке технологии применения упрочняющих добавок принадлежит режимным факторам: температуре сушки, расходу добавки, скорости обезвоживания, содержанию взвешенных веществ в оборотной воде. Важным условием при этом является вид используемой добавки.

Технология получения упрочняющих добавок, представляющих собой сополимеры стирола и малеинового ангидрида, разработана в лаборатории катализа полимеризационных процессов НИИ ФХП БГУ. Для оценки упрочняющего действия и разработки технологии их применения образцы синтезированных добавок были переданы на кафедру химической переработки древесины УО «Белорусский государственный технологический университет».