

реставрационной практике. При этом наночастицы серебра и их коллоидные растворы безопасны для человека и проявляют свои фунгицидные свойства при чрезвычайно низких концентрациях (тысячные доли процента). В связи с быстрым ростом объема потребления наночастиц серебра важной становится задача применения экологически безопасных реагентов для их синтеза.

Экспериментальная часть. Нами исследован процесс восстановления нитрата серебра в водном растворе с помощью глюкозы в отсутствие дополнительного стабилизатора. Химическое восстановление является многофакторным процессом и зависит от подбора пары окислитель-восстановитель, их концентраций и условий осуществления процесса.

Нами изучены влияние концентраций исходного раствора нитрата серебра в интервале $0,0001 \div 0,005$ М и растворов глюкозы в интервале $0,001 \div 0,005$ М. Для синтеза применялись реактивы марки «хч». Растворы готовились на дистиллированной воде.

При исследовании рН в интервале $8 \div 9$ установлено, что растворы с $\text{pH} > 9$ являются неустойчивыми: в осадок выпадало металлическое серебро или получалось «серебряное зеркало». Щелочная среда устанавливалась с помощью водного раствора аммиака. Окраска полученных растворов с увеличением значения рН изменялась от бледно-желтой до темно-коричневой. Таким образом, увеличение рН приводит, вероятно, к возрастанию количества и размера образующихся наночастиц серебра, а также сопровождается их агрегированием. Оптимальным является, вероятно, значение рН в интервале $8 \div 8,5$. Полученные растворы обрабатывали кратковременным нагреванием на кипящей водяной бане или обработкой в микроволновой печи в течение 10 минут при мощности 700 Вт. Микроволновое излучение, вероятно, обеспечивает быстрое и равномерное нагревание всего объема реакционной смеси, что приводит к однородности в условиях нуклеации и роста зародышей и, в конечном итоге, к получению наночастиц наименьшего размера и одинаковой формы. Желтый цвет растворов коллоидного серебра свидетельствует о том, что большинство наночастиц серебра имеет сферическую форму и размеры $10 \div 20$ нм.

Устойчивость коллоидных растворов наночастиц серебра без введения стабилизатора сохранялась в течение 1 месяца, что позволяет их применить в нужном направлении.

УДК 666.21

Прозрачная фриттованная глазурь для производства керамических плиток для внутренней облицовки стен

Студентка 5 курса 8 группы факультета ХТиТ Захаревич Ю.П.
Научный руководитель – Павлокевич Ю.Г.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Известные составы прозрачных глазурей лежат в системе многооборотной области стеклообразующих систем при содержании оксида бора до 20 мол.%. Это обеспечивает получение гомогенных расплавов. Небольшое содержание оксидов щелочных металлов обеспечивает формирование качественного покрытия и определяет ТКЛР глазури. Поскольку для декорирования изделий значение ТКЛР находится в пределах $(50-70) \cdot 10^{-7} \text{К}^{-1}$ и должен быть на $10 \cdot 10^{-7} \text{К}^{-1}$ выше, чем ТКЛР керамики. Низкий ТКЛР требует резкого сокращения количества щелочных оксидов в составе, а последнее приводит к волнистости глазури из-за повышенной вязкости. Увеличение содержания B_2O_3 , при котором ТКЛР снижается без увеличения вязкости, также имеет

свой предел вследствие насыщения слоя глазурного стекла газовой фазой, что при водит к дефекту покрытия – наколам .

Цель работы – разработка составов прозрачных фриттованных глазурей для производства керамических плиток для внутренней облицовки стен на основе системы $\text{Na}_2\text{O} (\text{K}_2\text{O}) - \text{CaO} - \text{MgO} - \text{BaO} - \text{ZnO} - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2$.

Для получения бездефектного покрытия, обладающего высокими физико-химическими показателями была расширена область исследуемых составов глазурного стекла в системе $\text{SiO}_2 - \text{B}_2\text{O}_3 - \text{CaO}$.

Глазурные стекла варилась в газопламенной печи при температуре $1350 \pm 20^\circ\text{C}$ и выдержке при максимальной температуре 1 ч. Глазурные покрытия готовились мокрым помолом фритт с добавкой 8 % по массе каолина Глуховецкого месторождения и наносились методом полива на предварительно высушенный до остаточной влажности 1–1,5 % и покрытый ангобом керамический черепок. После предварительной сушки исследуемые образцы обжигали в печи. Температура обжига составляла 1080, 1100 и 1120°C , с выдержкой при максимальной температуре 10 мин.

В работе были получены устойчивые высококачественные блестящие и прозрачные покрытия, что определяется не только химическим составом, но и температурой обжига. Согласно полученным данным, опытные глазури характеризуются высокими значениями блеска – 70–100 %. С увеличением содержания оксида бора, который способствует лучшему растеканию и плавлению глазури, улучшается ее отражательная способность за счет зеркальной поверхности покрытия.

Полученные составы глазурей характеризуются значениями ТКЛР в интервале $(52,54-62,37) \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$. Наименьшие значения ТКЛР находятся в области с наибольшим содержанием оксида кремния. Очевидно, что SiO_2 , обеспечивающий увеличение степени связности кремнекислородной сетки приводит к понижению ТКЛР. Значение ТКЛР глазурного покрытия выше, чем ТКЛР керамического черепка, что способствовало хорошему взаимному проникновению глазурного покрытия и керамической основы, увеличение термостойкости.

Полученные покрытия обладают высокими физико-химическими и эстетическими показателями. Глазурь оптимального состава характеризуется следующим содержанием компонентов, мас .%: $\text{SiO}_2 - 57,56$; $\text{Al}_2\text{O}_3 - 13,9$; $\text{B}_2\text{O}_3 - 5,2$; $\text{CaO} - 6,2$; $\text{MgO} - 1,46$; $\text{K}_2\text{O} - 4,89$; $\text{Na}_2\text{O} - 1,9$; $\text{BaO} - 3,4$, $\text{ZnO} - 4,96$; дает качественное прозрачное покрытие при однократном обжиге и может быть использована при производстве керамической плитки для внутренней облицовки стен. Блеск покрытия 66 %, белизна 85 %, микротвердость 7668 МПа, ТКЛР $62,1 \cdot 10^{-7} \text{ К}^{-1}$, термостойкость 250°C .

УДК 666.01

Разработка составов стекол для производства базальтового волокна

Студент 5 курса 8 группы факультета ХТиТ Ковгореня Д.М.
Научный руководитель – Павлюкевич Ю.Г.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

В настоящее время во всем мире наблюдается огромный интерес к стеклянному волокну. Однако производство стекловолокна связано с определенными издержками. В производстве стеклянного волокна используются химически чистые компоненты, в частности оксид бора, карбонат натрия, оксид алюминия, подготовка сырьевых материалов сложна и энергоемка (материалы подвергают тонкому помолу, сушке, обогащению); температура варки достигает $1550-1600^\circ\text{C}$. Так же стекловолокно имеет