

Таким образом, изучен процесс мицеллообразования в водных растворах препарата Sremophor A25, являющегося типичным представителем коллоидных ПАВ. Определены критическая концентрация мицеллообразования, оценены: размер мицелл, число агрегации и мицеллярная масса для коллоидного раствора с концентрацией 100 г/л.

### Литература

1. Практикум по коллоидной химии (коллоидная химия латексов и поверхностно-активных веществ). Под ред. Р.Э.Неймана. – М.: Высшая школа, 1971. –176с.
2. Поверхностные явления и дисперсные системы: лаб практикум для студентов хим.-техн. спец. / А.А.Шершавина [и др.]. – Мн.: БГТУ, 2005. – 106 с.
3. Шукин, Е.Д. Коллоидная химия / Е.Д.Шукин, А.В.Перцов, Е.А.Амелина. –М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. –348с.

УДК 666.3.016.5

### Формирование полуфриттованного износостойкого покрытия

Студент гр. 9 Позняк А.И.

Научный руководитель – Левицкий И.А.

Белорусский государственный технологический университет  
г. Минск

Актуальной задачей для керамической промышленности Республики Беларусь является создание глазурных покрытий с высокими эксплуатационными и декоративно-эстетическими характеристиками. Основная часть свойств изделия обеспечивается за счет формирующейся в процессе термообработки кристаллической фазы и степенью однородности ее распределения в стекломатрице.

Целью исследования явилось детальное изучение процессов фазообразования при термообработки фритты и покрытия для получения конечного продукта с заданным комплексом свойств.

Ранее были проведены исследования, направленные на синтез полуфриттованных покрытий и изучение их физико-механических и декоративно-эстетических свойств. В качестве объекта исследования были выбраны 2 типа фритт: серия Р, синтезируемая в системе  $\text{SiO}_2 - \text{Al}_2\text{O}_3 - \text{RO} - \text{R}_2\text{O} + (\text{ZrO}_2, \text{B}_2\text{O}_3)$ ; серия П – в системе  $\text{SiO}_2 - \text{ZrO}_2 - \text{RO} + (\text{R}_2\text{O}, \text{Al}_2\text{O}_3, \text{B}_2\text{O}_3)$ . Каждой серии фритт включала 3 состава, которые отличались количеством цирконсодержащего компонента в их сырьевых композициях: 0% – составы ОР и ОП; 50% – составы 0,5Р и 0,5П; 100% – составы Р и П. Следует отметить, что общее расчетное количество диоксида циркония в покрытиях, полученных с помощью вышеуказанных фритт сохранялось постоянным и составило для серии Р – 6; для серии П – 7 %.

При синтезе полуфриттованных покрытий использовались следующие сырьевые материалы: каолин КН – 83, доломит марки А группы 1 класса 4, циркобит МО, цинковые белила марки А, песок кварцевый марки ОВС – 020 – В, полевой шпат вишневогорский, глина Гранитик – Веско, глинозем ГК – 1, волластонитовый концентрат марки ВП – 1, а количество фритт составляло 22,5 (серия Р) и 20 (серия П).

Синтез покрытий осуществлялся в условиях ОАО «Керамин» с использованием в качестве керамической основы полуфабриката плиток, высушенный до влажности не более 0,5 %. Исследуемые композиции подвергались совместному мокрому помолу в шаровой мельнице до остатка на сите № 0063 не более 0,3 %. Затем плитка покрывалась ангобом и на него наносилась глазурь методом полива. После сушки при температуре  $(105 \pm 5)^\circ\text{C}$  до остаточной влажности не более 0,5 % плитка подвергалась обжигу в газопламенной печи конвейерной линии FMS – 2500/113.4 при температуре  $(1160 \pm 10)^\circ\text{C}$ . Продолжительность обжига составляла  $(46 \pm 1)$  минут.

Температурный коэффициент линейного расширения (ТКЛР) полученных покрытий, измеренный в лабораторных условиях с помощью горизонтального кварцевого dilatометра, составил  $(68,26 - 70,40) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ . Определение микротвердости покрытий проводили с помощью прибора Wolpert Wilson (ФРГ), в основу работы которого положен метод Виккерса. Значения микротвердости находились в пределах 7950 – 9560 МПа.

Синтезируемые покрытия отвечают 3 – 4-ой степени износостойкости, твердость по шкале Мооса составила 7 – 8.

Глазурные покрытия являются термостойкими и обладают требуемой химической стойкостью к действию раствора № 3 в соответствии с СТБ.

Помимо высоких физико-механических показателей синтезируемые покрытия имеют высокие декоративно-эстетические характеристики. Фактура покрытий матовая, показатель блеска покрытий находится в пределах 13 – 20, белизна – 72 – 80 %.

На основании результатов исследования физико-механических и декоративно-эстетических свойств было выбрано оптимальное покрытие ОР с использованием в качестве фриттованной составляющей бесциркониевой фритты.

Главным достоинством синтезированного полуфриттованного покрытия является высокая износостойкость (степень 4) и микротвердость (9320 – 9560 МПа); температурный коэффициент линейного расширения покрытия составил  $(64,5 - 68,26) \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$ , блеск – 14 – 16 %, белизна – 68 – 74 %.

Определение фазового состава бесциркониевой фритты и покрытия на его основе проводили методом рентгенофазового анализа. Рентгенограммы термообработанных при  $(1150 \pm 10) \text{ }^\circ\text{C}$  образцов снимались на дифрактометре D8 ADVANCE фирмы BRUKER (ФРГ). Анализ данных рентгенофазового исследования приведен в таблице.

Исследования показали, что бесциркониевая фритта представляет собой рентгеноаморфное стекло. Фазовый состав покрытия представлен кварцем, корундом, анортитом и цирконом. Сочетание вышеуказанных фаз обеспечивает направленное фазообразование с преимущественным количеством циркона при формировании стеклокристаллической структуры достаточной степени глушения и, соответственно, светорассеяния. Во фритте не происходит первичной кристаллизации циркона из стекла, напротив, он полностью сохраняется в виде реликтовых зерен, обеспечивая также и высокие физико-механические свойства покрытия.

Таблица – Качественный фазовый состав термообработанной фритты и покрытия ОР

| Образец исследования | Кристаллическая фаза            |                             |   |   |  |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|---|---|--|
|                      | кварц ( $\alpha\text{-SiO}_2$ ) | циркон ( $\text{ZrSiO}_4$ ) | корунд ( $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ ) | диопсид ( $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$ ) | анортит ( $\text{CaAl}_2\text{Si}_2\text{O}_8$ ) |
| Фритта               | –                               | –                           | –   | –                                       | –  |
| Покрытие             | –                               | +                           | +   | +                                       | +  |

Результаты электронно-микроскопического исследования, выполненного с помощью сканирующего электронного микроскопа JEOL JSM – 5610 LV (Япония), приведены на рисунке.

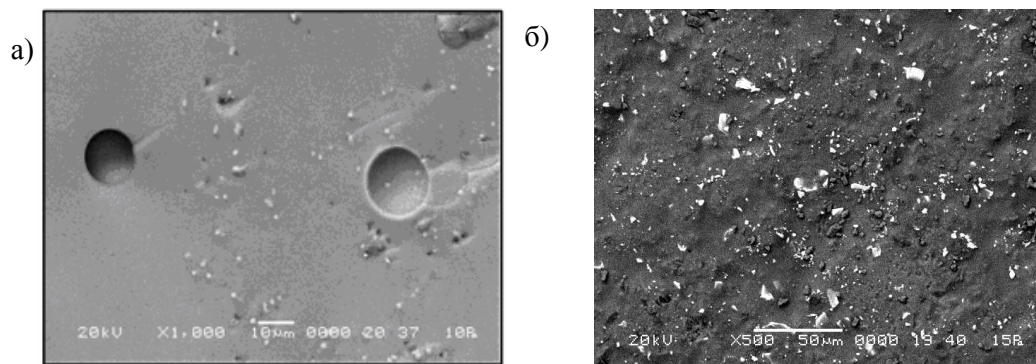


Рисунок – Электронно-микроскопическое изображение поверхности а) фритты и б) покрытия

Полученные данные хорошо согласуются с результатами РФА. Так, фритта представляет аморфное стекло, а покрытие имеет однородную стеклокристаллическую структуру с равномерно распределенными в стекломатрице кристаллами циркона размером 1 – 3 мкм.

Покрытие имеет матовую фактуру, необходимые показатели белизны и блеска, а, главное, износостойкость, составляющая степень 4.

Применение бесциркониевой фритты позволит сократить расход топливно-энергетических ресурсов в общем процессе производства износостойких плиток для полов.

Результаты исследований имеют большое практическое значение и могут использоваться в практики получения износостойких покрытий для плиток для полов, потребность в которых возрастает в связи с увеличением объема гражданского и промышленного строительства.