

Таким образом, на основе систематического изучения вязкости стекол частного сечения системы $\text{BaO-La}_2\text{O}_3\text{-B}_2\text{O}_3\text{-TiO}_2\text{-SiO}_2$ в интервале значений $10^{10}\text{-}10^4$ Па с показано, что замена BaO на La_2O_3 вызывает рост показателей вязкости во всем диапазоне значений. Более существенно энергия активации вязкого течения возрастает при повышении значений до 10 % La_2O_3 . С ростом содержания BaO от 15 до 30 % происходит рост доли групп $[\text{BO}_4]$ и, соответственно, увеличение степени связности боркремнекислородного каркаса стекла. Замена TiO_2 на BaO приводит к повышению вязкости в интервале значений $10^{10}\text{-}10^5$ Па с и скорости твердения стекол.

Полученные результаты могут быть использованы промышленными предприятиями и научно-исследовательскими учреждениями, которые осуществляют производство и ведут исследования в области получения жесткого оптического волокна и волоконно-оптических элементов, с целью синтеза высокотехнологичных стекол для световедущей жилы.

Литература:

1. Полухин, В.Н. Исследование дисперсионных свойств силикатных и боросиликатных стекол, содержащих окислы редких элементов: дис. канд. техн. наук: 05.17.11 / В.Н. Полухин. – Б.м, Б.г. – 224 с.
2. Шелби, Дж. Структура, свойства и технология стекла / Дж. Шелби. – М.: Мир, 2006. – 288 с.
3. Ефимов, А.М. ИК спектры боратных стекол и их структурная интерпретация / А.М. Ефимов, Б.А. Михайлов, Т.Г. Аркатова // Физика и химия стекла. – 1979. – Т.5, № 6. – С. 692–701.
4. Плюснина, И.И. Инфракрасные спектры силикатов / И.И. Плюснина. – М.: МГУ, 1967. – 198 с.

РЕСУРСОБЕРЕГАЮЩАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА НАКЛАДНЫХ ХРУСТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Кленицкая Т.В. ст.гр. № 8 5-го курса ХТиТ

Научный руководитель к.т.н., доц. Терещенко И.М.

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

Целью настоящей работы является решение проблемы ресурсосбережения и снижения нагрузки на окружающую среду в производстве хрустальных изделий с накладом.

Стекольный бой, образующийся на различных стадиях получения изделий из стекла, в настоящее время рассматривается как неотъемлемый компонент стекольных шихт. Чаще всего это отходы собственного производства, имеющие тот же химический состав, что и стекломасса, получаемая из шихты.

Традиционно введение обратного стеклобоя имеет целью следующее:

- снижение воздействия стекольного производства на экологическую обстановку;
- интенсификация процесса варки, поскольку на плавление боя затрачивается меньше тепла, чем на плавление шихты, в итоге может быть увеличен съём с печи;
- энергосбережение: подсчитано, что введение 10 % стеклобоя позволяет экономить 2,0–3,5 % топлива, в зависимости от состава стекла;
- сокращение расхода сырьевых материалов.

Последнее обстоятельство особенно важно для производства накладных стекол для изделий из хрусталя, поскольку в данном случае используется дефицитное дорогостоящее сырье – углекислый барий, борная кислота, поташ, сода кальцинированная, красители и др.

На кафедре технологии стекла и керамики разработан бесвинцовый состав цветного накладного стекла для декорирования хрустальных изделий, в ходе апробации

которого в условиях ПРУП «Борисовский хрустальный завод» установлено, что его применение обеспечивает ряд преимуществ в сравнении с используемым промышленным составом стекла. Так, например, снижение затрат на сырьевые материалы составляет 37 % за счет вывода PbO из состава стекла, выход годных изделий возрос на 10–12 %, улучшаются условия труда.

В то же время на предприятии накопилось большое количество боя хрустальных изделий с накладом (около 35 т), который до сих пор не находил применения. Основным препятствием для его использования являлось отсутствие достоверной информации о количестве накладного стекла на изделиях, что не позволяло определить содержание красителей, вводимых в стекломассу с боем. С целью использования запасов стеклобоя администрацией предприятия было предложено разработать переходные (от промышленного к экспериментальному) составы цветных стекол для наклада, содержащие не менее 30 % боя хрустальных изделий с накладом. Такие составы были спроектированы и ниже приведены результаты исследования одного из них, включающего 60 % боя изделий.

В ходе проектирования решались две проблемы:

– химический состав боя отличен от состава стекла. Причем, если оксиды Na_2O , K_2O , V_2O_5 , SiO_2 входят в состав и боя и стекла, то PbO имеется – только в составе боя. Проблема была решена за счет частичной замены PbO на BaO в составе стекла, поскольку данные оксиды обладают сходными свойствами и выполняют одинаковые функции в составе стекол;

– отсутствие информации о толщине слоя накладного стекла на хрустальных изделиях, что особенно важно для учета количества красителей, вводимых в шихту.

Такие данные были получены после изучения на оптическом микроскопе Lioto образцов боя хрустальных изделий различного типа с накладом.

На рисунке 1 представлен снимок скола хрустального изделия с накладом.

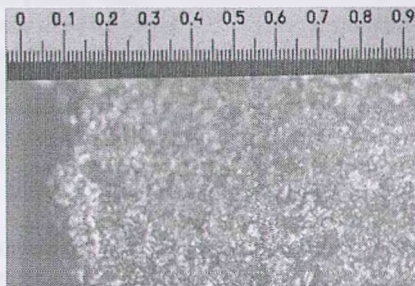


Рисунок 1 – Снимок скола хрустального изделия с накладом

Установлено, что толщина слоя накладного стекла мало зависит от типа изделия, в то время как толщина стенки существенно меняется при переходе от мелких изделий к крупным. В этой связи на основе 178 образцов было определено средневзвешенное отношение толщины наклада и основного стекла $\delta_{\text{нак}}/\delta_{\text{хруст}} = 0,106$, которое и использовалось при проектировании составов переходных стекол. Благодаря этому соотношению удалось с достаточной точностью установить количество окрашивающих оксидов, а также содержание PbO, вводимых в состав стекла боем. Кроме того, с целью увеличения длины стекла в экспериментальном составе было снижено содержание CaO до 4 мас.% за счет увеличения содержания BaO и SiO_2 . Произведенный расчет состава шихты переходного стекла показал, что ее состав существенно упростился и включает лишь кварцевый песок, углекислый барий, мел, соду кальцинированную, буру.

Содержание дополнительно вводимых красителей TiO_2 , CoO , MnO_2 (сверх 100 %) снизилось на 12–15 %, что немаловажно с точки зрения снижения затрат на производство.

Проведенное изучение основных свойств сваренного цветного хрустального стекла дало следующие результаты:

| | |
|--|----------------|
| ТКЛР, $\alpha \cdot 10^{-7}$ | 118,9 K^{-1} |
| показатель преломления n | 1,5785 |
| коэффициент плавкости C (по А.Н. Даувальтеру [1])... 117 | |
| микротвердость, H | 3320 МПа. |

Стекла переходных составов прошли все стадии технологического процесса: от формования заготовок (леек) для наклада до химического полирования накладных изделий. Отмечено, что выход годных изделий увеличился с 56 до 68%, в сравнении с промышленным составом. Особое внимание уделялось формированию крупных изделий с накладом, при этом проблем не зафиксировано.

Таким образом, получены переходные составы накладного стекла, включающие до 60 % промышленного боя хрустальных изделий с накладом. Стекла для накладных хрустальных изделий экспериментальных составов по уровню своих характеристик не уступают составу промышленного стекла, используемому на ПРУП «Борисовский хрустальный завод», причем их внедрение позволит увеличить выход годной продукции и снизить потребление дорогостоящих сырьевых материалов – сурика свинцового, борной кислоты, поташа, красителей, которые не производятся в Республике Беларусь.

Литература

1 Даувальтер, А.Н. Хрустальные цветные и опаловые стекла / А.Н. Даувальтер. – М.: Гизлеппром, 1957. – 235 с.

ДЕКАРБОНИЗАЦИЯ КЕРАМИЧЕСКИХ МАСС ПРИ ОДНОКРАТНОМ ОБЖИГЕ ОБЛИЦОВОЧНЫХ ПЛИТОК

Мачучко С.К. аспирант, Деревяго Д.В., Деревяго М.В. ст.гр.№9 ф-та ХТиТ
 Научный руководитель доцент, к.т.н. Павлюкевич Ю.Г.

Белорусский государственный технологический университет (г. Минск)

В технологии строительных материалов в последние годы большое внимание уделяется внедрению новых ресурсосберегающих технологий, позволяющих производить качественную конкурентоспособную продукцию. Технология однократного обжига является одной из них и может быть альтернативной заменой традиционной технологии, предусматривающей двукратный обжиг.

Производство облицовочной керамической плитки энергоемкий технологический процесс и включает следующие стадии: приготовление шликера, получение пресс-порошка, прессование, сушка, глазурование и декорирование, обжиг. При получении керамических изделий по технологии однократного обжига, когда термической обработке подвергается как черепок, так и глазурь, формирование керамического черепка и декоративного покрытия протекают одновременно. Как показали проведенные исследования, процессы газовойделения не завершаются до начала плавания глазури, и вызывают образование большого количества дефектов, в основном «наколов» [1].

С целью получения керамических масс для производства облицовочной плитки исследована система, содержащая следующие сырьевые материалы, %: глина «Гайдуковка» – 42,5–52,5; глина Курдюм-3 – 5–15; доломит – 5–15; каолин, песок кварцевый, гранитоидные отсева – остальное. Особенностью разрабатываемых масс является большое содержание доломита, который обеспечивает, наряду с отощителями, близкую к нулю общую усадку и точность геометрических параметров. В процессе однократного обжига карбонаты интенсивно разлагаются с выделением большого