

Студент гр. 8 Балабка Т.Н.
Научный руководитель – Терещенко И.М.
Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Стеклотара имеет ряд неоспоримых качественных преимуществ по сравнению с другими видами упаковки – прозрачность, химическая инертность, безвредность, возможность вторичного использования, утилизации отходов и широкий ассортимент.

В общем объеме производства стеклянной тары бесцветная тара имеет большое значение, так как в этом случае стекло выполняет одну из своих основных функций – прозрачность.

Решение вопроса обесцвечивания стеклотары является актуальным потому, что рынок непрерывно насыщается с MgO на CaO теклобутылкой, а потребитель предъявляет высокие требования к прозрачности и оттенкам стекла. Бесцветная стеклотара должна быть изготовлена из стекла высокого качества, лишь в этом случае продукция будет успешно реализована.

Прозрачность стекла ухудшается вследствие наличия f- и d-элементов присутствующих в сырьевых материалах виде оксидов Fe_2O_3 , Cr_2O_3 , MnO, TiO_2 , V_2O_5 . Наиболее распространенным окрашивающим соединениями являются оксиды железа, которые придают стеклу голубое и зеленовато-желтое окрашивание, в зависимости от степени окисления железа. С целью обесцвечивания стекла в состав шихты вводят Se и CoO. Это приводит к увеличению стоимости шихты и уменьшению пропускания в видимой области спектра. Необходимость в обесцвечивании стекла отпадает при наличии в нем общего содержания оксидов железа менее чем 0,05 мас. %

Анализ отечественных составов тарных стекол показывает, что содержание оксидов железа в них достигает 0,08 – 0,09 мас. %, что значительно превышает европейские нормы.

В итоге отечественные предприятия не могут в полной мере реализовать свой технический и производственный потенциал.

При этом проблема содержания оксидов железа в тарных стеклах должна решаться параллельно с проблемой оптимизации состава стекла.

В настоящей работе исследовалась влияние замещения оксидов магния на оксид кальция, на технологические и эксплуатационные свойства стекол, а также на интенсивность их окраски.

Анализ химического состава отечественных сырьевых материалов используемого для тарных стекол, показал, что основным источником загрязнения стекла оксидами железа, являются доломит (в качестве которого применяется доломитовая мука из месторождения «Руба») и полевой шпат. Замена MgO на CaO, приводит к уменьшению содержания доломита и увеличению содержания в составе шихты мела, в качестве которого был использован химически осажденный нижегородский мел.

Было синтезировано 10 составов, в которых содержание CaO увеличивалось от 7,8 до 12,5 мас. %, при одновременном уменьшении содержания MgO от 4,7 до 0 мас. %. В итоге был получен ряд стекол с минимальным содержанием $Fe_2O_3 = 0,047$ мас. %, что соответствует требованиям евростандарта, такие стекла не имеют окраски вследствие чего не требуют обесцвечивания.

Были проведены исследования технологических и физико-химических свойств стекол, определено пропускание УФ-, видимого и ИК-излучения в образцах опытных стекол. Были проведены расчеты технологических индексов по технологии «Emhart» и величина индикаторного показателя основности $d^{Fe(II)}$ стекол.

На основе экспериментальных данных был определен оптимальный состав стекла, обладающий следующими технологическими и качественными параметрами: температура варки стекломассы – 1450 °C; температура формования стекла - 1060 °C; верхняя температура отжига изделий - 567 °C; нижняя температура отжига – 535 °C; химическая стойкость – 0,55%; температурный коэффициент линейного расширения, $K^{-1} - 91,36 \cdot 10^{-7}$; ширина интервала кристаллизации, °C - 115; RMS, % - 114,4; WR, °C - 452,2; WRI, °C - 172,6; DI – 12,6.

Таким образом, анализ полученных данных показывает, что разработанные составы стекол пригодны для промышленного производства стеклотары.