

Студ. Е. Е. Урбанович

Науч. рук. доц. И. М. Терещенко

(кафедра технологии стекла и керамики, БГТУ)

**УЛУЧШЕНИЯ ОПТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК
ЛИСТОВОГО СТЕКЛА НА ОАО «ГОМЕЛЬСТЕКЛО»
ПУТЕМ КОРРЕКТИРОВКИ ЕГО СОСТАВА**

Сегодня ОАО «Гомельстекло» – мощное, современное, оснащенное по последнему слову техники предприятие. Оно обеспечивает всю потребность Беларуси в листовом стекле для строительства. Мощность предприятия составляет 40 миллионов квадратных метров полированного листового стекла в год. Функционируют линии по производству стеклопакетов, закаленного и ламинированного стекла. Производится монтаж и ввод в эксплуатацию линии по производству функциональных стекол.

Тем не менее, в последнее время предприятие испытывает проблемы, связанные со сбытом и качеством продукции, причем вторая проблема усугубляет первую. Решение проблемы сбыта может быть достигнуто за счет увеличения доли продукции, получаемой в ходе промпереработки (закалка, ламинирование, нанесение покрытий), на что и направляется деятельность предприятия. Еще один путь в этом направлении – снижение производственных затрат, и прежде всего стоимости стекольной шихты за счет сокращения в ней доли импортируемого сырья и ориентации на местные стекольное сырье. В настоящее время ОАО «Гомельстекло» экспортирует соду кальцинированную, полевой шпат вишнегорский, техногенный мел «Акрон», причем если ситуацию с содой изменить нельзя, то с полевым шпатом и мелом вполне возможно, и, даже, необходимо.

В ходе исследования было выявлено повышенное содержание аммонийного азота в конверсионном меле «Акрон». Как известно, соединения аммония при температурах выше 1000 °С разлагаются с образованием азота и водорода, при этом водород, являясь сильнейшим восстановителем, смещает равновесие $Fe^{3+} \rightleftharpoons Fe^{2+}$ в сторону увеличения содержания ионов Fe^{2+} . Известно, что интенсивность окрашивания ионов двухвалентного железа в 15 раз выше ионов трехвалентного железа. [1]

Вторым моментом, отрицательно влияющим на ОВП стекломассы является пониженное содержание сульфата натрия в шихте, что имеет целью снижения технологических потерь при формовании ленты стекла. В тоже время содержание угля в шихте достаточно высоко

(5 % от массы сульфата). Следует отметить пониженную основность промышленного состава листового стекла.

В связи с этим снижение содержания Al_2O_3 в составе флоат-стекла, следует компенсировать увеличением концентрации MgO , сходным образом влияющего на ряд свойств силикатных стекол, сочетая это с оптимизацией содержания остальных основных оксидов – CaO и SiO_2 . До недавнего времени подобное замещение считалось нецелесообразным, поскольку MgO вводился в стекло доломитовой мукой ОАО «Доломит» Витебской области, не соответствующей требованиям по гранулометрическому составу, предъявляемых к стекольному сырью. Однако с пуском на карьере линии по получению доломита стекольного качества, это препятствие устраняется.

Важно, что повышение содержания доломита в шихте позволяет уменьшать долю в ней техногенного мела «Акрон». Отход производства нитрофоски мел «Акрон» характеризуется низкой стоимостью, приемлемым содержанием Fe_2O_3 0,05 – 0,07 %, высокой текучестью, отсутствием слеживаемости, характерно для природных разновидностей карбоната кальция. Первоначально приведенные достоинства мела «Акрон» доминировали над его недостатками: ухудшение условий труда (наличие аммиака, стронция и др.). Однако в последнее время ситуация с качеством карбоната «Акрон» ухудшилась: содержания оксидов железа возросло до 0,2 мас. %, резко увеличилось количество аммиачного азота в сырье. Известно, что аммиак при высокой температуре разлагается на азот и водород, причем последний является сильнейшим восстановителем, способным решающим способом повлиять на равновесии $Fe^{2+} \leftrightarrow Fe^{3+}$ в стекле влево и, таким образом, усилить нежелательное окрашивание листового стекла. Именно в выраженной окраске стекла состоит основная проблема качества продукции, производимой на ОАО «Гомельстекло».

Известно, что условия варки листовых стекол во многом определяют интенсивность их окрашивания. Соотношения между окисленной (Fe^{3+}) и восстановленной (Fe^{2+}) формами может меняться в широких пределах в зависимости температурно-газового режима варки, окислительно-восстановительного потенциала (ОВП) шихты и расплава, а так же от химического состава стекла. [2]

В ходе научно-исследовательской было снижено содержание Al_2O_3 до 0,5 мас. %. Al_2O_3 был заменен MgO , который имеет схожее влияние на физико-химические свойства стекла. Был выбран оптимальный состав стекла масс. %: SiO_2 72,4; Na_2O 13,3; CaO 9,7; MgO 3,7; Al_2O_3 0,5.

Сравнение кристаллизационной способности промышленного состава со стеклом разработанного состава показало, что при прямой замене Al_2O_3 на MgO до содержания Al_2O_3 0,5 % резкого ухудшения устойчивости к кристаллизации не наблюдается. Кристаллизационная способность разработанного состава находится на уровне промышленного состава. Сохраняется безопасный интервал формования.

Расчетное значение ТКЛР стекла разработанного состава – $87,8 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Экспериментальное – $91,8 \cdot 10^{-7} \text{ K}^{-1}$. Что находится в пределах значений промышленного состава.

По результатам водостойкости было определено, что разработанный состав относится к третьему гидролитическому классу, следовательно, по показателю устойчивости к воздействию реагентов первой группы данный состав пригоден для получения листового флоат-стекла.

Расчет технологических индексов показал, что корректировка составов вызывает снижение температуры варки на $43 \text{ }^\circ\text{C}$, что окажет положительное влияние на экономию топлива при варке, температуры формования – на $23 \text{ }^\circ\text{C}$ и нижней температуры отжига – на $15 \text{ }^\circ\text{C}$.

Для определения светопропускания стекол использовали спектрофотометр МС 122 с диапазоном длин волн 190–1100 нм. Следует отметить, что разработанный состав стекла характеризуется резким снижением светопропускания в интервале длин волн 370–310 нм, имеются характерные для листовых стекол полосы поглощения в видимой области спектра 380–420 нм и ИК – 1000–1100 нм, которые обусловлены ионами Fe^{3+} и ионы Fe^{2+} , обеспечивающих окраску листовых стекол. В целом, уровень светопропускания держится на уровне 89–90 %, что является нормальным для листовых стекол.

Согласно полученным результатам можно сказать о пригодности разработанного состава для производства листового стекла. Внедрение данного состава позволит снизить производственные затраты на производство данного вида продукции, а так же повысить качество выпускаемого стекла. А именно, улучшить оптические характеристики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Терещенко, И.М. Технология листового стекла / И.М. Терещенко. – Минск: БГТУ, 2010. – 8 с.
2. Терещенко И.М. Технологические процессы в производстве листового стекла и изделий из нег: учеб. пособие для студ. технологич. специальностей / И.М. Терещенко, БГТУ. – Минск, 2008. – 205 с.