

Термостойкость стеклянной тары, выщелоченной диоксидом серы

Василий Шарагов, Ион Бурковский

Бэлцкый государственный университет им. Алеку Руссо, ул. Пушкина, 38, мун. Бэлць, Республика Молдова, vsharagov@gmail.com

Одним из главных недостатков промышленных стеклоизделий является плохая термостойкость. Для большинства видов промышленных стеклоизделий термостойкость составляет примерно 30-60 °С. Из-за низкой термостойкости потери стеклоизделий на линиях расфасовки продуктов и во время эксплуатации могут составлять до 1 % и более.

Цель проведенных экспериментов заключалась в определении влияния выщелачивания диоксидом серы на термостойкость стеклянной тары.

Объектами исследований являлись банки, бутылки и флаконы из обесцвеченного стекла, а также бутылки из темно-зеленого стекла. Стеклянная тара вырабатывалась на стеклоформирующих машинах секционного типа. Для термохимической обработки тарного стекла использовался технический диоксид серы. Термохимическая обработка свежотформованных горячих стеклоизделий газовым реагентом проводилась на конвейере при транспортировании их в лер. После термохимической обработки на поверхности стекла образуются продукты реакции в виде налета из сульфата натрия. В результате химической реакции катионов натрия с диоксидом серы изменяются состав и структура поверхностного слоя стекла [1]. Интенсивность выщелачивания тарного стекла диоксидом серы оценивалась при помощи скорости экстракции Na^+ [2]. Основные параметры термохимической обработки стеклянной тары диоксидом серы следующие: температура стеклоизделий – 500-600 °С, продолжительность обработки – 1-2 с, объемная доля газового реагента от вместимости изделия – 0,01-10,0 %.

На стекольных заводах в соответствии с техническими условиями стандартов термостойкость устанавливается путем создания заданного перепада температур для каждого вида стеклоизделий. Такой метод испытания стеклоизделий неприемлем для выявления их максимальной термостойкости.

В наших экспериментах термостойкость стеклянной тары устанавливалась следующим образом. Изделия вставлялись в кассету, а затем помещались в ванну с горячей водой, в которой выдерживались 15 мин. После этого кассета с изделиями быстро переставлялась в резервуар с холодной водой. В конце испытания стеклоизделия визуально просматривались и из кассеты удалялись дефектные изделия, то есть изделия, разрушенные или с трещинами. Для следующего испытания температура горячей воды повышалась на 5 °С, то есть перепад температур возрастал. Если после повторного контроля оставались не разрушенные изделия, то эксперимент продолжался, причем температура горячей воды вновь повышалась на 5 °С. Испытания продолжались до полного разрушения всех изделий в кассете.

Значение максимальной термостойкости рассчитывалось по формуле:

$$\Delta t_{\max} = \frac{\Delta t_1 \cdot n_1 + \Delta t_2 \cdot n_2 + \dots + \Delta t_n \cdot n_n}{n},$$

где Δt_{\max} - максимальная термостойкость для партии стеклоизделий, °С;

$\Delta t_1, \Delta t_2, \dots, \Delta t_n$ - перепад температур, который соответствовало выдержало количество изделий

n_1, n_2, \dots, n_n , °С;

n – количество изделий в кассете до начала испытаний.

Температура воды в резервуарах отклонялась от заданного значения не более чем на ± 1 °С. Для испытаний в каждой партии стеклотары отбиралось не менее 12 штук стеклоизделий.

В результате многочисленных экспериментов установлено, что термохимическая обработка диоксидом серы повышает термостойкость стеклянной тары на 5-10 %. Эффект повышения термостойкости стеклянной тары за счет выщелачивания стекла диоксидом серы зависит от следующих факторов: температуры стекла, продолжительности термохимической обработки, объемной доли газового реагента от вместимости изделия, влажности диоксида серы, вместимости и конфигурации стеклоизделий.

Литература

1. Verita M., Geotti-Bianchini F., De Riu. Surface analysis of internally treated dealkalized containers. *Fundamentals of Glass Science and Technology*, 1997. P. 174-181.
2. Шарагов В. А., Бурковский И. А. Методика определения интенсивности выщелачивания неорганических стекол кислыми газами. *Revistă Tehnoscopia*. 2013. Nr.1(8). P. 8-14.