

УДК 666.1.039.2  
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УПРОЧНЕНИЯ ЛИСТОВЫХ  
СТЕКЛОЛ МЕТОДОМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ИОННОГО ОБМЕНА

С. С. ЛЕОНОВИЧ

Научный руководитель А. П. КРАВЧУК, канд. техн. наук

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Для повышения механической прочности листовых стекол используются следующие методы: создание сжимающих напряжений в поверхностном слое стекла в результате воздушной, жидкостной или химической закалки (ионного обмена), химическая полировка, нанесение защитных пленок. Наибольшее распространение получил метод воздушной закалки, однако, он малоэффективен при упрочнении тонких стекол (3 мм и менее) и вызывает изменения оптических характеристик стекла (появление «закалочных пятен»), а также деформацию изделий в ходе термообработки.

В сравнении с закалкой высокое приращение прочности листовых стекол с толщиной менее 3 мм позволяет обеспечить метод низкотемпературного ионного упрочнения, при этом не происходит саморазрушения изделий при их хранении, царапании, резании и сверлении.

Проведены исследования с целью повышения эффективности процесса низкотемпературного ионного обмена при упрочнении листового стекла состава ОАО «Гомельстекло». Образцы прямоугольного сечения промышленного листового стекла погружали в расплав нитрата калия  $KNO_3$  или смесь солей  $KNO_3$ ,  $K_2CO_3$ ,  $KH_2PO_4$ . Состав солевой ванны варьировался в следующих пределах, мас. %:  $KNO_3$  97–100;  $K_2CO_3$  0–3;  $KH_2PO_4$  0–3. Температура ионообменного упрочнения составляла 450 °С с выдержкой 3 ч.

В результате исследования механических свойств установлено, что значение ударной вязкости повышается от 1,82 кДж/м<sup>2</sup> для исходного стекла до 6,1 кДж/м<sup>2</sup> для стекол, обработанных в расплаве  $KNO_3$ . Еще больший эффект достигается при замене в составе расплава  $KNO_3$  на  $K_2CO_3$  в количестве от 1 до 3 мас. %, что обеспечивает рост значений ударной вязкости стекол от 6,1 до 9,6 кДж/м<sup>2</sup>. Добавка  $KH_2PO_4$  к расплаву  $KNO_3$  в меньшей степени повышает ударную вязкость обработанных стекол.

Согласно результатам исследований эффективность низкотемпературного обмена может быть увеличена в 1,5–2,0 раза при обработке листовых стекол в расплаве солей, содержащем не только  $KNO_3$ , но и  $K_2CO_3$ .