

УДК 666.1.039.2.

НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОЕ ИОНООБМЕННОЕ УПРОЧНЕНИЕ ЛИСТОВЫХ СТЕКОЛ ТВЕРДОФАЗНЫМИ РЕАГЕНТАМИ

Е. Г. АКУСЕВИЧ

Научный руководитель Ю. Г. ПАВЛЮКЕВИЧ, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

В настоящее время в Беларуси метод низкотемпературного ионного обмена применяют в производстве защитных стёкол. При этом упрочнение стекла проводится в расплавах солей. Особенностью этого метода является использование в технологии обработки стекла крупногабаритных энергозатратных солевых ванн малой производительности. Одним из перспективных направлений ионообменного упрочнения стекла является использование твердофазных реагентов. Основное внимание при упрочнении стекла твердофазными реагентами уделяется вопросам снижения материалоемкости и энергоёмкости производства, а так же снижения веса изделий на их основе. При низкотемпературном ионном обмене внедрение в поверхностный слой стекла ионов калия, за счет замещения ионов натрия, вызывает напряжения сжатия и упрочнение стекла.

Целью работы является разработка технологии ионообменного упрочнения листовых стекол твердофазными реагентами.

Упрочнение стекол проводили обработкой в смеси солей $\text{KNO}_3\text{--KCl}$ при температуре от 400 до 500 °С и выдержке 10–120 мин. В указанном диапазоне температур диффузии ионов калия в поверхностный слой стекла не вызывает релаксацию напряжений и обеспечивает максимальную степень упрочнения при низкотемпературном ионном обмене.

Упрочняющие реагенты использовались как в чистом виде, так и в различных соотношениях. Нанесение упрочняющих растворов показало, что смеси солей упрочняют стекло в большей мере, чем реагенты, состоящие из одного вида соли. Использование смеси солей позволило увеличить микротвердость стекла от значений 4800 МПа (для исходного стекла) до 6200–6500 МПа. Наибольшая степень упрочнения (6500 МПа) наблюдается при обработке двойной смесью $\text{KNO}_3\text{--KCl}$ в течение 2 ч при 500 °С. На степень упрочнения стекла влияет температура обработки, изменение от 400 до 500 °С повышает микротвердость и механическую прочность.

Сравнение данных по упрочнению стекла в расплаве KNO_3 и твердофазными реагентами $\text{KNO}_3\text{--KCl}$ показало, что эффективность твердофазных реагентов в смеси солей выше, и коэффициент упрочнения, рассчитанный как отношение механической прочности обработанного стекла к исходному стеклу, составляет 2–2,5, а при обработке расплавами солей – 2.

