

**СТЕКЛА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ХИМИЧЕСКИ СТОЙКОГО НЕПРЕРЫВНОГО ВОЛОКНА**

*Т. В. АМБРОЗЕВИЧ, Л. Ф. ПАПКО*

Was studied the influence of the glass composition of the system  $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  on their acid and alkali resistance, elastic modulus and microhardness. Developed glass compositions with higher rates of acid resistance, designed for continuous glass fibers

Ключевые слова: стекловолокно, кислотостойкость, водостойкость, кристаллизационная способность

Целью исследования является разработка стекол для химически стойкого волокна типа «С», которое может применяться для изготовления фильтровальных материалов, композитов на основе органических и неорганических связующих.

Синтез опытных стекол проводился на основе системы  $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  в газопламенной печи при температуре  $1500 \pm 10$  °С. Опытные стекла включают, мас. %:  $\text{SiO}_2$  до 68;  $\text{B}_2\text{O}_3$  0–8;  $\text{CaO}$  7–16;  $\text{Na}_2\text{O}$  до 12.

Для оценки влияния состава опытных стекол на химическую устойчивость по отношению к реагентам I и II групп использовался зерновой метод. Кислотостойкость определялась при обработке образцов стекол 1 н раствором  $\text{HCl}$ , щелочестойкость – 1н раствором  $\text{NaOH}$ .

Установлено, что по показателям кислотостойкости опытные стекла в 5–8 раз превосходят бесщелочное боросиликатное стекло «Е», которое в настоящее время широко используется для производства непрерывного волокна. Закономерным является повышение кислотостойкости при замене  $\text{Na}_2\text{O}$  на  $\text{B}_2\text{O}_3$ . Замена  $\text{SiO}_2$  на  $\text{Al}_2\text{O}_3$  в пределах 2–11 % несущественным образом повлияла на показатели кислотостойкости, выявив тенденцию к их снижению. Существенный рост кислотостойкости опытных стекол системы  $\text{Na}_2\text{O}-\text{MgO}-\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  в сравнении со стеклом типа «Е» связан в первую очередь с ростом содержания  $\text{SiO}_2$  в их составе и соответственно упрочнением структуры стекла. Потери массы образцов при их обработке раствором кислоты связаны как с процессом выщелачивания, так и с растворением компонентов, поэтому химическую устойчивость стекол определяют природа компонентов, входящих в состав стекла, и прочность связей в структурном алюмоборокремнекислородном каркасе.

Потери массы образцов стекол при обработке 1 н раствором  $\text{NaOH}$  составляют 14–17 %. Замена оксида кальция оксидом натрия практически не влияет на показатели щелочестойкости. С ростом содержания оксида бора за счет оксида натрия показатели потерь массы при обработке щелочным раствором снижаются. Это является следствием упрочнения структуры стекла за счет снижения доли немостиковых атомов кислорода при встраивании комплексов  $\text{VO}_{4/2}\text{Na}$  в его кремнекислородную сетку.

Проведено экспериментальное определение микротвердости опытных стекол и расчет модуля упругости по методу А.А. Аппена. Анализ механических свойств опытных стекол показывает, что стекло типа «Е» несколько превосходит опытные стекла по показателям модуля упругости. Показатели микротвердости зависят главным образом от содержания оксидов-модификаторов и закономерно повышаются по мере снижения содержания оксида натрия в составе стекол.

По совокупности показателей химической устойчивости, механических и технологических свойств в качестве базовых выбраны составы, содержащие 6–9 мас. % оксида натрия. Проведена оптимизация составов путем введения ряда добавок –  $\text{ZnO}$ ,  $\text{TiO}_2$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ . В результате оптимизации получены стекла, кислотостойкость которых выражается потерями массы, составляющими 1,8–2,0 %. По водостойкости стекла относятся ко второму гидролитическому классу. По данным показателям разработанный материал может быть отнесен к стеклам типа «С» и рекомендован для использования в производстве непрерывного химически стойкого волокна.