

**Стекла для высокотемпературных оптических волокон**

Левицкий И.А., Папко Л.Ф., Дяденко М.В.

Белорусский государственный технологический университет

Применение оптического волокна связано в первую очередь с величиной апертуры, которая пропорциональна разнице квадратов показателей преломления световедущей жилы и светоотражающей оболочки. Для того, чтобы волоконно-оптический элемент имел требуемую частотно-контрастную характеристику, апертурное число должно быть не ниже 1,0. Высокоапертурные оптические волокна применяются для изготовления вакуумплотных волоконно-оптических элементов. Проводимые исследования были направлены на разработку стекол для световедущей жилы, светоотражающей и защитной оболочек оптического волокна, согласованных по оптическим, термическим и реологическим характеристикам.

Стекло для световедущей жилы разработано на основе системы  $\text{BaO}-\text{La}_2\text{O}_3-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2-\text{TiO}_2-\text{ZrO}_2-\text{Nb}_2\text{O}_5$  при постоянном содержании  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{B}_2\text{O}_3$ ,  $\text{ZrO}_2$  и  $\text{Nb}_2\text{O}_5$ , составляющем 60 мол. %; стекло для светоотражающей оболочки – на основе системы  $\text{K}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  при содержании компонентов, мол. %:  $\text{SiO}_2$  65–80,  $\text{B}_2\text{O}_3$  15–30 и  $\text{K}_2\text{O}$  5–20; стекло для защитной оболочки – на основе системы  $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$  с введением красителей  $\text{CoO}$ ,  $\text{Mn}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Cr}_2\text{O}_3$ . При разработке составов стекол для оптического волокна первостепенной задачей являлось их согласование по показателям вязкости в температурном интервале вытягивания оптического волокна и изготовления волоконно-оптических элементов, от которых зависит стабильность геометрических параметров оптического волокна. По результатам исследования реологических свойств стекол установлены закономерности влияния их состава на показатели вязкости в интервале значений  $10^9-10^4$  Па·с. Установлено, что на показатели реологических свойств стекол оказывают влияние следующие структурные факторы: координационное состояние ионов бора, соотношение группировок  $[\text{BO}_3]$  и  $[\text{BO}_4]$  и их положение в структуре стекла.

Стекла для оптического волокна разработанных составов устойчивы к кристаллизации в интервале 600-1100 °С при их термообработке в течение 24 ч, не взаимодействуют между собой на границе спая в процессе вытягивания волокна. Соотношение оптических постоянных стекол разработанных составов для световедущей жилы ( $n_{e1} = 1,8050$ ) и светоотражающей оболочки ( $n_{e2} = 1,4887$ ) обеспечивает числовую апертуру оптического волокна, составляющую 1,03.