

УДК 666.223.9

И.А. Левицкий, д-р техн. наук, проф.
М.В. Дяденко, канд. техн. наук, ассист.

Л.Ф. Папко, канд. техн. наук, доц. (БГТУ, г. Минск)

ВЛИЯНИЕ РЕОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СТЕКОЛ ДЛЯ ЗАЩИТНОЙ ОБОЛОЧКИ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ ЖЕСТКОГО ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

Защитная оболочка жесткого оптического волокна служит для предупреждения нежелательного попадания светового луча из светоотражающей оболочки в соседний световод.

Разработка стекол для защитной оболочки проводилась на основе системы $\text{Na}_2\text{O}-\text{K}_2\text{O}-\text{B}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$ при содержании оксидов, мол. %: SiO_2 60–80, B_2O_3 5–25 и Na_2O 5–25 и введении модифицирующих добавок – оксидов Al_2O_3 , K_2O , CaO , MgO и BaO . Для обеспечения высокой поглощающей способности стекол в их состав вводились красители: CoO , Cr_2O_3 , Mn_2O_3 , NiO .

При исследовании реологических свойств опытных стекол выявлено сложное влияние оксида бора на температурную зависимость вязкости при эквимольной замене Na_2O на B_2O_3 . Увеличение содержания B_2O_3 в составе стекол от 5 до 15 мол. % вызывает монотонный рост показателей вязкости на 1,5 порядка в области температур выше температуры Литтлтона ($\eta=10^{6,6}$ Па·с). В интервале концентраций B_2O_3 15–25 мол. % оксид бора проявляет более выраженное флюсующее действие, чем оксид натрия, что является следствием изменения соотношения группировок $[\text{BO}_3]$ и $[\text{BO}_4]$ в структуре стекол.

Качество волоконно-оптических изделий во многом определяется соотношением показателей вязкости стекол для световедущей жилы, светоотражающей и защитной оболочек в температурных интервалах вытягивания и спекания волокон при получении волоконно-оптических элементов. Поэтому оптимизация составов стекол для защитной оболочки проводилась путем сопоставления их показателей вязкости с показателями разработанных нами ранее стекол для световедущей жилы и светоотражающей оболочки.

Разработан состав стекла для защитной оболочки жесткого оптического волокна, которое устойчиво к фазовому разделению, согласовано по ТКЛР со стеклом световедущей жилы, имеет оптическую плотность не менее 2 в интервале длин волн 370–700 нм. Температурная зависимость вязкости данного стекла в области значений $10^{10}-10^4$ Па·с обеспечивает требуемые геометрические параметры многожильного оптического волокна.