

УДК 666.223.9

ВЯЗКОСТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТЕКОЛ  
ДЛЯ СВЕТООТРАЖАЮЩЕЙ ОБОЛОЧКИ  
ЖЕСТКОГО ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

М. В. ДЯДЕНКО

Научный руководитель И. А. ЛЕВИЦКИЙ, д-р техн. наук, проф.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Стекла для световедущей жилы и светоотражающей оболочки жесткого многожильного оптического волокна должны быть согласованы между собой по числовой апертуре, температурному коэффициенту линейного расширения (ТКЛР) и вязкостным характеристикам.

Для получения качественного оптического волокна необходимо, чтобы температурный интервал изменения вязкости стекол для светоотражающей оболочки  $10^{10}$ – $10^4$  Па·с составлял  $370 \pm 10$  °С.

Стекла для светоотражающей оболочки были синтезированы на основе высококремнеземистых составов систем  $R_2O$ – $B_2O_3$ – $SiO_2$  (где  $R_2O$  –  $K_2O$  и  $Na_2O$ ) при содержании  $SiO_2$  70–80 мол. % и  $B_2O_3$  15–25 мол. %. Установлено, что с ростом содержания оксида щелочного металла, вводимого взамен  $SiO_2$ , происходит закономерное снижение вязкости, значения которой отвечают вышеуказанным требованиям. Определено, что показатели вязкости натрийсодержащих стекол с равной концентрацией оксида щелочного металла на 1–2 порядка ниже, чем калийсодержащих. Различие в данных показателях увеличивается по мере снижения температуры и перехода от жидкого к пластическому состоянию стеклообразного материала.

Определено, что наиболее низкие значения вязкости характерны для стекол, содержащих 7,5–10 мол. %  $K_2O$ , преимущественно в области значений вязкости свыше  $10^6$  Па·с. Установлена неоднозначность влияния  $K_2O$  на вязкостные характеристики опытных стекол. Так стекла, содержащие 15 мол. %  $K_2O$ , характеризуются большим значением градиента вязкости, нежели стекла, содержащие 20 мол. %  $K_2O$ .

Замена  $B_2O_3$  на  $Na_2O$  в исследуемых стеклах вызывает существенное снижение вязкости опытных стекол. Характер влияния оксида щелочного металла определяется соотношением  $Na_2O/B_2O_3$ , что проявляется в области значений выше температуры Литтлтона ( $\lg \eta = 6,6$ ).

Для обеспечения требуемого выработочного интервала стекла, составляющего  $370 \pm 10$  °С при изменении вязкости от  $10^{10}$  до  $10^4$  Па·с, содержание оксидов  $K_2O$  и  $Na_2O$  в составе стекла для светоотражающей оболочки должно составлять 5–10 %.