

УДК 666.11.01

А.И.Привень, докторант СПбГТИ(ТУ)

## НОВОЕ УРАВНЕНИЕ ДЛЯ АППРОКСИМАЦИИ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ ТЕПЛОЕМКОСТИ СТЕКОЛ

Для аппроксимации температурной зависимости теплоемкости стекол используются различные полиномиальные уравнения, из которых наиболее распространены следующие два:

$$C_p = A + B T + C T^2; \quad (1)$$

$$C_p = A + B T + C T^{-2} + D T^{-1/2}. \quad (2)$$

В этих уравнениях  $C_p$  – теплоемкость,  $T$  – температура,  $A, B, C, D$  – параметры.

Недостатком уравнений (1) и (2) является то, что их можно использовать только при наличии экспериментальных данных во всем интересующем диапазоне температур. Для очень многих это условие не соблюдается: эксперименты проведены только в одном или двух температурных диапазонах, например, 10...20 К и 300...500 К. В этом случае уравнения (1) и (2) не могут быть использованы даже для приблизительной оценки теплоемкости (с точностью до нескольких процентов) в промежуточной области температур (20...300 К).

Для решения этой задачи предлагается дифференциальное уравнение

$$\frac{\partial^2 C_p}{\partial (\ln T)^2} = 9aT^3 \exp\left[-(T/\theta)^\gamma\right] \quad (3)$$

с тремя параметрами  $a$ ,  $\theta$  и  $\gamma$ . Анализ известных данных показал, что уравнение (3) позволяет аппроксимировать температурную зависимость теплоемкости стекол в диапазоне от 5 К до нижней границы интервала стеклования, которая для большинства промышленных оксидных стекол составляет от 700 до 1200 К.

Значения постоянных уравнения (3) могут быть подобраны с помощью итерационной процедуры, исходя из значений теплоемкости стекла при трех температурах. Одна из них должна находиться в диапазоне 5...10 К; при отсутствии данных в этой области значение коэффициента  $a$  может быть принято в первом приближении равным  $10^{-4}$  Дж/(г·ат·К). Две другие температуры должны составлять не менее 100 К и различаться между собой не менее чем в 1.5 раза, например, 293 и 500 К. Значения теплоемкости оксидных стекол при этих температурах можно рассчитать по составу с помощью известных методов ([1...3] и др.).

Таким образом, предлагаемая формула позволяет производить априорный расчет теплоемкости стекол в диапазоне температур от 5 К до нижней границы интервала стеклования.

### ЛИТЕРАТУРА:

1. Stebbins J.F., Carmichael I.S.E., Moret L.K. Heat capacities and entropies of silicate liquids and glasses // Contributions to Mineralogy and Petrology. 1984. V. 86. P. 131-148.

2. Гудович О.Д., Применко В.И. Расчет теплоемкости силикатных стекол и расплавов. // Физ. и хим. стекла. 1985. Т.11. № 3. С. 349-355.
3. Халимовская-Чуркина С.А., Привень А.И. Расчет теплоемкости оксидных стекол в интервале температур от 100 К до нижней границы интервала стеклования. // Физика и химия стекла. 2000. Т.26. № 6. С. 768-782.