

УДК 54-161.6; 544.236.2

ОЦЕНКА ТЕМПЕРАТУРЫ СТЕКЛОВАНИЯ СТЕКЛООБРАЗУЮЩИХ ВЕЩЕСТВ

Я. О. Шабловский, В. В. Киселевич

*Учреждение образования «Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого», Республика Беларусь*

На практике температуру перехода вещества в стеклообразное состояние, как правило, отождествляют с характеристической точкой на экспериментальной кривой, в которой происходит смена качественного поведения температурной зависи-

мости физического свойства вещества. Правила обработки таких экспериментальных кривых до сих пор не стандартизированы, что во многом обуславливает отсутствие согласованности между значениями температур стеклования, публикуемыми в работах разных авторов. В связи с этим нами разработана методика определения температуры стеклования, базирующаяся на унифицированных правилах аналитической обработки экспериментальных кривых температурных зависимостей физических свойств стеклообразующих веществ.

Реализация методики осуществляется следующим образом:

1. Определяют тип характеристической точки на кривой: точка перегиба либо точка максимума.

2. Выбирают рабочую окрестность характеристической точки. Для этого на оси температур по обе стороны от предварительно визуально определенной характеристической точки откладывают отрезки равной длины, на которых обеспечивается наилучшее приближение экспериментальных данных аппроксимирующей функцией. Концы этих отрезков определяют температурные границы рабочей окрестности характеристической точки.

3. Осуществляют аппроксимацию экспериментальной кривой в рабочей окрестности характеристической точки полиномиальной функцией вида:

$$f(T) = a_0 + a_1T + a_2T^2 + \dots + a_nT^n, \quad (1)$$

где $a_0, a_1, a_2, \dots, a_n$ – коэффициенты аппроксимации; n – степень полинома ($n = 5$ для точки перегиба и $n = 4$ для точки максимума).

4. Определяют коэффициенты аппроксимации с помощью специализированных программ математической обработки данных (MatLab, MathCad, Curve Expert и др.).

5. Находят производную второй степени $f''(T)$ (для точки перегиба) либо производную первой степени (для точки максимума) от аппроксимирующей функции (1) и, решая кубическое уравнение

$$f''(T) = 0 \text{ (для точки перегиба)}$$

либо

$$f'(T) = 0 \text{ (для точки максимума),}$$

определяют значение абсциссы характеристической точки (точки перегиба либо точки максимума) на экспериментальной кривой, соответствующее значению искомой температуры стеклования.

В завершение отметим основные преимущества аппроксимации экспериментальных кривых с использованием полиномиальной функции (1) по сравнению с аппроксимацией сглаживающими кубическими сплайнами, наиболее часто применяемой для оценки температуры перехода вещества в стеклообразное состояние: 1) хорошее приближение полиномиальной функции к экспериментальной кривой; 2) возможность аналитического дифференцирования полиномиальной функции и, как следствие, нахождения аналитического решения кубического уравнения; 2) простота многократного дифференцирования полиномиальной функции.