

Тепловое расширение тел

Уравнения, выражающие зависимость объема и линейного размера тел от температуры:

$$V_e = V_0(1 + \alpha t), l_e = l_0(1 + \beta t), \quad (1)$$

являются приближенными, поскольку в них не принимается во внимание зависимость самих температурных коэффициентов объемного и линейного расширения λ и β от температуры. При расчетах по формулам (1) следует иметь в виду, что получаемые результаты могут быть достаточно точными только в интервалах температур, в которых изменения коэффициентов малы по сравнению с этими коэффициентами. В таблицах обычно приводятся средние значения λ и β с указанием интервалов температур, для которых эти значения определены.

Значения V_0 и l_0 в формулах (1) относятся к температуре $t=0^\circ\text{C}$. В тех случаях, когда в задачах даны начальные объемы или длины при температурах, не равны нулю, часто начинают решение задач с определения V_0 и l_0 и в итоге получают, например, для длины выражение

$$l_t = \frac{l_1}{1 + \beta t_1} (1 + \beta t_2).$$

Такой метод расчета нецелесообразен. Действительно, умножив числитель и знаменатель этой формулы на $(1 - \beta t_1)$, получим

$$l_t = l_1 \frac{1 + \beta(t_2 - t_1) - \beta^2 t_1 t_2}{1 - \beta^2 t_1^2}.$$

Ввиду малости коэффициента β по сравнению с единицей, члены содержащие β^2 , малы по сравнению с членом, в которых β входит в первой степени. Их можно отбросить. В результате формула для вычисления длины l_e оказывается более простой и достаточно точной для практически важных случаев:

$$l_t = l_1 [1 + \beta(t_2 - t_1)]$$

Точно также имеем

$$V_t = V_1 [1 + \alpha(t_2 - t_1)].$$