УДК 621.3

Определение удельной теплоемкости вещества в лабораторном практикуме

Смурага Л.Н, Авсиевич Т.А.
Белорусский национальный технический университет

Разработана методика по определению удельной теплоемкости вещества на основе теории регулярного теплового режима. Под данную методику создана универсальная экспериментальная установка. Основой установки служит печь. Вначале образец вещества нагревают до температуры $100 \div 120$℃, затем винтом печь опускают, наступает простое охлаждение тела.

Как только наступит тепловой режим, характеризуемый простым аналитическим выражением u – t = $\vartheta = AU^{-m\tau}$, то после начала охлаждения наступает регулярный режим, отличительной особенностью которого является то, что логарифм разности между температурой u в определенной точке тела и температурой t_0 окружающей среды изменяется с течением времени τ по линейному закону, причем скорость изменения логарифма m одинакова для всех точек тела, то есть $\ln|u_2 \;\; u_1| = \;\; m\tau + const.$

На миллиметровке в полулогарифмических осях строят зависимость $\ln(t_p - t_0) = f(\tau)$, по которой отслеживают наступление теплового регулярного режима, находят темп охлаждения m

$$m = \frac{\ln\vartheta \;\; - \ln\vartheta}{\tau \;\; - \tau} \cdot$$

С другой стороны темп охлаждения однородного тела m

$$m = \psi\frac{\alpha \cdot F}{C_V} \;; \quad C_V = c \cdot \rho \cdot V. \qquad (1)$$

α коэффициент теплоотдачи на наружной поверхности материала образца, величина постоянная.

$F\ V$ соответственно поверхность образца и объем.

В итоге получают расчетную формулу для определения удельной теплоемкости вещества

$$c = \psi\frac{2 \cdot \alpha}{m \cdot \rho \cdot R} \cdot \qquad (2)$$

Здесь ρ, ψ, R – соответственно, плотность, коэффициент формы, радиус образца.

Данная методика отличается простотой эксперимента и высокой точностью получаемых результатов, что очень важно для учебного процесса. Форма образца не играет существенной роли, но для простоты расчета используют образец цилиндрической формы.