

**Исследование характеристик цифрового термометра сопротивления**

Сопряков В. И.

Белорусский национальный технический университет

Термометры сопротивления на основе металлов являются универсальными устройствами с линейной характеристикой преобразования, которые могут применяться для контроля технологических процессов, в электротехнике, сельском хозяйстве, фармацевтике и мониторинге окружающей среды. Для их правильного применения следует, однако, учитывать их конструктивные особенности.

В работе исследовался термометр электронный цифровой (ЦТ) со щупом-иглой из нержавеющей стали, предназначенный для измерения температуры в диапазоне от  $(-50\text{ }^{\circ}\text{C})$  до  $(+300\text{ }^{\circ}\text{C})$  с разрешением  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . В процессе установления ЦТ установлено: 1 – для получения стабильных показаний ЦТ следует погружать его в среду не менее, чем на 5 см; 2 – время установления показаний зависит от разности температур среды и датчика; 3 – в диапазоне  $20\text{--}35\text{ }^{\circ}\text{C}$  скорость установления показаний составляет приблизительно  $1,2\text{ град/с}$ ; 4 – при измерении температуры может возникнуть нестабильность показаний  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  в течение трех секунд.

Для измерения функции преобразования ЦТ были выбраны ртутные термометры (РТ) с ценой деления  $0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Проводилась калибровка РТ при температурах таяния льда  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и кипения воды  $99,09\text{ }^{\circ}\text{C}$  при давлении  $735\text{ мм рт.ст.}$  Показания РТ в этих условиях составили  $0,0\text{ }^{\circ}\text{C}$  и  $99,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  соответственно, так что их показания можно считать действительными значениями температуры. Измерения проводились в квазистатическом режиме, когда скорость нагрева воды была значительно ниже инерционности средств измерения. Зависимость абсолютной погрешности измерения температуры  $\Delta T = T_{\text{ЦТ}} - T$  от действительной температуры  $T$  показана на рисунке. Как видно, в диапазоне от  $0\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $25\text{ }^{\circ}\text{C}$  погрешность изменяется от  $(+0,3\text{ }^{\circ}\text{C})$  до  $(-0,6\text{ }^{\circ}\text{C})$  по линейному закону (мультипликативная погрешность). В диапазоне температур  $25\text{--}99,1\text{ }^{\circ}\text{C}$  наблюдалась аддитивная погрешность  $(-0,6\text{ }^{\circ}\text{C})$ .

