

Ю.В. Шевелев

ОАО «Научно-производственное предприятие «Эталон» (г. Омск)

Шевелев Юрий Валентинович – ведущий инженер СКБ ОАО НПП «Эталон».
Тел.: (3812) 36-99-67

ВЫСОКАЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ПОВЕРКИ КРИОСТАТА КР-80

Рассмотрены характеристики криостата КР-80 производства ОАО НПП «Эталон» на предмет выполнения требований ГОСТ Р 8.624–2006 и ГОСТ 8.317–78.

Ключевые слова: средства измерения температуры, жидкостный криостат, термометр сопротивления, поверка.

Вопрос наличия на рынке и стоимости оборудования для поверки средств измерения температуры является одним из самых актуальных в практической метрологии. В настоящее время предлагается большое количество метрологического оборудования от российских и зарубежных производителей, причем технические параметры приборов значительно отличаются друг от друга. Уточним критерии, которыми должен руководствоваться поверитель при выборе средств поверки.

Рассмотрим это на примере жидкостного регулируемого криостата КР-80 (ОАО НПП «Эталон», г. Омск). Диапазон воспроизводимых температур от -80 до $+40$ °С. В этом диапазоне поверяются в основном термометры сопротивления и стеклянные жидкостные термометры, следовательно нужно руководствоваться требованиями ГОСТ 8.279–78 [1], ГОСТ 8.317–78 [2] и ГОСТ Р 8.624–2006 [3].

ГОСТ Р 8.624–2006 [3] предписывает, чтобы неравномерность температуры в рабочем объеме термостата не превышала $1/5$ допуска поверяемых ТС. Для самого точного класса АА при температуре 0 °С минимальное значение составляет $\pm 0,02$ °С. Согласно экспериментальным данным, неравномерность температуры в рабочем объеме криостата КР-80 не превышает этой величины во всем диапазоне температур.

Кроме того, этот ГОСТ предполагает, чтобы нестабильность поддержания температуры в криостате за 30 мин не превышала $1/5$ допуска поверяемых ТС. Значения перепада температуры в рабочей зоне и нестабильности в КР-80 для различных температур приведены в таблице.

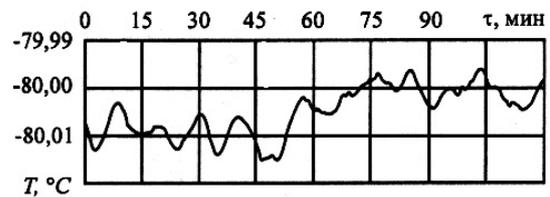
Как видно из таблицы, криостат КР-80 пригоден для поверки термометров сопротивления класса АА, а следовательно, и всех других классов в этом диапазоне температур. Типичная картина изменения температуры T во времени τ в режиме стабилизации приведена на рис. 1.

Температура, °C	1/5 допуска при заданной температуре по ГОСТ Р 8.624, °C				Перепад в рабочей зоне* по ТУ, °C	Нестабильность за 30 мин** по ТУ, °C
	AA	A	B	C		
+40	±0,034	±0,046	±0,10	±0,20	±0,02	±0,03
0	±0,020	±0,030	±0,06	±0,12	±0,02	±0,02
-40	±0,034	±0,046	±0,10	±0,20	±0,02	±0,03
-80	±0,047	±0,062	±0,14	±0,28	±0,02	±0,04

* Одинаков во всем диапазоне ($\pm 0,02$ °C).

** Рассчитывается по формуле $\pm(0,02+0,00025|t|)$.

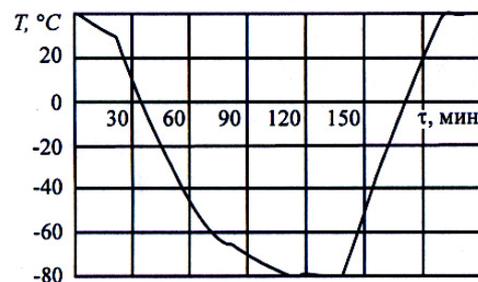
Рис. 1. График стабильности при температуре -80 °C



В ГОСТ Р 8.624–2006 не упоминается о такой важной характеристике криостата, как производительность. Если криостат выходит на температуру -80 °C около 6 ч, то времени на проведение эксперимента в течение 8-часового рабочего дня почти не остается. КР-80 выходит на эту температуру за 2,5 ч, что оставляет для проверки термометров около 5,5 ч. Типичный пример охлаждения и нагрева КР-80 приведен на рис. 2.

Как видно из рис. 2, максимальное время достижения стабилизированного режима в КР-80 составляет 2,5 ч. Если необходимо перейти на режим, значение температуры которого не находится на краю диапазона воспроизводимости, то время значительно сокращается. Эта характеристика КР-80 дает уникальную производительность поверки, если учесть, что в криостат можно одновременно загружать до 6 датчиков диаметром менее 15 мм.

Рис. 2. График охлаждения и нагрева криостата КР-80



Использование специальной кассеты позволяет применять криостат для поверки ртутных и спиртовых термометров полного погружения. С помощью насадки уровень теплоносителя поднимается выше верхнего торца

криостата, и термометр может быть погружен до отсчитываемой отметки на шкале согласно требованиям ГОСТ 8.317–78 [2]. Для точного определения температуры, измеряемой стеклянным термометром, криостат КР-80 снабжен видоискателем с 6-кратным увеличением.

Обобщая все вышесказанное, можно сделать вывод о том, что криостат КР-80 производства ОАО НПП «Эталон» (г. Омск) позволяет с высокой производительностью поверять термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.624–2006 [3], а стеклянные термометры – по ГОСТ 8.279–78 [1] или ГОСТ 8.317–78 [2].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

9

1. ГОСТ 8.279–78 Термометры стеклянные жидкостные рабочие. Методика поверки [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – с.
2. ГОСТ 8.317–78 Термометры стеклянные ртутные образцовые. Методы и средства поверки [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 1978. – с.
3. ГОСТ Р 8.624–2006 Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки [Текст]. – М.: Изд-во стандартов, 2006. – с.

Поступила 04.04.08

Yu. V. Shevelev

JSC «Scientific Production Enterprise «Etalon»

High Calibration Productivity of Cryostat КР-80

The characteristics of cryostat КР-80 produced by JSC SPE «Etalon» were analyzed to meet the requirements of State Standard P 8.624–2006 and 8.317–78.

Keywords: temperature measurement device, liquid cryostat, resistance temperature detector, calibration.
