

## МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ ПРИ КАЛИБРОВКЕ ТЕРМОМЕТРОВ ПОГРУЖНОГО ТИПА

Ковалёнок А.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Республика Беларусь

Термин «метрологическая прослеживаемость» широко употребляется в международных стандартах и в рекомендациях, касающихся требований к калибровочным лабораториям. Прослеживаемость результата измерения к национальному эталону является самым важным условием аккредитации лаборатории на тот или иной вид калибровок согласно ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Метрологическая прослеживаемость характеризуется следующими элементами: неразорванная цепь калибровок, приводящая к национальному или международному эталону; неопределенность результата калибровки должна быть оценена на каждом этапе цепи; методика калибровки на каждом этапе цепи должна опираться на утвержденные стандарты и методики; лаборатории должны быть аккредитованы на техническую компетентность; должен быть выдержан межкалибровочный интервал.

Для установления метрологической прослеживаемости при калибровке средств измерений температуры погружного типа за основу была принята государственная поверочная схема, регламентированная стандартом ГОСТ 8.558-2009 «Государственная поверочная схема для средств измерений температуры». Схема отражает иерархию средств измерения температуры и нормирует на каждом этапе передачи размера конкретные интервалы погрешности СИ и методы передачи. Для демонстрации метрологической прослеживаемости необходимо документально подтвердить неопределенность калибровки на каждом этапе и рассчитать итоговую неопределенность всей цепочки, ведущей от рабочего СИ к эталону. С этой целью был проведен анализ метрологических характеристик наиболее востребованных средств измерений температуры - показывающих термометров погружного типа (далее – СИТЭ) в диапазоне температуры от 193,15 К до 1473,15 К с пределом допускаемой абсолютной погрешности  $\Delta$  от 0,05 до 1,00 °С. Проведенный анализ позволил сделать вывод о том, что указанные термометры относятся к группе рабочих СИ. Схема цепочки метрологической прослеживаемости при калибровке термометров погружного типа показана на рис. 1.

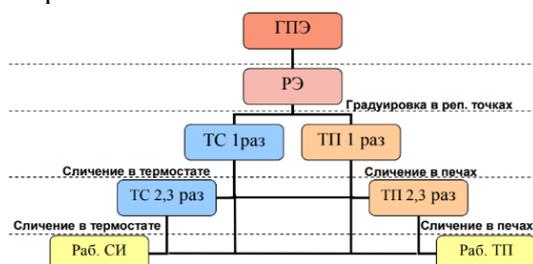


Рис. 1. Упрощенная схема передачи единицы температуры: ТС – термометр сопротивления, ТП – термопара, рабочие СИ – любые СИ температуры, включающие ртутностеклянные термометры, биметаллические, манометрические, полупроводниковые и другие типы термометров

Методика оценки неопределенности при калибровке устанавливается исходя из математической модели процесса калибровки. При этом основными факторами, влияющими на суммарную неопределенность калибровки являются стандартная неопределенность, расширенная неопределенность и комбинированная стандартная неопределенность.

### Литература

1. ГОСТ 8.558. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры. – М.: Стандартинформ, 2019. – 10 с.
2. СТБ 8014. Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Калибровка средств измерений. Организация и порядок проведения. – Минск: Госстандарт, 2012. – 10 с.
3. Закон Республики Беларусь «Об обеспечении единства измерений».
4. ГОСТ ISO/IEC 17025-2019. Общие требования к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий. – М.: Стандартинформ, 2021. – 22 с.