

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «19» августа 2022 г. 2071

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ УДЕЛЬНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ
ТВЕРДЫХ ТЕЛ В ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ОТ 2 ДО 300 К**

1. Область применения

1.1. Настоящая поверочная схема распространяется на средства измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К и устанавливает порядок передачи единицы удельной теплоемкости твердых тел от государственного первичного специального эталона рабочим эталонам 1-го, 2-го, 3-го разрядов, а также средствам измерений, в том числе с помощью рабочих эталонов с указанием погрешностей и основных методов передачи единицы.

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К представлена в приложении А.

1.2. Для всех рабочих эталонов и средств измерений допускается проводить поверку с помощью эталонов более высокой точности, чем предусмотрено настоящей поверочной схемой.

2. Обозначения и сокращения

2.1. В настоящем документе применены следующие сокращения:

НСП – неисключенная систематическая погрешность;

СКО – среднее квадратическое отклонение.

2.2 В настоящем документе применены следующие обозначения:

S_O – относительное СКО;

δ_O – доверительные границы относительной погрешности;

Θ_O – относительная НСП;

u_{AO} – относительная стандартная неопределенность измерений, оцениваемая по типу А;

u_{BO} – относительная стандартная неопределенность измерений, оцениваемая по типу В;

P – доверительная вероятность;

k – коэффициент охвата ($k=2$ при $P=0,95$).

3. Государственный первичный специальный эталон единицы удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К

3.1. Государственный первичный специальный эталон предназначен для воспроизведения и хранения единицы удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К и передачи единицы при помощи рабочих эталонов средствам измерений, применяемым в народном хозяйстве, с целью обеспечения единства измерений в стране.

3.2. В основу измерений удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К должна быть положена единица, воспроизводимая указанным эталоном.

3.3. Государственный первичный специальный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

базовый погружной криостат со сменной ячейкой теплоемкости;
 термоконтроллер;
 специальные меры теплоемкости:
 из бескислородной меди;
 из кварцевого стекла;
 универсальный цифровой вольтметр;
 частотомер;
 мера электрического сопротивления;
 весы.

3.4. Диапазон значений удельной теплоемкости твердых тел, воспроизводимых эталоном, составляет от 0,03 до 718 Дж/(кг·К).

3.5. Государственный первичный специальный эталон в зависимости от диапазона температуры обеспечивает воспроизведение единицы с относительным СКО измерений S_0 не превышающим значений от $6 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-4}$ при десяти независимых наблюдениях.

Здесь и далее по тексту первое значение из диапазона характеристики погрешности (неопределенности) соответствует первому значению из диапазона температуры. Интерполяция погрешности (неопределенности) в промежуточных значениях температуры – линейная.

Относительная НСП θ_0 не превышает значений от $1 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-4}$.

Относительная стандартная неопределенность измерений при воспроизведении единицы удельной теплоемкости:

оцененная по типу А от $6 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-4}$;

оцененная по типу В от $4 \cdot 10^{-3}$ до $2 \cdot 10^{-4}$.

Суммарная стандартная относительная неопределенность от $7,2 \cdot 10^{-3}$ до $5,4 \cdot 10^{-4}$.

Расширенная относительная неопределенность от $1,5 \cdot 10^{-2}$ до $1,1 \cdot 10^{-3}$ при $P=0,95$.

3.6. Для обеспечения воспроизведения единицы удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К с указанной точностью должны быть соблюдены правила хранения и применения эталона, утвержденные в установленном порядке.

3.7. Государственный первичный специальный эталон применяют для передачи единицы удельной теплоемкости твердых тел в диапазоне температуры от 2 до 300 К рабочим эталонам 1-го разряда методом прямых измерений.

3.8. Показатели точности метода прямых измерений не превышают 15 % от значений показателей точности эталона.

4. Рабочие эталоны 1-го разряда

4.1. В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют меры удельной теплоемкости с диапазоном удельной теплоемкости от 0,03 до 718 Дж/(кг·К).

4.2. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов 1-го разряда не превышают значений от $2 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ (от 2 до 0,1 %)

в зависимости от диапазона температуры. Здесь и далее по тексту доверительные границы указаны для уровня доверительной вероятности $P=0,95$.

4.3. Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для поверки эталонов 2-го разряда и высокоточных средств измерений методом прямых измерений.

4.4. Отношение доверительных границ погрешности рабочих эталонов 1-го и 2-го разряда не более 0,5 (1:2).

4.5. Показатели точности метода прямых измерений не превышают 15 % от значений показателей точности эталона 1-го разряда.

5. Рабочие эталоны 2-го разряда

5.1. В качестве рабочих эталонов 2-го разряда применяют установки для измерения удельной теплоемкости с диапазоном измерений от 0,03 до 718 Дж/(кг·К).

5.2. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов 2-го разряда не превышают значений от $4 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ (от 4 до 0,2 %) в зависимости от диапазона температуры.

5.3. Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для поверки эталонов 3-го разряда методом прямых измерений.

5.4. Отношение доверительных границ погрешности рабочих эталонов 2-го и 3-го разряда не более 0,5 (1:2).

5.5. Показатели точности метода прямых измерений не превышают 15 % от значений показателей точности эталона 2-го разряда.

6. Рабочие эталоны 3-го разряда

6.1. В качестве рабочих эталонов 3-го разряда применяют меры удельной теплоемкости с диапазоном удельной теплоемкости от 0,03 до 718 Дж/(кг·К).

6.2. Доверительные границы относительной погрешности рабочих эталонов 3-го разряда не превышают значений от $8 \cdot 10^{-2}$ до $4 \cdot 10^{-3}$ (от 8 до 0,4 %) в зависимости от диапазона температуры.

6.3. Рабочие эталоны 3-го разряда применяют для поверки рабочих средств измерений методом прямых измерений.

6.4. Отношение доверительных границ погрешности рабочих эталонов 3-го разряда и средств измерения не более 0,5 (1:2).

6.5. Показатели точности метода прямых измерений не превышают 15 % от значений показателей точности эталона 3-го разряда.

7. Средства измерений

7.1. В качестве средств измерений применяют высокоточные средства измерений и средства измерений удельной теплоемкости с диапазоном измерений от 0,03 до 718 Дж/(кг·К).

7.2. Доверительные границы относительной погрешности высокоточных средств измерений повышенной точности, поверяемых с помощью эталонов 1-го разряда, не превышают значений от $4 \cdot 10^{-2}$ до $2 \cdot 10^{-3}$ (от 4 до 0,2 %) в зависимости от диапазона температуры.

7.3. Доверительные границы относительной погрешности средств измерений, поверяемых с помощью эталонов 3-го разряда, не превышают значений от $1,5 \cdot 10^{-1}$ до $8 \cdot 10^{-3}$ (от 15 до 0,8 %) в зависимости от диапазона температуры.

Государственная поверочная схема для средств измерений удельной теплоемкости
твердых тел в диапазоне температур от 2 до 300 К

