

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от « ____ » _____ 20 ____ г.
№ _____

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ**

1 Область применения

Государственная поверочная схема для средств измерений плотности в диапазоне свыше 0 до 22000 кг·м⁻³ устанавливает порядок передачи единицы плотности – килограмма на кубический метр (кг·м⁻³) от государственного первичного эталона единицы плотности при помощи вторичных и рабочих эталонов средствам измерений плотности с указанием погрешностей и основных методов измерений.

2 Нормативные ссылки

В настоящей государственной поверочной схеме использованы ссылки на следующие стандарты:

- ГОСТ 8.021-2015 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений массы;

- ГОСТ 8.578-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

3 Термины и определения

В настоящей государственной поверочной схеме применяются следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 плотность: Величина, определяемая отношением массы вещества к занимаемому им объему.

3.2 относительная плотность морской воды: Отношение плотности морской воды к плотности дистиллированной воды при температуре плюс 17,5 °С.

3.3 объемная доля компонента в растворе: Отношение объема компонента, содержащегося в растворе, к общему объему раствора.

3.4 массовая доля компонента в растворе: Отношение массы

компонента, содержащегося в растворе, к общей массе раствора.

3.5 молярная доля компонента в газе: Отношение количества вещества компонента, содержащегося в газе, к общему количеству вещества газа.

3.6 ареометр: Прибор специальной формы, который, плавая в жидкости и погружаясь в нее на ту или иную часть своего объема, служит для определения плотности жидкости или величины, пропорциональной плотности жидкости.

3.7 пикнометр: Сосуд цилиндрической или сферической формы с известным значением вместимости, предназначенный для определения плотности жидкости, газа или твердых тел путем взвешивания этого сосуда, заполненного исследуемой жидкостью или газом, или с помещенным в него твердым телом.

4 Государственный первичный эталон

4.1 Государственный первичный эталон единицы плотности состоит из комплекса следующих технических средств и вспомогательных устройств:

- эталонной установки ЭУ1 для воспроизведения и передачи единицы плотности в диапазоне плотностей свыше 0 до 22000 кг·м⁻³, диапазоне температур от 10 °С до 40 °С и атмосферном давлении, включающей в себя эталонную сферу №1 из кварцевого стекла с номинальным значением плотности 2453,466 кг·м⁻³ и установку гидростатического взвешивания;

- эталонной установки ЭУ2 для воспроизведения и передачи единицы плотности в диапазоне плотностей от 280 до 13000 кг·м⁻³, диапазоне температур 0 °С до 100 °С, диапазоне избыточных давлений от 0 до 10 МПа, включающей в себя эталонный Т-пикнометр, систему подачи пробы, систему термостатирования, компаратор массы.

4.2 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единицы плотности:

- на эталонной установке ЭУ1:

- со средним квадратическим отклонением результата измерений S ,

- не превышающим $4,0 \cdot 10^{-4}$ кг·м⁻³ при 11 независимых измерениях;
- с неисключенной систематической погрешностью Θ ,
не превышающей $2,1 \cdot 10^{-3}$ кг·м⁻³;
- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, U_A ,
не превышающей $4,0 \cdot 10^{-4}$ кг·м⁻³;
- со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, U_B ,
не превышающей $9,0 \cdot 10^{-4}$ кг·м⁻³;
- на эталонной установке ЭУ2:
 - со средним квадратическим отклонением результата измерений S ,
не превышающим $1,1 \cdot 10^{-2}$ кг·м⁻³ при 11 независимых измерениях;
 - с неисключенной систематической погрешностью Θ ,
не превышающей $1,4 \cdot 10^{-2}$ кг·м⁻³;
 - со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу А, U_A ,
не превышающей $1,1 \cdot 10^{-2}$ кг·м⁻³ при 11 независимых измерениях;
 - со стандартной неопределенностью, оцениваемой по типу В, U_B ,
не превышающей $6,0 \cdot 10^{-3}$ кг·м⁻³.

4.3 Государственный первичный эталон применяют для передачи единицы плотности вторичным и рабочим эталонам сличением при помощи компаратора и методом прямых измерений.

5 Вторичные эталоны

5.1 В качестве вторичных эталонов применяют:

- при атмосферном давлении и в диапазоне температур от 10 °С до 40 °С:
 - установки гидростатического взвешивания в диапазоне измерений
свыше 0 до 22000 кг·м⁻³. Суммарная погрешность δ_{Σ} составляет от
 $3 \cdot 10^{-3}$ до $8 \cdot 10^{-3}$ кг·м⁻³;
- при атмосферном давлении и в диапазоне температур от 0 °С до 100 °С:

- плотномеры автоматические лабораторные в диапазоне измерений свыше 0 до 2000 кг·м⁻³. Суммарная погрешность δ_{Σ} составляет от $3 \cdot 10^{-3}$ до $8 \cdot 10^{-3}$ кг·м⁻³;

- в диапазоне абсолютных избыточных давлений от 0 до 10 МПа и температур от 0 °С до 100 °С:

- установки для передачи единицы плотности в потоке на основе автоматических лабораторных плотномеров в диапазоне измерений от 280 до 2000 кг·м⁻³. Суммарная погрешность δ_{Σ} составляет от $3 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^{-2}$ кг·м⁻³;

5.2 Вторичные эталоны применяют для калибровки и поверки рабочих эталонов 1-го разряда и высокоточных средств измерений методом сличений при помощи компаратора, методом непосредственных сличений и методом прямых измерений. В качестве компараторов применяют воду, жидкости углеводородного состава, сжиженные углеводородные газы.

6 Разрядные рабочие эталоны

6.1 Рабочие эталоны, заимствованные из других государственных поверочных схем

В качестве рабочих эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, применяют весы в диапазоне измерений массы от 0 кг до 10 кг, гири эталонные в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-6}$ до 10 кг по ГОСТ 8.021, а также эталоны сравнения – чистые газы с номинальным значением молярной доли основного компонента 99,999 % по ГОСТ 8.578.

6.1.1 Эталоны, заимствованные из других поверочных схем, применяют для передачи единицы плотности:

- пикнометрам - методом косвенных измерений;
- плотномерам газа – методом прямых измерений.

6.2 Рабочие эталоны 1-го разряда

В качестве рабочих эталонов 1-го разряда применяют: установки гидростатического взвешивания в диапазоне измерений свыше 0 до 22000 кг·м⁻³; ареометры для морской воды в диапазоне измерений относительной плотности от 1,000 до 1,040 единиц; ареометры типа АК в диапазоне измерений плотности от 1560 до 1620 кг·м⁻³; ареометры общего назначения в диапазоне измерений плотности от 650 до 2000 кг·м⁻³; ареометры для спирта в диапазоне измерений объемной доли спирта от 0 % до 100 %; ареометры для молока в диапазоне измерений плотности от 1010 до 1040 кг·м⁻³; ареометры-сахаромеры в диапазоне измерений массовой доли сахара от 0 % до 75 %; плотномеры автоматические поточные и лабораторные в диапазоне измерений плотности свыше 0 до 2000 кг·м⁻³; пикнометрические установки в диапазоне измерений от 300 до 2000 кг·м⁻³; пикнометры в диапазоне измерений свыше 0 до 22000 кг·м⁻³; стандартные образцы плотности жидкости в диапазоне измерений от 650 до 1650 кг·м⁻³; стандартные образцы плотности сжиженных газов в диапазоне измерений от 280 до 650 кг·м⁻³.

Доверительные границы погрешности измерений рабочих эталонов δ при доверительной вероятности 0,95 составляют от $9,00 \cdot 10^{-3}$ до 0,15 кг·м⁻³.

6.2.1 Рабочие эталоны применяют для поверки средств измерений плотности сличением при помощи компаратора, непосредственным сличением или методом прямых измерений. В качестве компараторов применяют воду, жидкости углеводородного состава, сжиженные углеводородные газы.

7 Средства измерений

7.1 В качестве средств измерений плотности применяют ареометры, ареометры для измерений под давлением, пикнометры для газов, жидкостей и твердых тел, автоматические газовые пикнометры, автоматические плотномеры, каналы измерений плотности счетчиков-расходомеров массовых и каналы измерений плотности комплексных средств измерений для жидких и

газообразных сред.

7.2 Пределы допускаемых абсолютных погрешностей Δ средств измерений плотности составляют от 0,1 до 20,0 кг·м⁻³.

7.3 Соотношение доверительной погрешности рабочих эталонов и предела допускаемой погрешности средств измерений плотности должно составлять не более 1:3.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ПЛОТНОСТИ



