

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» мая 2022 г. № 1133

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ОБЪЕМНОГО И МАССОВОГО
РАСХОДОВ ГАЗА

Москва
2022 г.

1 Область применения

Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расходов газа (далее – ГПС) устанавливает порядок передачи единиц объемного и массового расходов газа – кубического метра в час ($\text{м}^3/\text{ч}$) и килограмма в час ($\text{кг}/\text{ч}$) от государственного первичного эталона при помощи рабочих эталонов, а также эталонов и средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем, средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов передачи единиц величин.

Графическая часть ГПС представлена в приложении А.

2 Нормативные ссылки

В настоящей ГПС использованы нормативные ссылки на следующие документы:

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 7 февраля 2018 г. № 256 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 29 июня 2018 г. № 1339 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 31 июля 2018 г. № 1621 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 1 октября 2018 г. № 2091 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 29 декабря 2018 г. № 2818 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 29 декабря 2018 г. № 2840 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 1 ноября 2019 г. № 2603 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений плотности»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 6 декабря 2019 г. № 2900 «Об утверждении

Государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1}$ - $1 \cdot 10^7$ Па»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 30 декабря 2019 г. № 3457 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарта) от 15 декабря 2021 г. № 2885 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов»

ГОСТ 8.558–2009 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры

ГОСТ 15528–86 Средства измерений расхода, объема или массы протекающих жидкости и газа. Термины и определения

ГОСТ OIML R 76–1–2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

РМГ 29–2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

Примечание — При пользовании настоящей ГПС целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей ГПС следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящей ГПС применены термины по ГОСТ 15528 и РМГ 29, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1.1 поверка имитационным методом: Совокупность операций, выполняемых в целях подтверждения соответствия средств измерений метрологическим требованиям, при которых не проводится непосредственное сличение средства измерений с эталоном единицы величины.

3.2 В настоящей ГПС приведены следующие сокращения:

ЭУ – эталонная установка;

СКО – среднее квадратическое отклонение;

ПУОРВВ – поверочная установка для средств измерений объема вдыхаемого (выдыхаемого) воздуха, объемного расхода воздуха при дыхании.

4 Государственный первичный эталон

4.1 Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 предназначен для воспроизведения и хранения единиц объемного и массового расходов газа, а также передачи указанных единиц при помощи рабочих эталонов средствами измерений в целях обеспечения единства измерений объемного и массового расходов газа.

4.2. Государственный первичный эталон состоит из комплекса ЭУ:

ЭУ-1 – эталонного колокольного газового мерника для воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа при атмосферном давлении в диапазоне от 0,4 до 100 м³/ч (от 0,5 до 120 кг/ч);

ЭУ-2 – эталонной установки с набором эталонных критических сопел для воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа при атмосферном давлении в диапазоне от 1 до 1,6·10⁴ м³/ч (от 1,2 до 1,92·10⁴ кг/ч);

ЭУ-3 – эталонной установки с набором эталонных критических сопел для воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа при атмосферном давлении в диапазоне от 1 до 64 м³/ч (от 1,2 до 77 кг/ч);

ЭУ-4 – эталонной установки с набором эталонных критических сопел для воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа при избыточном давлении до 1 МПа в диапазоне от 10 до 2300 м³/ч (от 12 до 2700 кг/ч);

ЭУ-5 – эталонной установки трубопоршневого типа для воспроизведения единиц объемного и массового расходов газа при атмосферном давлении в диапазоне от 3·10⁻⁴ до 3 м³/ч (от 3,6·10⁻⁴ до 3,6 кг/ч).

4.3 В состав ГЭТ 118-2017 входят комплекты эталонов сравнения: критические сопла, расходомеры и счетчики газа в диапазоне от 0,01 до 6500 м³/ч.

4.4 В качестве измеряемой среды используют воздух из помещений, в которых эксплуатируют эталон, при температуре от 15 до 25 °С и относительной влажности от 15 до 80 %..

4.5 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц объемного и массового расходов газа с СКО результата измерений в относительной форме S_o , не превышающим:

1·10⁻⁴ (в диапазоне от 1 до 65 м³/ч) и 2·10⁻⁴ (в диапазонах от 0,4 до 1 м³/ч и от 65 до 100 м³/ч) для ЭУ-1 при 11 независимых измерениях;

2·10⁻⁴ для ЭУ-2 при 11 независимых измерениях;

1·10⁻⁴ для ЭУ-3 при 11 независимых измерениях;

2·10⁻⁴ для ЭУ-4 при 11 независимых измерениях;

3·10⁻⁴ для ЭУ-5 при 11 независимых измерениях.

Неисключенная систематическая погрешность в относительной форме Θ_o не превышает:

5·10⁻⁴ (в диапазоне от 1 до 100 м³/ч) и 8·10⁻⁴ (в диапазоне от 0,4 до 1 м³/ч) для ЭУ-1;

10·10⁻⁴ для ЭУ-2;

10·10⁻⁴ для ЭУ-3;

$12 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-4;

$8,5 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-5.

Расширенная неопределенность измерений при воспроизведении единиц объемного и массового расходов газа в относительной форме:

$6 \cdot 10^{-4}$ (в диапазоне от 1 до $65 \text{ м}^3/\text{ч}$) и $10 \cdot 10^{-4}$ (в диапазонах от 0,4 до $1 \text{ м}^3/\text{ч}$ и от 65 до $100 \text{ м}^3/\text{ч}$) для ЭУ-1 при коэффициенте охвата $k = 2$;

$10 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-2 при коэффициенте охвата $k = 2$;

$9 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-3 при коэффициенте охвата $k = 2$;

$11 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-4 при коэффициенте охвата $k = 2$;

$10 \cdot 10^{-4}$ для ЭУ-5 при коэффициенте охвата $k = 2$.

4.6 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц объемного и массового расходов газа:

рабочим эталонам 1 разряда методом непосредственного сличения или сличением с помощью эталона сравнения;

средствам измерений – расходомерам и счетчикам с пределами допускаемой относительной погрешности Δ_0 от $\pm 0,5 \%$ до $\pm 1,5 \%$ методом непосредственного сличения.

4.7 В качестве эталонов сравнения используют критические сопла, расходомеры или счетчики газа с СКО результата измерений, не превышающим $1/10$ доверительных границ относительной погрешности рабочего эталона.

5 Эталоны, заимствованные из других государственных поверочных схем

5.1 В качестве эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объема и объемного расхода газа ПУОРВВ применяют частотомеры 4 разряда с пределами допускаемой относительной погрешности по частоте $\Delta_0 f$ не более $\pm 1 \cdot 10^{-5}$ в соответствии с Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621.

В качестве средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объема и объемного расхода газа ПУОРВВ применяют приборы для измерений наружных и внутренних размеров с пределами допускаемой абсолютной погрешности Δ не более $\pm 100 \text{ мкм}$ из части 3 Приказа Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840.

5.2 В качестве эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объема и объемного расхода газа колокольным газовых мерникам и установкам грузокольцевым применяют:

мерники металлические 1 разряда из части 3 Приказа Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256;

плотномеры автоматические лабораторные с доверительными границами погрешности измерений δ при доверительной вероятности 0,95 не более $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$ в соответствии с Приказом Росстандарта от 1 ноября 2019 г. № 2603.

В качестве средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объема и объемного расхода газа колокольным газовых мерникам и установкам грузокольцевым применяют весы неавтоматического действия с пределами допускаемой относительной погрешности Δ_0 не более $\pm 0,03\%$ в соответствии с Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818.

5.3 В качестве эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объемного и массового расходов газа расходомерам и счетчикам объема газа ультразвуковым и вихревым, расходомерам переменного перепада давлений, в том числе при поверке имитационным методом, применяют:

рабочие эталоны избыточного давления 1, 2 и 3 разрядов в соответствии с Приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. № 1339;

рабочие эталоны абсолютного давления 2 и 3 разрядов из части 2 Приказа Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900;

рабочие эталоны температуры 2 и 3 разрядов по ГОСТ 8.558;

рабочие эталоны силы постоянного электрического тока 1 и 2 разрядов в соответствии с Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091;

рабочие эталоны постоянного электрического напряжения 2 и 3 разрядов в соответствии с Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457.

В качестве средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объемного и массового расходов газа расходомерам и счетчикам объема газа ультразвуковым и вихревым, расходомерам переменного перепада давлений, в том числе при поверке имитационным методом, применяют средства измерений в соответствии с Приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. № 1339, частью 2 Приказа Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900, Приказом Росстандарта от 1 октября 2018 г. № 2091, Приказом Росстандарта от 30 декабря 2019 г. № 3457, частью 3 Приказа Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2840, Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621, Приказом Росстандарта от 15 декабря 2021 г. № 2885, ГОСТ 8.558.

5.4 В качестве средств измерений, заимствованных из других государственных поверочных схем, при передаче единиц объемного и массового расходов газа газораздаточным колонкам компримированного (сжатого) природного газа применяют весы неавтоматического действия среднего класса точности по ГОСТ OIML R76-1-2011 в соответствии с Приказом Росстандарта от 29 декабря 2018 г. № 2818.

5.5 Эталоны и средства измерений, заимствованные из других государственных поверочных схем, применяют для передачи единиц объемного и массового расходов газа рабочим эталонам 1 разряда – колокольным газовым мерникам и установкам грузокольцевым, рабочим эталонам 2 разряда – ПУОРВВ и расходомерам и счетчикам газа, а также средствам измерений методом косвенных измерений.

6 Рабочие эталоны

6.1 Рабочие эталоны 1 разряда

6.1.1 В качестве рабочих эталонов 1 разряда применяют:

поверочные установки с критическими соплами в диапазоне измерений от $3 \cdot 10^{-3}$ до $1,6 \cdot 10^4$ м³/ч (от $3,6 \cdot 10^{-3}$ до $1,9 \cdot 10^4$ кг/ч);

поверочные установки с расходомерами/счетчиками в диапазоне измерений от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^5$ м³/ч (от $1,2 \cdot 10^{-3}$ до $1,2 \cdot 10^5$ кг/ч);

поверочные установки на базе колокольных газовых мерников в диапазоне измерений от 0,01 до 100 м³/ч;

поверочные установки трубопоршневые в диапазоне измерений от $3 \cdot 10^{-4}$ до 3 м³/ч;

колокольные газовые мерники в диапазоне измерений от 0,01 до 2 м³;

поверочные установки при избыточном давлении измеряемой среды с расходомерами/счетчиками в диапазоне измерений от 10 до $7 \cdot 10^4$ м³/ч (от 12 до $6,3 \cdot 10^6$ кг/ч);

установки грузокольцевые в диапазоне измерений от 0,007 до 7 м³/ч.

6.1.2 Доверительные границы относительной погрешности δ_0 рабочих эталонов 1 разряда составляют от $\pm 0,2$ до $\pm 0,5$ % при доверительной вероятности 0,95.

6.1.3 Рабочие эталоны 1 разряда применяют для передачи единиц объемного и массового расходов газа рабочим эталонам 2 разряда и средствам измерений методом непосредственного сличения и методом косвенных измерений.

6.1.4 При передаче единицы объема газа от колокольных газовых мерников и единицы объемного расхода газа от установок грузокольцевых методом косвенных измерений применяют:

средства измерений температуры по ГОСТ 8.558 с пределами допускаемой абсолютной погрешности Δ от $\pm 0,1$ до $\pm 0,2$ °С;

средства измерений абсолютного давления из части 2 Приказа Росстандарта от 6 декабря 2019 г. № 2900 с пределами допускаемой абсолютной погрешности Δ от ± 100 до ± 200 Па;

средства измерений избыточного давления в соответствии с Приказом Росстандарта от 29 июня 2018 г. № 1339 с классами точности 0,1 и 0,15.

Доверительные границы относительной погрешности δ_0 метода косвенных измерений составляют от $\pm 0,16$ до $\pm 0,3$ % при доверительной вероятности 0,95.

6.1.5 Соотношение доверительных границ относительной погрешности рабочих эталонов 1 разряда (кроме поверочных установок при избыточном давлении) и пределов допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов 2 разряда и средств измерений должно быть не более 1/2,5.

6.1.6 Соотношение доверительных границ относительной погрешности поверочных установок при избыточном давлении и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно быть не более 1/2.

6.2 Рабочие эталоны 2 разряда

6.2.1 В качестве рабочих эталонов 2 разряда применяют ПУОРВВ в диапазонах измерений объема воздуха от 0,1 до 12 дм³ (л) и объемного расхода от 0,1 до 18 дм³/с (л/с), расходомеры и счетчики объема газа в диапазоне измерений от $5 \cdot 10^{-3}$ до 100 м³/ч.

6.2.2 Пределы допускаемой погрешности ПУОРВВ составляют:

абсолютной Δ не более $\pm 0,01$ дм³ (л) в диапазоне измерений объема от 0,1 до 1 дм³ (л);

относительной Δ_0 от $\pm 0,5$ до ± 1 % в диапазоне измерений объема от 1 до 12 дм³ (л);

абсолютной Δ не более $\pm 0,02$ дм³/с (л/с) в диапазоне измерений объемного расхода от 0,1 до 2 дм³/с (л/с);

относительной Δ_0 от $\pm 0,5$ до ± 2 % в диапазоне измерений объемного расхода от 2 до 18 дм³/с (л/с).

Пределы допускаемой относительной погрешности Δ_0 расходомеров и счетчиков объема газа составляют от ± 1 до ± 3 %.

6.2.3 Рабочие эталоны 2 разряда применяют для передачи единицы объемного расхода газа средствам измерений методом непосредственного сличения.

6.2.4 Соотношение пределов допускаемой относительной погрешности рабочих эталонов 2 разряда и пределов допускаемой относительной погрешности средств измерений должно быть не более 1/2,5.

7 Средства измерений

В качестве средств измерений применяют:

расходомеры и счетчики объема газа в диапазоне от $3 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^5$ м³/ч (от $3,6 \cdot 10^{-4}$ до $1,2 \cdot 10^5$ кг/ч) с пределами допускаемой относительной погрешности Δ_0 от $\pm 0,5$ до ± 5 %;

спирометры, спирографы и спироанализаторы в диапазонах измерений объема воздуха от 0,2 до 8 дм³ (л) и объемного расхода от 0,1 до 12 дм³/с (л/с). Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ не более $\pm 0,05$ дм³ (л) в диапазоне измерений объема от 0,2 до 1,666 дм³ (л) включительно. Пределы допускаемой относительной погрешности Δ_0 не более ± 3 % в диапазоне измерений объема от 1,666 до 8 дм³ (л). Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ не более $\pm 0,2$ дм³/с (л/с) в диапазоне измерений объемного расхода от 0,1 до 1 дм³/с (л/с) включительно. Пределы допускаемой относительной погрешности Δ_0 не более ± 5 % в диапазоне измерений объема от 1 до 12 дм³/с (л/с);

аспираторы и пробоотборники в диапазоне от $6 \cdot 10^{-3}$ до 24 м³/ч с пределами допускаемой относительной погрешности Δ_0 от $\pm 2,5$ до ± 10 %;

расходомеры и счетчики объема газа ультразвуковые, вихревые, расходомеры переменного перепада давлений в диапазоне от $1,6 \cdot 10^{-2}$ до $5 \cdot 10^5$ м³/ч (от $1,9 \cdot 10^{-2}$ до $6 \cdot 10^5$ кг/ч) с пределами допускаемой относительной

погрешности Δ_0 от $\pm 0,7$ до ± 5 %;

газораздаточные колонки компримированного (сжатого) природного газа в диапазоне от 17 до 8500 м³/ч (от 12 до 6000 кг/ч) с пределами допускаемой относительной погрешности Δ_0 от ± 1 до $\pm 1,5$ %.