

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ ТАТАРСТАН»
(ФБУ «ЦСМ Татарстан», аттестат аккредитации № RA.RU.310659)**

УТВЕРЖДАЮ



Заместитель директора
ФБУ «ЦСМ Татарстан»

С.Е. Иванов

2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Комплексы измерительные ГСП-01

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 01-9102-2019**

г. Казань
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования техники безопасности и требования к квалификации поверителей	4
5 Условия поверки	4
6 Подготовка к поверке	4
7 Проведение поверки	4
8 Оформление результатов поверки	7

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные ГСП-01 (далее – комплексы), предназначенные для измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям.

1.2 Настоящая методика поверки устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.3 Интервал между поверками – 10 лет.

1.4 Замена основного элемента питания комплекса не влияет на метрологические характеристики, при этом дополнительная поверка комплекса не требуется.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции:

- внешний осмотр (7.1);
- опробование (7.2);
- определение метрологических характеристик (7.3).

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки комплексов применяют эталоны и средства измерений, приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и средства измерений

Номер пункта методики	Наименование и тип основного и вспомогательного средства поверки и метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.1	Термогигрометр ИВА-6А-Д. Диапазон измерений влажности от 0 до 98 %, пределы абсолютной погрешности измерений влажности $\pm 2\%$; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, пределы абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1\text{ °С}$; диапазон измерений атмосферного давления от 70 до 110 кПа, пределы абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,25\text{ кПа}$
7.4	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта № 2825 от 29.12.2018 с пределами допускаемой относительной погрешности измерений объема газа $\pm 0,5\%$ (далее – ПУ)
7.4	Калибратор температуры JOFRA серии АТС-R модели АТС-157В, диапазон воспроизводимых температур от минус 45 до плюс 155 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,13\text{ °С}$, пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на 1 °С $\pm 0,01\text{ °С}$ (далее – калибратор температуры)
Примечание – Допускается использовать калибратор температуры или другое средство поверки температуры с меньшим диапазоном воспроизведения, охватывающим диапазон измерений температуры поверяемого комплекса, с пределами допускаемой абсолютной погрешности не более $\pm 0,4\text{ °С}$.	

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик комплексов с требуемой точностью.

3.3 Все применяемые эталоны и испытательное оборудование должны быть аттестованы, средства измерений поверены.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и эксплуатационной документацией оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

- прошедшие инструктаж по охране труда в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационные документы на комплексы и средства поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- | | |
|---------------------------------------|---------------|
| – температура окружающего воздуха, °С | от +15 до +25 |
| – относительная влажность, % | от 30 до 80 |
| – атмосферное давление, кПа | от 84 до 106 |
| – поверочная среда | воздух |

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Проверяют наличие паспорта и/или свидетельства о предыдущей поверке комплекса (при периодической поверке).

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- эталонные средства измерений и комплекс устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний их эксплуатационных документов;
- эталонные средства измерений и комплекс выдерживают при температуре, указанной в разделе 5, не менее двух часов.

6.3 Устанавливают в комплексе режим поверки в соответствии с руководством по эксплуатации комплекса.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При проведении внешнего осмотра комплекса устанавливают:

- отсутствие видимых механических повреждений, препятствующего его применению;
- целостность заводских пломб;
- соответствие комплектности, внешнего вида и маркировки требованиям эксплуатационных документов.

7.1.2 Результаты проверки считают положительными, если:

- на комплексе отсутствуют механические повреждения, препятствующие его применению, а также следы несанкционированного вмешательства;
- заводские пломбы целые;
- комплектность, внешний вид и маркировка комплекса соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

7.2 Опробование

7.2.1 Устанавливают комплекс на поверочную установку (далее – ПУ) в соответствии с эксплуатационными документами на комплекс и ПУ.

7.2.2 Опробование поверяемого комплекса выполняют путем проверки изменения показаний величины объема на блоке электронной коррекции комплекса (далее – БЭК) при

изменении расхода на ПУ. При отсутствии потока БЭК не должен показывать изменение значения объема.

7.2.3 Результаты опробования считают положительными:

- если происходит изменение показаний величины объема на БЭК при изменении расхода на ПУ, а при отсутствии потока БЭК не показывает изменение значения объема;
- показания объема при рабочих условиях на отсчетном устройстве счетчика газа мембранного типа «G» комплекса (далее – счетчик) совпадают с показаниями БЭК.

7.3 Проверка программного обеспечения

7.3.1 Идентификационные данные (номер версии) программного обеспечения (далее – ПО) комплекса появляются на дисплее комплекса при установлении режима поверки в соответствии с руководством по эксплуатации комплекса.

7.3.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО комплекса считают положительными, если идентификационные данные ПО (номер версии) соответствуют указанным в описании типа комплекса.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям

Относительную погрешность вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям, $\delta_{\text{выч}}$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{\text{выч}} = \frac{V_{\text{выч}} - V_{\text{вычэт}}}{V_{\text{вычэт}}} \cdot 100, \quad (1)$$

- где $V_{\text{выч}}$ – объем газа, приведенный к стандартным условиям, по показаниям комплекса или по показаниям, полученным с помощью внешнего ПО комплекса, в режиме поверки, м³;
- $V_{\text{вычэт}}$ – объем газа, приведенный к стандартным условиям, вычисленный по формуле (2), м³.

Объем газа, приведенный к стандартным условиям, $V_{\text{вычэт}}$, м³, рассчитывают по формуле

$$V_{\text{вычэт}} = V_p \cdot \frac{P_k}{T_{\text{изм}}} \cdot \frac{293,15}{0,101325} \cdot \frac{1}{K_k}, \quad (2)$$

- где V_p – подстановочное значение в комплексе объема газа при рабочих условиях в комплексе, м³;
- P_k – подстановочное значение в комплексе абсолютного давления газа при рабочих условиях, МПа;
- $T_{\text{изм}}$ – подстановочное значение в комплексе температуры газа при рабочих условиях, °С;
- K_k – подстановочное значение в комплексе коэффициента сжимаемости газа при рабочих условиях (отношение фактора сжимаемости при рабочих условиях к фактору сжимаемости при стандартных условиях).

Результаты поверки по 7.4.1 считают положительными, если относительная погрешность вычислений объема газа, приведенного к стандартным условиям, рассчитанная по формуле (1), не выходит за пределы $\pm 0,01$ %.

7.4.2 Определение относительной погрешности измерений температуры газа

На время определения относительной погрешности измерений температуры газа, термопреобразователь сопротивления, входящий в состав БЭК, отсоединяют от счетчика и помещают в калибратор температуры в соответствии с руководством по эксплуатации комплекса и калибратора температуры.

Определение относительной погрешности проводят в трех точках: минус 30; плюс 20; плюс 60 °С. Допускаемые отклонения ± 3 °С внутри диапазона измерений. После установления требуемого значения температуры термопреобразователь сопротивления выдерживают

не менее 5 минут.

Относительную погрешность измерений температуры газа δ_T , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_T = \frac{t_{\text{раб}} - t_{\text{эт}}}{t_{\text{эт}} + 273,15} \cdot 100, \quad (3)$$

где $t_{\text{раб}}$ – температура, по показаниям поверяемого комплекса, °С;
 $t_{\text{эт}}$ – температура по показаниям калибратора температуры, °С.

Результаты поверки по 7.4.2 считают положительными, если относительная погрешность измерений температуры газа, рассчитанная по формуле (3), в каждой точке не выходит за пределы $\pm 0,5$ %.

7.4.3 Определение относительной погрешности измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (без учета погрешности от принятия абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянные значения)

7.4.3.1 При наличии действующего знака поверки в паспорте и/или действующего свидетельства о поверке счетчика операции по 7.4.3 допускается не проводить. Срок истечения поверки счетчика при этом должен быть не менее 119 месяцев.

7.4.3.2 Относительную погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (без учета погрешности от принятия абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянные значения), δ_{Vc} , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_{Vc} = \pm \sqrt{\delta_V^2 + \delta_T^2 + \delta_{\text{выч}}^2}, \quad (4)$$

где δ_V – относительная погрешность измерений объема газа при рабочих условиях, % (определяют по 7.4.3.3);
 δ_T – пределы допускаемой относительной погрешности измерений температуры газа, % (принимают равным $\pm 0,5$ % при положительных результатах поверки по 7.4.2);
 $\delta_{\text{выч}}$ – пределы допускаемой относительной погрешности вычисления объема газа, приведенного к стандартным условиям, (принимают равным $\pm 0,01$ % при положительных результатах поверки по 7.4.1), %.

7.4.3.3 Определение относительной погрешности измерений объема газа при рабочих условиях проводят с помощью ПУ в трех точках: минимальный расход ($Q_{\text{мин}}$), номинальный расход ($Q_{\text{ном}}$) и максимальный расход ($Q_{\text{макс}}$). Допускаемые отклонения: первая точка от $Q_{\text{мин}}$ до $1,05Q_{\text{мин}}$, вторая точка от $0,95Q_{\text{ном}}$ до $1,05Q_{\text{ном}}$, третья точка от $0,95Q_{\text{макс}}$ до $Q_{\text{макс}}$.

При каждом значении расхода измерение выполняют до трех раз. Минимальное значение времени измерений не менее 3 минут (время измерения может быть сокращено при использовании цифрового выходного синхронизирующего сигнала комплекса). Если по результатам первого измерения относительная погрешность счетчика не выходит за пределы, указанные в описании типа счетчика, повторные измерения не выполняют. В противном случае измерения повторяют и за результат принимают среднеарифметическое из полученных значений.

Относительную погрешность измерений объема газа при рабочих условиях δ_V , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_V = \frac{V_{\text{раб}} - V_{\text{эт}}}{V_{\text{эт}}} \cdot 100, \quad (5)$$

где $V_{\text{раб}}$ – объем поверочной среды при рабочих условиях, измеренный поверяемым комплексом, м³;

$V_{\text{эт}}$ – объем поверочной среды, измеренный ПУ и приведенный к условиям измерений поверяемого комплекса, м³.

7.4.3.4 Результаты поверки по 7.4.3 считают положительными, если относительная погрешность измерений объема газа, приведенного к стандартным условиям (без учета погрешности от принятия абсолютного давления и коэффициента сжимаемости газа за условно-постоянные значения), рассчитанная по формуле (4), в каждой точке не выходит за пределы:

– $\pm 3,1$ в диапазоне $Q_{\text{мин}} \leq Q < 0,1 \cdot Q_{\text{ном}}$;

– $\pm 1,6$ в диапазоне $0,1 \cdot Q_{\text{ном}} \leq Q \leq Q_{\text{макс}}$.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах первичной или периодической поверки оформляется свидетельство о поверке и/или делается запись в паспорте комплекса в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Знак поверки наносится на паспорт и/или свидетельство о поверке комплекса и на пломбу согласно описанию типа комплексов.

8.2 Отрицательные результаты поверки комплекса оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению комплекса с указанием причин непригодности.