

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ВСЕРОССИЙСКИЙ
НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ РАСХОДОМЕТРИИ –
ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИТАРНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
им.Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА»
ВНИИР – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора филиала

А. С. Тайбинский

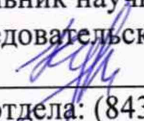
2022 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ РАСХОДОМЕРНЫЕ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА
УПСГ

Методика поверки
МП 1404-13-2022

Начальник научно-
Исследовательского отдела
 А.И. Горчев
Тел. отдела: (843)272-11-24

Казань
2022

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на установки поверочные расходомерные для счетчиков газа УПСГ, заводские №№ 4,5,6,7,8. (далее - установки) и устанавливает последовательность и методику их первичных и периодических поверок.

Установки поверочные расходомерные для счетчиков газа УПСГ (далее - установки) предназначена для поверки и калибровки ротационных, турбинных и других газовых счетчиков и расходомеров в диапазоне воспроизводимых расходов.

В ходе реализации данной методики поверки обеспечивается передача единицы объемного расхода газа соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 11.05.2022 № 1133 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расхода газа, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 методом непосредственного сличения.

Установки применяются для поверки и калибровки счетчиков газа, преобразователей расхода газа, датчиков газа, а также расходомеров в диапазоне измерений установки.

В результате поверки при применении в качестве рабочего эталона 1-го разряда должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон воспроизведения объемного расхода, м ³ /ч - УПСГ-100 - УПСГ-250 - УПСГ-650 - УПСГ-1000 - УПСГ-4000	от 5 до 100 от 5 до 250 от 8 до 650 от 12,5 до 1000 от 32,5 до 4000
Доверительные границы относительной погрешности воспроизведения объема и объемного расхода при доверительной вероятности 0,95, %	±0,33
Наибольшее отклонение заданного расхода от номинального, %	±2,0

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции согласно таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	10	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	да	да

Оформление результатов поверки	12	да	да
--------------------------------	----	----	----

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 30 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%;
- атмосферное давление от 740 до 760 мм.рт.ст.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную методику, эксплуатационную документацию на установки.

Работы по проведению поверки установки допускается проводить одному специалисту.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,003 до 16000 м ³ /ч, СКО от 0,01 до 0,03, НСП от 0,05 до 0,12, расширенная неопределенность при коэффициенте охвата k=2 от 0,06 до 0,11%.	Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133
	Диапазон измерений давления от 75 до 115 кПа, пределы допускаемой приведенной к диапазону погрешности ±0,02%	Прибор цифровой для измерения давления DPI, регистрационный № 16348-03
<i>Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице</i>		

6 Требования(условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, указанные

в:

- ГОСТ 12.2.007.0-75, Правилах устройства электроустановок (ПУЭ);
- правилах техники безопасности, действующие в месте проведения поверки;

- эксплуатационной документации на установки;
- эксплуатационной документации на средства поверки и вспомогательное оборудование, используемые при поверке.

6.2 Источником опасности при проведении поверки является электрический ток, применяемый для работы поверочного оборудования.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- перечень применяемых в составе установки средств измерений должен соответствовать описанию типа установки;
- комплектность установки;
- отсутствие механических повреждений элементов конструкции установки, отсутствие ржавчины на элементах конструкции;
- отсутствие видимых разрушений и сколов на лакокрасочных и гальванических покрытиях деталей и агрегатов установки;
- отсутствие механических повреждений кабелей и соединительных трубопроводов.

При невыполнении одного из вышеуказанных условий, результаты поверки считаются отрицательными, дальнейшая поверка не проводится.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверку выполнения условий п.3 и п.4 настоящей методики;
- подготовку установки к работе согласно эксплуатационной документации.

8.2 Опробование

Включают установку и руководствуясь эксплуатационной документацией проверяют:

- возможность регулировки объемного расхода;
- наличие показаний СИ температуры, влажности и давления;
- индикацию отсчета времени поверки и наличия импульсов от поверяемого расходомера;
- наличие возможности задания цены импульса (полином) поверяемого СИ и количества импульсов для выполнения операции поверки;
- измерение установкой контрольного объема воздуха и его индикация на мониторе ПЭВМ.

Согласно руководству по эксплуатации на установку устанавливают поочередно минимальный и максимальный расход с последующей регистрацией значений расхода, отображаемых на мониторе ПЭВМ.

8.3 Проверка герметичности измерительной магистрали установки

Проверке герметичности подвергается участок от входа в измерительную магистраль до места установки сопел Витошинского.

Вместо сопел устанавливают герметичные заглушки. Заглушают вход в прямой участок после места установки поверяемого счетчика. Подключают преобразователь давления на участок между местом установки поверяемого счетчика и местом установки сопел Витошинского.

Создают в участке, подвергаемом проверке на герметичность, избыточное давление 5000 ± 500 Па по показаниям преобразователя давления.

По истечении не менее 5 минут фиксируются начальные значения избыточного давления dP_n , Па, и абсолютного давления P_n , Па. Начальное значение избыточного давления должно

быть не менее 4000 Па. По истечении следующих 5 минут фиксируется конечное значение избыточного давления dP_k , Па. Установка считается герметичной, если выполняется условие

$$dP_k - dP_n \leq P_n \cdot t \cdot \frac{Q_{\min}}{V_{уч} \cdot 60} \cdot \frac{\delta_{уст}}{800}, \quad (1)$$

где t – время измерений, мин;

Q_{\min} – наименьший объемный расход, воспроизводимый установкой, м³/ч;

$V_{уч}$ – внутренний объем участка, подвергаемого проверки на герметичность, м³;

$\delta_{уст}$ – относительная погрешность установки, %.

8.4 Определение диапазона и воспроизводимых расходов

Проверку выполняют на минимальном и максимальном воспроизводимых установкой расходах.

Для этого согласно руководству по эксплуатации на установку устанавливают поочередно минимальный и максимальный расход с последующей регистрацией значений расхода, отображаемых на мониторе ПЭВМ.

Результаты проверки считаются положительными, если:

- нижний и верхний предел воспроизведения объемного расхода с допускаемым отклонением $\pm 2,0\%$ соответствуют

Диапазон воспроизведения объемного расхода, м ³ /ч	
УПСГ-100	от 5 до 100
УПСГ-250	от 5 до 250
УПСГ-650	от 8 до 650
УПСГ-1000	от 12,5 до 1000
УПСГ-4000	от 32,5 до 4000

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Проводят проверку идентификационных данных программного обеспечения путем сравнения их с данными, указанными в описании типа. Для индикации идентификационных данных программного обеспечения «sge4000.exe» в корневом каталоге с программой запускают исполняемый файл sge4000.exe, далее заходят во вкладку «О программе». Для индикации идентификационных данных программного обеспечения «sga4000r.exe» в корневом каталоге с программой запускают исполняемый файл sga4000r.exe, далее заходят во вкладку «О программе».

9.2 Результат проверки программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные соответствуют данным, указанным в описании типа.

9.3 При отрицательных результатах проверки программного обеспечения установка дальнейшей поверке не подлежит.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Доверительные границы относительной погрешности воспроизведения объемного расхода газа определяется по формуле

$$\Delta_{\Sigma, \bar{q}} = \pm K_{\Sigma} S_{\bar{q}, \Sigma}, \quad (2)$$

где K_{Σ} – коэффициент, определяемый доверительной вероятностью P и отношением случайной погрешностей и НСП;

$S_{\bar{q}, \Sigma}$ – суммарное СКО воспроизведения объемного расхода.

Значение K_{Σ} определяется по формуле

$$K_{\Sigma} = \frac{(t \cdot S_{\bar{q}} + \theta_{\bar{q}})}{(S_{\bar{q}} + S_{\theta_{\bar{q}}})}, \quad (3)$$

где t - коэффициент Стьюдента, равный 2,2 при $P=0,95\%$;

$\theta_{\bar{Q}}$ - неисключенная систематическая погрешность.

10.2 Определение среднеквадратического отклонения (далее – СКО) воспроизведения расхода проводится для каждого сопла применяемого на установке.

После задания соответствующего расхода производят выдержку не менее 1 минуты и производят 11 измерений с продолжительностью одного измерения не менее 100 с (задается в установке). Измерения производят для каждого сопла Витошинского в установке.

Среднеквадратическое отклонение воспроизведения расхода определяют по формуле

$$S_{\bar{Q}} = \frac{\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (Q_{ij} - \bar{Q}_{спj})^2}{10}}}{\bar{Q}_{спj}} \cdot 100\%; \quad (4)$$

$$\bar{Q}_{спj} = \frac{\sum_{i=1}^n Q_{ij}}{11}, \quad (5)$$

где Q_{ij} – измеренные значения объемного расхода установкой при j -ом заданном расходе, $\text{м}^3/\text{ч}$.

$$S_{\theta\bar{Q}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{11} \theta_{Q_i}^2}{3}}; \quad (6)$$

Значение $S_{Q,\Sigma}$ определяется по формуле

$$S_{\bar{Q},\Sigma} = \sqrt{S_{\bar{Q}}^2 + S_{\theta\bar{Q}}^2}; \quad (7)$$

10.3 Определение неисключенной систематической погрешности производится при помощи эталона переносчика из состава ГЭТ 118-2017.

Измерения проводятся для каждого сопла Витошинского в установке.

НСП установки определяют по формуле

$$\theta_{\bar{Q}} = \left| \left(\frac{Q - Q_{\text{Экор}}}{Q_{\text{Экор}}} \right) \cdot 100\% \right|, \quad (8)$$

где: Q – значение расхода по показаниям установки, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{\text{Экор}}$ – скорректированное значение расхода по показаниям эталона переносчика, $\text{м}^3/\text{ч}$.

$$Q_{\text{Экор}} = Q_{\text{Э}} - \left(\frac{E \cdot Q_{\text{Э}}}{100\%} \right), \quad (9)$$

где E - отклонение эталона переносчика, указанное в сертификате калибровки в данной точке, %.

$Q_{\text{Э}}$ – значение объемного расхода получаемое с эталона переносчика, $\text{м}^3/\text{ч}$.

10.4 Результаты поверки считаются положительными, если значение доверительных границ относительной погрешности воспроизведения объемного расхода газа $\Delta_{\Sigma, \bar{Q}}$ не превышает $\pm 0,33\%$.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Производится проверка соответствия метрологических характеристик, определенных в разделе 10 с метрологическими характеристикам, приведенными в описании типа.

Результаты поверки считаются положительными если метрологические характеристики, полученные в разделе 10 соответствуют приведенным в описании типа.

При проведении поверки в полном объеме производится проверка соответствия установки требованиям, предъявляемым к эталонам 1-го разряда в соответствии с Приказом

Росстандарта от 11.05.2022 №1133 Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расхода газа.

Результаты поверки считаются положительными если установка соответствует требованиям, предъявляемым к эталону 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколами произвольной формы.

12.2 Знак поверки ставится в свидетельство о поверке (при заявлении).

12.3 При положительных результатах поверки установку признают годной к применению, оформляют свидетельство о поверке (при заявлении) в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и передают сведения в информационный фонд по обеспечению единства измерений. При оформлении свидетельства о поверке и передаче сведений в информационный фонд по обеспечению единства измерений указывают, что установка соответствует эталону 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 11.05.2022 №1133.

12.4 Если установка по результатам поверки признана непригодной к применению выписывают извещение о непригодности к применению (при заявлении) в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 31 июля 2020 г. № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» и передают сведения в информационный фонд по обеспечению единства измерений.