

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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  $5000 \pm 500$  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

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

где  $t$  – время измерений, мин;

$Q_{\min}$  – наименьший объемный расход, воспроизводимый установкой, м<sup>3</sup>/ч;

$V_{уч}$  – внутренний объем участка, подвергаемого проверки на герметичность, м<sup>3</sup>;

$\delta_{уст}$  – 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 <sup>3</sup> /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  $K_{\Sigma}$  – коэффициент, определяемый доверительной вероятностью  $P$  и отношением случайной погрешностей и НСП;

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

Значение  $K_{\Sigma}$  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 проводятся 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

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

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

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.