

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»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию

А.С. Тайбинский

« 27 августа 2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ РАСХОДОИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ  
УНИВЕРСАЛЬНАЯ УПРИУ 4000РВ

Методика поверки

МП 1177-13-2020

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев

Тел. отдела: 8(843) 272-01-12

Казань  
2020

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную расходоизмерительную универсальную УПРИУ 4000РВ (далее - установка) и устанавливает последовательность и методику ее первичной и периодической поверок.

Установка поверочная расходоизмерительная универсальная УПРИУ 4000РВ (далее - установка) предназначена для поверки и калибровки ротационных, турбинных и других газовых счетчиков и расходомеров в диапазоне воспроизводимых расходов.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1 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
Подготовка к поверке	6	+	+
Внешний осмотр	7.1	+	+
Проверка герметичности измерительной магистрали установки	7.2	+	+
Определение метрологических характеристик установки	7.3	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

## 2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– Государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с Приказом Росстандарта №2825 от 29.12.2018, 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%.

– измеритель влажности и температуры ИВТМ-7, диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 99 %, диапазон измерений температуры от минус 20 °С до 60 °С, диапазон измерений давления от 630 мм.рт.ст. до 790 мм.рт.ст.(регистрационный номер 71394-18);

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

## 3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную инструкцию, эксплуатационную документацию на установки, и прошедшие инструктаж в установленном порядке.

#### **4 Требования безопасности**

4.1 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.

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

#### **5 Условия поверки**

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха и поверочной среды от 10 до 30 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха и поверочной среды от 30 до 80%;
- абсолютное давление от 84 до 106,7 кПа.

#### **6 Подготовка к поверке**

6.1 Перед проведением поверки установки в целом необходимо предварительно провести поверку входящих в комплект установки средств измерений.

6.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

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

#### **7 Проведение поверки**

##### **7.1 Внешний осмотр**

7.1.1 Перед проведением внешнего осмотра установки должно быть установлено наличие следующей документации:

- 1) свидетельство о поверке установки (при периодической поверке);
- 2) свидетельства о поверке всех средств измерений, входящих в состав установки;
- 3) паспорт;
- 4) руководство по эксплуатации.

7.1.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность установки;
- отсутствие механических повреждений элементов конструкции установки, отсутствию 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;



- отсутствие визуально обнаруживаемых дефектов (в виде забоин, раковин, уступов) и загрязнений в области дозвуковой части и критического сечения КС.

## 7.2 Проверка герметичности измерительной магистрали установки

Проверке герметичности подвергается участок от входа в измерительную магистраль до запорных кранов, установленных в линиях после сопел.

Преобразователь давления, предназначенный для измерения перепада давления между поверяемым счетчиком и соплом, устанавливается таким образом, чтобы камера «+» сообщалась с атмосферой, а камера «-» подключена в измерительную магистраль. Для измерения абсолютного давления в проверяемом участке используют СИ абсолютного давления.

На входе в измерительную магистраль устанавливается заглушка. Включают вакуумный насос и при достижении перепада давления 5000 Па по показаниям преобразователя давления, предназначенного для измерения перепада давления между поверяемым счетчиком и соплом, герметизируют местоустановки сопла и затем отключают вакуумный насос.

По истечении не менее 5 минут фиксируются начальные значения перепада  $dP_n$ , Па, давления и абсолютного давления  $P_n$ , Па. Начальное значение перепада давления должно быть не менее 5000 Па. По истечении следующих 5 минут фиксируется конечное значение перепада 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, %.

## 7.3 Определение метрологических характеристик установки

7.3.1 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 случайных 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.

7.3.2 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 регистрируют 11 значений расхода, отображаемых на мониторе ЭВМ в течении 100 секунд через равные промежутки времени. Измерения производят на максимальном значении объемного расхода 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  $Q_{ij}$  – считанные значения объемного расхода с монитора ПЭВМ при  $j$ -ом заданном расходе, м<sup>3</sup>/ч.

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

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

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

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

Измерения проводятся для каждого сопла Витошинского на максимально воспроизводимом с помощью этого сопла объемном расходе.

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, м<sup>3</sup>/ч;

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

7.3.4 Результаты поверки считаются положительными, если значение доверительных границ относительной погрешности воспроизведения объемного расхода газа  $\Delta_{\Sigma, \bar{Q}}$  не превышает  $\pm 0,3\%$ .

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются протоколами произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки установку признают годной к применению, оформляют свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.3 При отрицательных результатах поверки установки не допускают к применению и выполняют процедуры, предусмотренные «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденным Приказом Минпромторга России №1815 от 02 июля 2015 года.