

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



19 октября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА УПСГ-1600

Методика поверки

МП 1217-13-2020

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев

Тел. отдела: (843)272-11-24

г. Казань
2020

Настоящий документ распространяется на установку поверочную для счетчиков газа УПСГ-1600 (далее - установка) и устанавливает последовательность и методику ее первичной и периодической поверки.

Установка поверочная для счетчиков газа УПСГ-1600 (далее - установка) предназначена для воспроизведения заданного объемного расхода и объема газа.

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	+	+
Опробование	7.3	+	+
Определение метрологических характеристик установки	7.4	+	+
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 ГЭГ 118-2017 в соответствии с Приказом Росстандарта №2825 от 29.12.2018, диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,003 до 16000 м³/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 (№ в Госреестре 71394-18), диапазон измерений относительной влажности от 0 % до 99 %, диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, диапазон измерений давления от 630 мм.рт.ст. до 790 мм.рт.ст.;

– Манометр электронный точных измерений МТИ-100 (№ в Госреестре 61041-15), предел измерений 6,0 кПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности по индикатору ±0,6%.

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 методику, эксплуатационную документацию на установку, 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 от плюс 10 до плюс 30 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 30 до 80%;
- абсолютное давление от 84 до 106,7 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки установки 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 методики;
- 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) сертификат калибровки на критические сопла (далее – КС); калибровка КС должна быть выполнена с применением государственного первичного эталона единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2017 в соответствии с утвержденной методикой калибровки;
- 4) паспорт;
- 5) руководство по эксплуатации.

7.1.2 При внешнем осмотре должно быть установлено:

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

Проверка герметичности измерительной магистрали установки осуществляется следующим образом:

К штуцеру отбора давления установки должен быть подключен манометр электронный.

Заглушить входные патрубки испытательного участка с помощью заглушек. В сопловой блок установить сопло-заглушку.

При помощи компрессора создать избыточное давление равно 2,5 кПа.

Дважды зарегистрировать показания манометра электронного - первое P1 через 3 минуты после выключения компрессора, второе P2 - через 3 минут после P1.

Установка считается герметичной, если изменение давления между значениями P1 и P2 в течение 3 минут не превышает 30 Па.

7.3 Опробование

При опробовании проверяют выполнение критического режима истечения потока воздуха на КС и диапазон воспроизводимых установкой расходов.

Проверку выполняют на минимальном и максимальном воспроизводимых установкой расходах.

При проверке критического режима на минимальном расходе собирают измерительную магистраль без установки в нее поверяемого средства. В сопловой блок устанавливают сопло соответствующее минимальному расходу и включают один компрессор. Фиксируют величину разрежения (P_p) по показаниям вакуумметра из состава установки.

При проверке критического режима на максимальном расходе собирают измерительную магистраль без установки в нее поверяемого средства. В сопловой блок устанавливают сопло соответствующее максимальному расходу и включают три компрессора. Фиксируют величину разрежения (P_p) по показаниям вакуумметра из состава установки.

Результаты опробования считаются положительными, если:

- величина разрежения (P_p) на минимальном и максимальном расходах составляет не менее $0,2 \text{ кгс/см}^2$;

- наименьший объемный расход в соответствии с сертификатом калибровки при пересчете по влажности и температуре составляет не более $4,02 \text{ м}^3/\text{ч}$, а наибольший не менее $1600 \text{ м}^3/\text{ч}$.

7.4 Определение метрологических характеристик установки

7.4.1 Определение относительной погрешности установки при воспроизведении объемного расхода и объема.

Относительную погрешность установки $\delta_{\Sigma Y}$, %, при воспроизведении объемного расхода и объема определяют по формуле

$$\delta_{\Sigma Y} = \sqrt{\delta_{\text{КС}}^2 + 0,25\delta_T^2 + \left(\frac{\Delta P}{P_a}\right)^2 \delta_{P_a}^2 + \left(\frac{\Delta P}{P_a}\right)^2 \delta_{\Delta P}^2 + \delta_{f\varphi}^2}, \quad (1)$$

где $\delta_{\text{КС}}$ – относительная расширенная неопределенность калибровки КС (определяют по сертификату о калибровке КС), %;

δ_T – относительная погрешность измерения температуры на входе критического сопла, %;

δ_{P_a} – относительная погрешность измерения атмосферного давления, %;

$\delta_{\Delta P}$ – относительная погрешность измерения разности давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика, %;

$\delta_{f\varphi}$ – относительная погрешность определения поправочного коэффициента на влажность воздуха, %;

ΔP – разность давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика, кПа;

P_a – атмосферное давление воздуха (принимается равным минимальному атмосферному давлению воздуха при эксплуатации установки и составляет 84 кПа), кПа;

7.4.1.1 Относительную погрешность измерения температуры на входе критического сопла δ_T , %, определяют по формуле

$$\delta_T = \frac{\Delta t}{T} 100 \%, \quad (2)$$

где Δt – абсолютная погрешность при измерении температуры, °С;

T – термодинамическая температура воздуха на входе в критическое сопло (принимается равной минимальной температуре воздуха при эксплуатации установки и составляет 283,15 К), К.

7.4.1.2 Относительную погрешность измерения атмосферного давления δ_{P_a} , %, определяют по формуле

$$\delta_{P_a} = \frac{Y_{P_a} \cdot ДИ}{P_a}, \%, \quad (3)$$

где Y_{P_a} – приведенная погрешность при измерении атмосферного давления, %;

$ДИ$ – диапазон измерений датчика давления, кПа;

P_a – атмосферное давление воздуха (в расчетах погрешности принимается равным минимальному атмосферному давлению воздуха при эксплуатации установки и составляет 84 кПа), кПа;

7.4.1.3 Относительную погрешность измерения разности давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика $\delta_{\Delta P}$ определяют по формуле

$$\delta_{\Delta P} = \frac{Y_{\Delta P} \cdot ДИ}{\Delta P}, \%, \quad (4)$$

где $Y_{\Delta P}$ – приведенная погрешность при измерении разности давлений, %;

$ДИ$ – диапазон измерений датчика разности давлений, кПа;

ΔP – разность давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика, кПа;

7.4.1.4 Относительную погрешность определения поправочного коэффициента на влажность воздуха $\delta_{f\varphi}$, %, определяют по формуле

$$\delta_{f\varphi} = \sqrt{(0,002)^2 \delta_T^2 + (0,004)^2 \delta_{Pa}^2 + (0,002)^2 \delta_\varphi^2}, \quad (5)$$

$$\delta_\varphi = \frac{\Delta\varphi}{\varphi} 100 \%, \quad (6)$$

где δ_φ – относительная погрешность при измерении относительной влажности;
 $\Delta\varphi$ – абсолютная погрешность при измерении относительной влажности, %;
 φ – относительная влажность воздуха (принимается равной минимальной относительной влажности воздуха при эксплуатации установки и составляет 30 %), %.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность установки при воспроизведении объемного расхода и объема 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 действующими нормативными документами.

8.3 Если установка по результатам поверки признана непригодной к применению выписывают извещение о непригодности к применению в соответствии с действующими нормативными документами.