

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходомерии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию
ФГУП «ВНИИР»



А.С.Тайбинский

« 13 » августа 2019 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка поверочная УПСГ-1000

Методика поверки
МП 1006-13-2019

Начальник отдела НИО-13

А.И. Горчев

Тел. отдела: (843)272-11-24

г. Казань
2019

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную УПСГ-1000 (далее - установка) и устанавливает последовательность и методику ее первичной и периодической проверок.

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 ГЭТ 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, 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, аттестованные в установленном порядке на право проведения поверки, 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) 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, отсутствии 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 тягомер ТмМП-52-М2-У3.

Заглушить входные патрубки испытательного участка с помощью заглушек. В сопловой блок установить любое КС из состава установки.

Включить компрессор установки и при приближении показаний тягомера ТмМП-52-М2-У3 к отметке 2,5 кПа выключить компрессор.

Дважды зарегистрировать показания тягомера ТмМП-52-М2-У3 - первое ΔP_1 через 3 минуты после выключения компрессора, второе ΔP_2 - через 3 минут после первого.

Установка считается герметичной, если изменение давления 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 показывающего ВПЗ-У 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 показывающего ВПЗ-У 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 составляет не более $1,4 \text{ м}^3/\text{ч}$, а наибольший не менее $1009 \text{ м}^3/\text{ч}$.

7.4 Определение метрологических характеристик установки

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

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

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

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_{Pa} – 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;

Pa – атмосферное давление воздуха (принимается равному 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_{Pa} , %, определяют по формуле

$$\delta_{Pa} = \frac{\gamma_{Pa} \cdot ДИ}{Pa}, \quad (3)$$

где γ_{Pa} – приведенная погрешность при измерении атмосферного давления, %;

$ДИ$ – диапазон измерений датчика давления, кПа;

Pa – атмосферное давление воздуха (в расчетах погрешности принимается равному 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

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

где $\gamma_{\Delta P}$ – 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

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

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

где δ_{φ} – относительная погрешность при измерении относительной влажности;
 Δ_{φ} – 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 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 Если установка по результатам поверки признана непригодной к применению выписывают извещение о непригодности к применению 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».