

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

И.о. директора филиала

А.С.Тайбинский



Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКА ПОВЕРОЧНАЯ ДЛЯ СЧЕТЧИКОВ ГАЗА УПС-7,5

Методика поверки  
МП 1281-13-2021

Начальник отдела ИИО-13

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

Казань  
2021

## 1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на установку поверочную для счетчиков газа УПС-7,5 заводской №30 (далее - установка) и устанавливает последовательность и методику ее первичной и периодической поверки.

Установка поверочная для счетчиков газа УПС-7,5 заводской №30 (далее - установка) предназначена для воспроизведения заданного объемного расхода и объема газа.

В ходе реализации данной методики поверки обеспечивается передача единицы объемного и массового расхода газа соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 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.

Интервал между поверками – 2 года.

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений	9	Да	Да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
Оформление результатов поверки	11	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 от 30 до 80%;
- абсолютное давление от 84 до 106,7 кПа.

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

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

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.

Наименование средства поверки	Метрологические требования
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%.
Термогигрометр Ива-6Н, регистрационный № 46434-11.	Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 98%, абсолютная погрешность в диапазоне от 0 до 90 % ±2,0%, диапазон измерения температуры от минус 20 до плюс 60°С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерения температуры ±0,3°С, пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения температуры не более ±0,1% на 1 °С;
Датчик давления Метран -100-ДД-1411, регистрационный № 22235-01.	Предел измерений перепада давления 1,6 кПа, пределы допускаемой основной приведенной к верхнему пределу измерения перепада давления ±0,5%.

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

## 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);
- правила 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

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

- 1) свидетельство о поверке установки или запись в информационном фонде по обеспечению единства измерений (при периодической поверке);
- 2) свидетельства о поверке всех средств измерений, входящих в состав установки или запись в информационном фонде по обеспечению единства измерений;
- 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, 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.

## 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

8.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

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

### 8.3 Опробование

Для проверки выполнения критического режима измерений необходимо выполнить следующие операции:

а) установить сопла, соответствующие максимальному воспроизводимому расходу установки  $16 \text{ м}^3/\text{ч}$  с допуском отклонение  $\pm 5\%$  в зависимости от значений, указанных в сертификате калибровки на сопла;

б) снять заглушку на входе в установку;

в) включить вакуумный насос;

г) после установления стационарного режима зарегистрировать показания датчиков давления, установленных до и после эталонного сопла;

д) рассчитать отношение

$$E = \frac{P_{\text{вх}}}{P_{\text{вых}}} \quad (1)$$

где  $P_{\text{вх}}$  – показания абсолютного давления, на участке до эталонного сопла, кПа;

$P_{\text{вых}}$  – показания абсолютного давления, на участке после эталонного сопла, кПа.

Повторить процедуру для наименьшего расхода  $0,016 \text{ м}^3/\text{ч}$ .

Результаты калибровки считаются положительными, если

- выполняется условие  $E \geq 1,25$ ;
- наименьший объемный расход составляет  $0,016 \text{ м}^3/\text{ч}$  с допусковым отклонением по сравнению с указанным в сертификате калибровки на критические сопла  $\pm 5\%$  ;
- наибольший объемный расход составляет  $16 \text{ м}^3/\text{ч}$  с допусковым отклонением по сравнению с указанным в сертификате калибровки на критические сопла  $\pm 5\%$ .

## 9 Определение метрологических характеристик средства измерений

### 9.1 Проверка герметичности измерительной магистрали установки

Проверка герметичности измерительной магистрали установки осуществляется следующим образом:

К штуцеру отбора давления установки должен быть подключен датчик давления.

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

Включить компрессор установки и при приближении показаний дифференциального манометра к отметке  $1,5 \text{ кПа}$  выключить компрессор.

Дважды зарегистрировать показания датчика давления - первое  $\Delta P_1$  через 3 минуты после выключения компрессора, второе  $\Delta P_2$  - через 3 минуты после первого.

Установка считается герметичной, если изменение давления в течение 3 минут не превышает  $10 \text{ Па}$ .

### 9.2 Определение метрологических характеристик установки

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

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

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

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

$\delta_T$  – относительная погрешность измерения температуры на входе критического сопла, %;

$\delta_{P_a}$  – 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, %;

$\Delta P$  – разность давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика, кПа;

$\delta_{\tau}$  – относительная погрешность измерения времени поверки, %;

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

9.2.1.1 Относительную погрешность измерения температуры на входе критического сопла  $\delta_T$ , %, определяют по формуле

$$\delta_T = \frac{\Delta t}{T} 100 \%, \quad (3)$$

где  $\Delta t$  – 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.

9.2.1.2 Относительную погрешность измерения атмосферного давления  $\delta_{Pa}$ , %, определяют по формуле

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

где  $\gamma_{Pa}$  – приведенная погрешность при измерении атмосферного давления, %;

$ДИ$  – диапазон измерений датчика давления, кПа;

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

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

$$\delta_{\Delta P} = \frac{\gamma_{\Delta P} \cdot ДИ}{\Delta P}, \quad (5)$$

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

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

$\Delta P$  – разность давлений на входе критического сопла и в точке отбора давления на линии поверяемого счетчика, кПа;

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

$$\delta_{f\varphi} = \sqrt{(0,002)^2 \delta_T^2 + (0,004)^2 \delta_{Pa}^2 + (0,002)^2 \delta_{\varphi}^2}, \quad (6)$$

$$\delta_{\varphi} = \frac{\Delta \varphi}{\varphi} 100 \%, \quad (7)$$

где  $\delta_{\varphi}$  – относительная погрешность при измерении относительной влажности;

$\Delta \varphi$  – абсолютная погрешность при измерении относительной влажности, %;

$\varphi$  – относительная влажность воздуха (принимается равной минимальной относительной влажности воздуха при эксплуатации установки и составляет 30 %), %.

Допускается проводить поверку в сокращенном объеме.

Результаты поверки считаются положительными, если относительная погрешность установки при воспроизведении объемного расхода и объема не превышает  $\pm 0,5$  %.

## 10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Производится проверка соответствия установки требованиям предъявляемым к эталонам 1-го разряда в соответствии с Приказом Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2825 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 29.12.2018 г. № 2825 и относительная погрешность установки при воспроизведении объемного расхода и объема не превышает  $\pm 0,5 \%$ .

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки оформляются протоколами произвольной формы.

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

11.3 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 29.12.2018 г. № 2825.

11.4 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.