

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»



ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

Установка поверочная СПУ-6

**Методика поверки
МП 0610-13-2017**

Начальник отдела НИО-13


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

**г. Казань
2017 г.**

РАЗРАБОТАНА

ФГУП «ВНИИР»
ООО НПО «Турбулентность - ДОН»

УТВЕРЖДЕНА

ФГУП «ВНИИР»

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную СПУ-6 (далее установка) и устанавливает последовательность и методику ее первичной и периодической проверок.

Установка предназначена для воспроизведения объемного расхода и объема газа.
Интервал между поверками - 2 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Подготовка к поверке	7	+	+
Внешний осмотр	8.1	+	+
Проверка герметичности	8.2	+	+
Опробование	8.3	+	+
Определение метрологических характеристик установки	8.4	+	+
Оформление результатов поверки	9	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При поверке установки должны быть применены следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

-государственный первичный эталон единиц объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2013 по ГОСТ Р 8.618-2014, диапазон воспроизведения единиц объемного расхода газа от 0,003 до 16000 м³/ч, СКО $3,5 \cdot 10^{-4} \div 5 \cdot 10^{-4}$, НСП $4 \cdot 10^{-4}$ (калибровка эталонных критических сопел);

-эталоны и средства измерений в соответствии с методиками поверки на соответствующие средства измерений, входящие в состав установки (проверка наличия свидетельств о поверке и сертификатов о калибровке).

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются поверители, изучившие техническую документацию на установку и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При поверке установки необходимо соблюдать меры предосторожности в соответствии с требованиями правил безопасности, которые установлены на ООО НПО «Турбулентность-ДОН».

5.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие данную инструкцию, эксплуатационную документацию на установку, имеющие опыт поверки средств измерений расхода, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

5.3 Все измерительные приборы должны иметь изолированные цепи по входу и выходу от их цепей питания.

5.4 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть надежно заземлено. Корпус установки должен быть соединен с общей шиной заземления проводником сечением не менее 2,5 мм².

5.5 Необходимо соблюдать «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ и ПТБ) при работе на электроустановках напряжением до 1000 В.

Все работы по монтажу и демонтажу необходимо выполнять при отключенном напряжении питания и при отсутствии избыточного давления измеряемой среды в трубопроводе.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха от 15 до 80 %;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа;
- внешние электрические и магнитные поля (кроме земного), вибрация, влияющие на работу установки – отсутствуют.

6.2 Изменение температуры в процессе поверки при выполнении измерений не более ± 1 °С/ч.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки установки в целом, необходимо предварительно провести поверку входящего в комплект установки измерительного оборудования.

7.2 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверку выполнения условий п. 5 и п. 6 настоящей инструкции;
- подготовку установки к работе согласно эксплуатационной документации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

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

- свидетельство о поверке установки (при периодической поверке);
- свидетельства о поверке всех средств измерений, входящих в состав установки;
- сертификат калибровки на эталонные критические сопла (далее – КС);
- паспорт;
- руководство по эксплуатации.

8.1.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям:

- комплектность установки должна соответствовать требованиям технической документации
- на установке должны отсутствовать видимые повреждения и механические дефекты элементов конструкции установки, отсутствие ржавчины на элементах конструкции;
- 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.

8.2 Проверка герметичности

Проверка герметичности установки выполняется при пониженном давлении. Проверке герметичности подвергается участок от входа в измерительную магистраль до выходного сечения КС. Все КС должны быть закрыты, неиспользуемые штуцеры и входное сечение измерительной магистрали должны быть заглушены.

Включают вакуумный насос, открывают сопло с наименьшим значением расхода и задают уровень разрежения в испытываемой части установки минус 6,0 кПа, после чего закрывают сопло. Производят выдержку в течение 5 минут для выравнивания температуры в испытываемой части установки.

Дважды фиксируют величину разрежения по показаниям датчика давления, установленного на линии вакуума после КС: в начале измерений и по истечении 3 минут.

Установка считается герметичной, если изменение давления в течение 3 минут не превышает 30 Па.

8.3 Опробование

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

Проверку выполняют на минимальном и максимальном воспроизводимых установкой расходах.

При проверке критического режима на минимальном расходе устанавливают сопло с номиналом расхода $0,01^{\pm 5\%}$ м³/ч и собирают измерительную магистраль без установки в нее поверяемого средства. Включают вакуумный насос, устанавливают минимальное значение объемного расхода. Фиксируют величину разрежения по показаниям вакуумметра, установленного на линии вакуума после КС.

При проверке критического режима на максимальном расходе устанавливают комплект сопел с суммарным номиналом расхода $2400^{\pm 4\%}$ м³/ч и собирают измерительную магистраль без установки в нее поверяемого средства. Включают вакуумный насос, устанавливают максимальное значение объемного расхода. Фиксируют величину разрежения по показаниям вакуумметра, установленного на линии вакуума после КС.

Результаты опробования считаются положительными, если создаваемое разрежение на минимальном расходе составляет не менее 0,5 кгс/см², на максимальном не менее 0,3 кгс/см².

8.4 Определение метрологических характеристик установки

8.4.1 Определение относительной погрешности установки при воспроизведении объемного расхода и объема газа.

Относительную погрешность установки $\delta_{ЭУ}$ при воспроизведении объемного расхода и объема газа определяют по формуле

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

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

δ_T – относительная погрешность измерения температуры на входе КС, %;

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

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

δ_t – относительная погрешность измерения времени секундомера механического СОСпр, %;

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

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

P_a – абсолютное давление воздуха, кПа.

8.4.1.1 Относительную погрешность измерения температуры на входе КС δ_T определяют по формуле

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

где Δt – абсолютная погрешность при измерении температуры воздуха измерителя влажности и температуры ИВТМ-7, °С;

T – термодинамическая температура воздуха на входе в КС (принимается равной минимальной температуре воздуха при эксплуатации установки и составляет 288,15 К)
К.

8.4.1.2 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 абсолютного давления модуля давления эталонного Метран-518, %;

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

$ДИ$ – диапазон измерений модуля давления эталонного Метран-518, кПа.

8.4.1.3 Относительную погрешность измерения разности давлений на входе КС 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 датчика давления Метран-150 CD, %;

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

$ДИ$ – диапазон измерений датчика давления Метран-150 CD, кПа.

8.4.1.4 Относительную погрешность определения поправочного коэффициента $\delta_{f\varphi}$ 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 измерителя влажности и температуры ИВТМ-7, %;

φ – относительная влажность воздуха (принимается равной минимальной относительной влажности воздуха при эксплуатации установки и составляет 15 %), %.

Установка считается выдержавшей поверку, если относительная погрешность установки при воспроизведении объемного расхода и объема не превышает $\pm 0,2\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 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, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.2 Если установка по результатам поверки признана непригодной к применению, свидетельство о поверке аннулируется и 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, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».