

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель руководителя ГЦИ СИ -
заместитель директора ФГУП ВНИИР



Г.И. Реут

« 06 » 2011 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

УСТАНОВКИ ПОВЕРОЧНЫЕ СПУ-3

Методика поверки

г. Казань
2011 г.

Настоящая инструкция распространяется на установки поверочные СПУ-3 (далее установки) и устанавливает методы и средства их первичной поверки - при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Межповерочный интервал не более 1 года.

Установка выпускается в трех модификациях, указанных в таблице 1:

Таблица 1

Модификация установок	Наличие приптера	Исполнение корпуса
СПУ-3-0	-	Алюминиевый Пластиковый
СПУ-3-1	В составе установки	
СПУ-3-2	Внешний	

Установка выпускается в двух исполнениях в зависимости от диапазона избыточного давления газа - до 50 (300) кПа.

На момент проведения поверки средства измерений, входящие в состав установки, должны быть поверены в соответствии с нормативными документами на поверку этих средств измерений и с межповерочными интервалами, указанными в этих документах.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Проверка герметичности	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение метрологических характеристик	7.4	да	да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3

Номер пункта МП	Наименование основного или вспомогательного средства поверки	Тип средства поверки	Диапазон измерения	Погрешность, класс точности
7.3-7.4	Эталонные установки из состава ГЭТ 118-06	ЭУ-3	от 0,003 до 1,2 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,1 \%$
		ЭУ-2	от 2 до 1000 м ³ /ч	$\delta = \pm 0,1 \%$
7.4	Частотомер электронный	Ф 5041	0,1 Гц - 200 МГц	$\delta = \pm 3 \cdot 10^{-7}$
7.4	Цифровой прецизионный барометр	DPI 740 «Druck»	от 0,5 до 110 кПа	$\Delta = \pm 15 \text{ Па}$
	Термометр	СП-95	от 10 до 35 °C	$\Delta = \pm 0,2 \text{ °C}$
	Датчик разности давлений	Метран-100-ДД	от 0 до 1,6 кПа	$\gamma = \pm 0,2 \%$

Примечание: Допускается применение других средств измерений с характеристиками не хуже приведенных в таблице 3, обеспечивающих определение

(контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью и поверенных (аттестованных) в установленном порядке.

2.2 Все средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке.

3 Требования к квалификации поверителей

3.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей, изучившие техническую документацию на установку и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

4 Требования безопасности

4.1 При поверке установки необходимо соблюдать требования техники безопасности, изложенные в руководстве по эксплуатации установки.

4.2 Электрооборудование, предусматривающее заземление, должно быть надежно заземлено.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- поверочная среда	воздух
- температура окружающего воздуха и поверочной среды, °C	20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
- разность температур окружающего воздуха и поверочной среды, не более	1
- скорость изменения температуры окружающего воздуха и поверочной среды, °C/ч, не более	1
- внешние электрические и магнитные поля, тряска, вибрация	отсутствуют
- в окружающей среде не должно быть масляных паров и паров агрессивных жидкостей	

6 Подготовка к поверке

6.1 Средства поверки готовят к работе в соответствии с руководствами по эксплуатации на них.

6.2 Поверитель должен изучить руководство по эксплуатации поверяемой установки и эксплуатационные документы используемых при поверке средств измерений.

6.3 Перед включением установки должно быть проверено выполнение требований безопасности, указанных в 4.

6.4 Установку готовят к поверке в соответствии с руководством по эксплуатации.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие установки следующим требованиям.

7.1.1 Комплектность, маркировка, упаковка, пломбировка установки должна соответствовать требованиям, указанным в эксплуатационной документации на установку.

7.1.2 Видимые повреждения и механические дефекты, препятствующие применению установки, должны отсутствовать.

7.1.3 Маркировочные данные установки должны быть четкими и соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

7.1.4 Установку считают выдержавшей проверку, если комплектность, маркировка, упаковка, пломбировка установки соответствует требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

7.1.5 По результатам внешнего осмотра делают отметку в протоколе поверки.

7.1.6 Установка, не удовлетворяющая перечисленным требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

7.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности соединений установки проводят при помощи компрессора, которым задают избыточное давление воздуха:

- не менее 100 кПа при избыточном давлении до 50 кПа;

- не менее 500 кПа при избыточном давлении до 300 кПа.

7.2.1 Закрывают выходное отверстие установки, через штуцер во входном отверстии подают воздух в установку. Выдерживают установку под избыточным давлением в течение 10 минут. Наблюдают за изменением давления внутри установки по показаниям манометра.

7.2.2 Установку считают выдержавшей проверку, если в течение времени выдержки под избыточным давлением падения давления не наблюдалось.

7.2.3 По результатам проверки герметичности делают отметку в протоколе поверки.

7.2.4 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании проверяют общее функционирование и работоспособность установки в соответствии с эксплуатационной документацией (раздел «Подготовка к использованию и опробование»).

7.3.2 Установку считают пригодной к эксплуатации, если при опробовании выполняются требования раздела 2.3 Руководства по эксплуатации, а также на экране ЖКИ отображаются данные о расходе, давлении и температуре.

7.3.3 По результатам опробования делают отметку в протоколе поверки.

7.3.4 Установка, не выдержавшая проверку, дальнейшей поверке не подлежит.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение относительной погрешности установки при измерении объема

7.4.1.1 Относительную погрешность установки при измерении объема в рабочих условиях определяют в соответствии с ГОСТ 8.324-02 методом сравнения объема, прошедшего через установку СПУ-3 и эталонную установку ЭУ-2 (ЭУ-3) из состава государственного первичного эталона единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-06 на расходах $Q_{\min}$, $0,005 Q_{\max}$, $0,01 Q_{\max}$, $0,04 Q_{\max}$, $0,25 Q_{\max}$, $0,5 Q_{\max}$, $Q_{\max}$.

Значение контрольного объема воздуха на каждом из расходов должно быть не менее $0,01 \text{ м}^3$.

7.4.1.2 Установку считают пригодной к эксплуатации, если относительная погрешность установки при измерении объема в рабочих условиях находится в пределах $\pm 0,4 \%$.

7.4.1.3 Относительную погрешность установки при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, рассчитывают по формуле:

$$\delta = K \times \sqrt{\delta_{np}^2 + \delta_T^2 + \delta_r^2 + \delta_{P_{абс}}^2} \quad (1)$$

где K – коэффициент, определяемый принятой доверительной вероятностью (при $P=0,95$ $K=1,1$);

δ_{np} – максимальная относительная погрешность установки при измерении объема в рабочих условиях, % (полученная в результате поверки по п. 7.4.1.1);

δ_T – относительная погрешность измерения температуры, %.

Относительная погрешность измерения температуры, при известной абсолютной погрешности ΔT (из свидетельства о поверке термометра сопротивления, °C), рассчитывается по формуле:

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{T_{изм}} * 100\% \quad (2)$$

где $T_{изм}$ – температура, измеренная термометром сопротивления, °C.

$\delta_{P_{абс}}$ – относительная погрешность измерения давления, %

Относительная погрешность измерения давления, при известной приведенной погрешности γ_P (из свидетельства о поверке датчика давления, %) , рассчитывается по формуле, %:

$$\delta_P = \frac{\Delta P}{P_a} * 100\% \quad (3)$$

$$\Delta P = \frac{\gamma_P * P_{max}}{P_a} * 100\% \quad (4)$$

где ΔP – абсолютная погрешность датчика давления, Па;

P_{max} – максимальное давление (верхний предел измерения - ВПИ) датчика давления, Па

P_a – абсолютное давление измеренное датчиком давления, Па;

δ_τ – относительная погрешность измерения интервала времени прохождения, %, рассчитывается по формуле:

$$\delta_\tau = \frac{T_q}{T_p} * 100 \quad (3)$$

где T_q – период следования сигналов времени системных часов, с;

T_p – расчетный период, равный одной секунде (1с).

Период следования сигналов системных часов установки измеряют частотомером, который подключают к выводу микропроцессора установки при следующих положениях органов управления:

множитель	10^0 ;
метки времени	10^{-6} ;
род работы	период.

Установку считают пригодной к применению, если относительная погрешность при измерении объема, приведенного к стандартным условиям, находится в пределах $\pm 0,5$ %.

7.4.2 Определение приведенной погрешности датчика давления при измерении давления (разности давлений)

7.4.2.1 Приведенную погрешность датчика давления, входящего в состав установки, определяют в соответствии с МИ 1997-89 «Преобразователи давления измерительные. Методика поверки».

7.4.2.2 Установку считают пригодной к применению, если приведенная погрешность при измерении давления (датчика давления, входящего в состав установки) находится в пределах $\pm 0,15 \%$.

7.4.3 Определение абсолютной погрешности термометра сопротивления при измерении температуры

7.4.3.1 Абсолютную погрешность термометра сопротивления, входящего в состав установки, определяют в соответствии с ГОСТ 8.624-2006 «ГСИ. Термометры сопротивления из платины, меди и никеля. Методика поверки».

7.4.3.2 Установку считают пригодной к применению, если абсолютная погрешность при измерении температуры (термометра сопротивления, входящего в состав установки) находится в пределах $\pm 0,15 ^\circ\text{C}$.

8 Оформление результатов поверки

8.1 По результатам поверки установки оформляют протокол, форма которого приведена в Приложении А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляют записью в паспорте.

8.3 Положительные результаты периодической поверки оформляют свидетельством о поверке, форма которого приведена в Приложении 1 ПР 50.2.006.

8.4 Свидетельство о поверке установки действительно при наличии свидетельств о поверке средств измерений, входящих в комплект установки.

8.5 При положительных результатах поверки поверительное клеймо способом давления на специальную мастику наносится по диагонали от клейма предприятия - изготовителя в одно из мест, предназначенных для нанесения клейм на вычислители расходов установки. Поверительные клейма наносят в соответствии с ПР 50.2.007.

8.6 При отрицательных результатах первичной поверки установку считают непригодной к применению и в эксплуатацию не допускают.

8.7 При отрицательных результатах периодической поверки установку считают непригодной к применению, поверительное клеймо гасят и оформляют извещение о непригодности установки с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Протокол поверки № _____ от « _____ » _____ 201 _____ г.

Установка поверочная СПУ-3- _____ № _____ г. выпуска

1 Условия поверки:

- рабочая среда атмосферный воздух
- температура рабочей среды, °C
- давление рабочей среды, Па
- относительная влажность, %
- вибрации, электрические и магнитные поля отсутствуют

2 Средства поверки:

3 Операции поверки:

3.1 Внешний осмотр

3.2 Проверка герметичности установки

3.3 Опробование

3.4.1 Определение относительной погрешности при измерении объема в рабочих условиях:

№№ п/п	T _{рт} , °C	P _{атм.} , кПа	Q _{поис} , %	Q _{спу-3} , м³/ч	Q _{эт.} , м³/ч	δ, %
			Q _{min}			
			0,005Q _{max}			
			0,01Q _{max}			
			0,04Q _{max}			
			0,25Q _{max}			
			0,5Q _{max}			
			Q _{max}			

3.4.2 Определение относительной погрешности при измерении объема, приведенного к стандартным условиям:

$$\delta = K \times \sqrt{\delta_{np}^2 + \delta_T^2 + \delta_t^2 + \delta_{раб}^2}$$

Заключение:

Поверитель:

ФИО