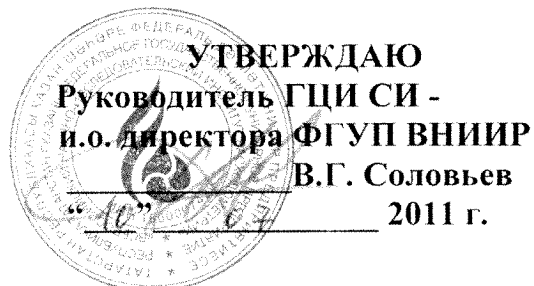


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
РАСХОДОМЕТРИИ
(ФГУП ВНИИР)



ИНСТРУКЦИЯ

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

Установка поверочная для промышленных счетчиков газа

УПСГ

Методика поверки

Казань 2011 г.

Настоящая инструкция распространяется на установку поверочную для счётчиков газа УПСГ (далее - установка), предназначенную для поверки промышленных счётчиков газа типа РГ, СГ, ТГС, TRZ, RVG, а также счётчиков газа других типов в диапазоне воспроизводимых расходов установки и устанавливает методы и средства их первичной поверки - при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в условиях эксплуатации.

Установки УПСГ выпускаются в зависимости от диапазона воспроизводимых расходов в следующих исполнениях: УПСГ-1000, УПСГ-1600 и УПСГ-2500.

Периодическую поверку установки могут осуществлять ФГУП ВНИИР или органы государственной метрологической службы Росстандарта в соответствии с настоящей методикой.

Межповерочный интервал установки составляет 2 года.

Первичную и периодическую поверку комплекта сопел установки проводит ФГУП ВНИИР на эталонах, регламентированных к применению стандартами государственных поверочных схем ГОСТ Р 8.618-2006 «Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода газа».

Периодичность поверки определяется сроком действия, указанным в свидетельстве о поверке комплекта сопел.

Средства измерений, входящие в состав установки и имеющие иной интервал между поверками проходят поверку в соответствии с нормативными документами на эти средства измерений.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки установки должны быть выполнены следующие операции:

№ n/n	Наименование операции	Номер пункта	Проведение операций при	
			первичной поверке	периодиче- ской поверке
1	Рассмотрение технической доку- ментации	6.1	+	+
2	Внешний осмотр	6.2	+	+
3	Проверка электрического сопро- тивления и электрической проч- ности изоляции электрических цепей установки	6.3		
		6.3.1	+	+
		6.3.2	+	-
4	Проверка герметичности	6.4	+	+
5	Опробование	6.5	+	+
6	Определение относительной погрешности установки	7.1	+	+

Примечание:

1 Знаком «+» отмечены обязательные операции, знаком «-» необязательные

2 Операции поверки прекращаются, если при проведении очередной из них будут получены отрицательные результаты (несоответствие установленным требованиям) и установка не допускается к эксплуатации.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки установки применяют следующие средства измерений:

- эталонная установка ЭУ-2 из состава государственного первичного эталона единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-06, диапазон расходов от 2 до 10000 м³/ч, пределы относительной погрешности ± 0,1 %;

- эталонная установка ЭУ-3 из состава государственного первичного эталона единицы объемного и массового расходов газа ГЭТ 118-2006, диапазон расходов от 0,003 до 6 м³/ч, пределы относительной погрешности ± 0,1 %;

- цифровой прецизионный барометр DPJ 740 «Druck», диапазон измерений от 0,5 до 110 кПа, пределы абсолютной погрешности ± 15 Па;

- термометр СП - 95, диапазон измерений от плюс 10 до плюс 35 °С, пределы абсолютной погрешности ± 0,2 °С;

- датчик разности давлений «Метран-100-ДД», диапазон измерений от 0 до 1,6 кПа, пределы приведенной к ВПИ погрешности ± 0,2 %;

- частотомер электронный Ф 5041, диапазон 0,1 Гц - 200 МГц, пределы относительной погрешности ± 3·10⁻⁷.

Контрольные счетчики газа, применяемые для проверки работы установки:

- счетчик газа РГ-600, диапазон расходов от 40 до 800 м³/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 1,0 % в диапазоне расходов от 0,2Q_{max} до Q_{max};

- счетчик газа ТГС-800, диапазон расходов от 40 до 800 м³/ч, пределы допускаемой погрешности ± 1,0 % в диапазоне расходов от 0,2Q_{max} до Q_{max}.

2.2 Допускается для поверки установки применение других средств измерений и вспомогательных средств с аналогичными метрологическими характеристиками.

2.3 Все средства измерений, используемые при поверке установки, должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации ОЭЗП 005.00.00 - 11 РЭ, паспорт установки ОЭЗП 005.00.00 - 11 ПС и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.2 При проведении поверки должны быть соблюдены требования:

- правил безопасности, изложенных в эксплуатационной документации на средства поверки и поверяемый счётчик;
- «Правил эксплуатации электроустановок потребителем (ПЭТ)» (утверждены Госэнергонадзором 27.08.83 г.);
- «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителем (ПТБ)» (утверждены Госэнергонадзором 14.12.92г.).

3.3 При работе со вспомогательным оборудованием и измерительными приборами должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующей эксплуатационной документации на применяемые технические средства.

3.4 Перед включением в сеть средства измерений и испытательное оборудование, имеющие клемму заземления, необходимо заземлить.

ВНИМАНИЕ! ВСЕ РАБОТЫ ПО МОНТАЖУ И ДЕМОНТАЖУ НЕОБХОДИМО ВЫПОЛНЯТЬ ПРИ ОТКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ И ПРИ ОТСУТСТВИИ ИЗБЫТОЧНОГО ДАВЛЕНИЯ ИЗМЕРЯЕМОЙ СРЕДЫ В ТРУБОПРОВОДЕ.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- рабочая среда..... воздух при атмосферном давлении
- барометрическое давление..... от 84 до 106,7 кПа
- температура окружающего воздуха..... $20 \pm 10^\circ\text{C}$
- относительная влажность.....от 30 до 80 %
- изменение температуры в час, не более..... $\pm 2^\circ\text{C}$
- изменение температуры окружающего воздуха за время поверки не более..... $\pm 5^\circ\text{C}$
- внешние электрические и магнитные поля, тряска и вибрация, влияющие на работу установки, должны отсутствовать.
- параметры напряжения питания, вибрации находятся в пределах, нормированных в эксплуатационной документации на комплектующие изделия установки

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

5.1.1 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке (аттестации) средств поверки или оттисков поверительных клейм на них.

5.1.2 Проверяют правильность монтажа средств поверки и поверочной установки в соответствии с эксплуатационной документацией.

5.2 Средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Рассмотрение технической документации

Организация, эксплуатирующая установку, представляет на поверку комплект технической документации, соответствующей разделу 3 паспорта, а также свидетельства о поверке измерительных приборов, входящих в состав установки.

При рассмотрении технической документации убедиться в её комплектности. Свидетельства о поверке комплекта сопел установки и измерительных приборов должны иметь непросроченные сроки действия.

6.2 Внешний осмотр

6.2.1 При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверочной установки следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать указанной в эксплуатационной документации;

- на узлах и деталях установки не должно быть дефектов и повреждений, препятствующих её применению;

- должны отсутствовать механические повреждения, ухудшающие внешний вид и влияющие на нормальную работу установки и её метрологические характеристики;

- должна быть возможность безопасного и беспрепятственного выполнения работ по поверке счётчиков газа;

- надписи и обозначения на установке должны быть чёткими и соответствовать требованиям эксплуатационных документов.

- правильности монтажа установки.

6.2.2 Результаты внешнего осмотра заносят в протокол поверки.

Установку считают выдержавшей проверку, если она отвечает вышеперечисленным условиям.

6.3 Проверка электрического сопротивления и электрической прочности

6.3.1. Сопротивление изоляции измеряется между корпусом объекта испытания и соединёнными накоротко сетевыми выводами мегомметром при напряжении 500 В.

Установка считается выдержавшим испытание, если сопротивление изоляции составило не менее 20 МОм.

6.3.2. Проверка электрической прочности изоляции силовых цепей питания относительно корпуса установок проводится следующим образом:

Испытательное напряжение практически синусоидального переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 1,5 кВ в течение 1 минуты прикладывается между соединёнными накоротко сетевыми выводами и корпусом установки.

Установка считается выдержавшим испытание, если не было пробоя или перекрытия изоляции, характеризующегося резким падением напряжения.

6.3.3. Проверка переходного сопротивления клемм защитного заземления.

Измерение переходного сопротивления клемм защитного заземления установок производится с помощью миллиметра между поверхностью корпуса установок и самой клеммой защитного заземления. Измеренное значение переходного сопротивления не должно превышать 0,1 Ом.

Установка считается выдержавшим испытание, если значение переходного сопротивления клемм защитного заземления не превышает 0,1 Ом.

6.4 Проверка герметичности испытательного участка установки

6.4.1 Заглушить входные патрубки испытательного участка с помощью заглушек. Вместо критического сопла установить разъёмный корпус с глухой вставкой.

6.4.2 К штуцеру отбора давления на испытательном участке подключить вакуумметр (можно использовать вакуумметр из состава установки) и вакуумный насос НВР-5ДМ.

6.4.3 Включить вакуумный насос и при приближении стрелки вакуумметра к отметке минус 0,2 выключить его.

6.4.4 Дважды зарегистрировать показание вакуумметра - первое P_1 в произвольный момент времени, второе P_2 - примерно через 5 минут после первого.

6.4.5 Если разность показаний: $\delta P = P_1 - P_2$ не превышает величины, соответствующей двум делениям на шкале вакуумметра, испытательный участок считать герметичным.

В противном случае необходимо выявить и устранить причину негерметичности.

6.5 Опробование работы установки

6.5.1 Опробование установки производят с целью проверки правильности и устойчивости её функционирования согласно требованиям подраздела 2.3 руководства по эксплуатации ОЭЗП 005.00.00-11 РЭ.

6.5.2 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

При запуске программы на дисплее персонального компьютера установки должны отобразиться следующие идентификационные данные: наименование программного обеспечения, идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии.

Для получения цифрового идентификатора программного обеспечения необходимо выполнить следующие действия.

1) Запустить на персональном компьютере на выполнение программу MD5summer.

2) В открывшемся списке папок выбрать папку «UPSG» на локальном диске «С» и нажать кнопку «Create sums»

3) В открывшемся списке файлов данной папки выбрать файл «UPSG-1600.exe» и нажать кнопку «ADD». После перемещения указанного файла в правое окно нажать кнопку «ОК». В открывшемся окне отобразится название файла и значение его хэш-кода.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения средства измерений соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Метрологические и технические характеристики» описания типа средства измерений.

6.6 Измерения при поверке

6.6.1 Измеряют выходное давление $P_{вых}$ в трубе ниже критического сечения сопла с целью проверки выполнения условия критического режима течения через сопло на режиме с минимальным объёмным расходом рабочей среды.

Для проведения измерений выполняют следующие операции:

- установить эталонное сопло СКО - __-14 (17);
- освободить от заглушки один из патрубков измерительной трубы;
- включить поочередно все компрессоры;

- после установления стационарного режима течения зарегистрировать показания вакуумметра 5.1 и барометра;
- результаты измерений преобразовать к одной размерности и рассчитать отношение $\varepsilon = P_B \backslash P_{\text{ВЫХ}}$.

Если $\varepsilon > 1,2$, режим течения считать критическим и испытательный участок промышленных счётчиков годным к дальнейшему применению.

Если $\varepsilon < 1,2$, выявить и устранить причину, руководствуясь эксплуатационной документацией на установку.

6.6.2 Проверка пульта управления установки осуществляется в двух режимах:

РЕЖИМ «ЧАСТОТОМЕРА». В этом случае на пульт подаётся образцовая частота с генератора ГЗ-110 и результаты измерения частоты сравниваются с эталонным значением;

РЕЖИМ «ГЕНЕРАТОР ИМПУЛЬСОВ-СЧЁТЧИК ИМПУЛЬСОВ». В этом случае на генераторе (программном переключателе пульта) устанавливается период 0,1 с и время, отсчитанное пультом, сравнивается с отрезком времени на частотомере Ф-5041.

6.6.2.1 При поверке пульта управления в режиме частотомера выполнить следующие операции:

- включить тумблер «СЕТЬ»;
- подключить поверяемый переходник «ПДУ» к разъёму кабеля съёма электрического сигнала при поверке счётчиков типа СГ, ТГС;
- тумблер на пульте управления переключить в положение «ЧАСТОТОМЕР», тумблер «100с/20с» - в положение «100 с»;
- с выхода генератора ГЗ-110 подать через переходник «ПДУ» на пульт эталонный частотный сигнал 50 Гц амплитудой $2,5 \div 4,0$ В;
- зарегистрировать показания f_n счётчика импульсов СИ-8;
- отключить генератор ГЗ-110 от пульта управления.

Определить погрешность пульта в режиме «частотомера» по формуле

$$\delta_1 = \frac{f_n - f_c}{f_c} \cdot 100\% \quad (2)$$

где f_c , - эталонная частота генератора (50 Гц);

f_n , - показания пульта.

Если $\delta_1 \leq 0,1 \%$, то результаты поверки пульта управления считать положительными.

6.6.2.2 При поверке пульта управления в режиме «генератор импульсов -счётчик импульсов» выполнить следующие операции:

- установить тумблер «ЧАСТ./СИ» в положение «СИ»;
- набрать на программном переключателе секундомера-таймера СТЦ-2М код 001000 (период 0,1 с); включить частотомер Ф 5041;
- органы управления частотомера привести в следующие позиции: род работы - «t»; «метки времени»- $\mu\text{с} \cdot 10^3$; тумблер «автомат- ручн. внешн.»- в положение «ручн. внешн.»;
- нажать кнопки «СБРОС» на частотомере и на пульте дистанционного управления;
- одновременно нажать кнопки «СТАРТ» на частотомере и «ПУСК» на пульте дистанционного управления установки;
- примерно через 10 минут нажать одновременно кнопки «СТОП» на частотомере и пульте «ПДУ»;

- записать показания t_n и t_q на индикаторе пульта управления и частотомере Ф 5041, соответственно.

Определить погрешность пульта управления в режиме «генератор импульсов - счётчик импульсов» по формуле

$$\delta_2 = ((t_n - t_q) / t_q) \cdot 100\% \quad (3)$$

Результаты проверки пульта управления установки положительны, если δ_2 находится в пределах $\pm 0,1\%$,

6.6.3 При проверке установки достаточно воспроизвести операции проверки для одной точки диапазона измерений счётчиков, имитирующих объект проверки.

6.6.3.1 Проверка случайной составляющей погрешности установки.

Проверка случайной составляющей производится путем имитации проверки для одной точки диапазона измерений счётчиков имитирующих объект проверки.

Измерения при имитации проверки счётчиков произвести при расходе, соответствующем примерно 50 % от верхнего предела измерений, не менее 11-ти раз ($n \geq 11$).

При имитации проверки газовых счётчиков РГ-600 и ТГС-800 определить n значений относительной погрешности по формуле:

$$\delta_0(V)_i = \frac{V_i - \bar{V}}{\bar{V}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где V_i - i -ый результат измерений объёма с помощью установки;

\bar{V} - среднее арифметическое результатов измерений.

7 РАСЧЁТНЫЕ ОПЕРАЦИИ

7.1 Определение параметра разброса

Рассчитать параметр разброса результатов определения разности объёмов ($V_i - \bar{V}$) при имитации режима проверки газовых счётчиков (6.6.3)

$$S_0[\delta_0(V)] = \left[\frac{\sum_{i=1}^n \delta_0^2(V)_i}{n(n-1)} \right]^{0.5} \quad (5)$$

Для газовых счётчиков параметр разброса результатов имитации проверки не должен превышать половины погрешности счётчика, $\delta_0(V_n)$, используемого при имитации проверки

$$S_0[\delta_0(V)] \leq 0.5\delta_0(V_n) \quad (6)$$

7.2 Определение относительной погрешности установки

Относительную погрешность установки определяют по формуле:

$$\delta V = K_\phi \sqrt{\delta_c^2 + 0,25\delta_r^2 + \delta_r^2} \quad (7)$$

где K_ϕ - квантиль распределения погрешностей Стьюдента. При доверительной вероятности 0,95 $K_\phi = 1,1$;

δ_c - пределы относительной погрешности определения расходных характеристик критического сопла. Указывается в свидетельстве о поверке комплекта сопел установки ($\pm 0,25\%$);

δ_T - относительная погрешность измерения температуры рабочей среды определяется по формуле:

$$\delta_T = \frac{\Delta T}{293} \cdot 100\%,$$

где ΔT - абсолютная погрешность ($\Delta T = 0,2\text{ K}$);

δ_τ - относительная погрешность при измерении интервала времени между нажатиями кнопок «СТАРТ» и «СТОП» на пульте дистанционного управления установки - определяется по формуле:

$$\delta_\tau = \frac{\Delta \tau}{100\text{c}} \cdot 100\%,$$

где $\Delta \tau$ определяется как средняя реакция оператора в нормальном физическом состоянии ($\Delta \tau = 0,1\text{ c}$);

100 с - среднее время пропускания рекомендуемого объёма

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки установки оформляют Свидетельство о поверке установленной формы согласно ПР 50.2.006-94, а установку допускают к применению с нормированными метрологическими характеристиками.

8.2 При отрицательных результатах поверки установка к применению не допускается и применяются действия согласно ПР 50.2.006-94.