

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ-  
заместитель директора ФГУП «ВНИИР»  
по научной работе

\_\_\_\_\_ Г.И. Реут

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2010 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СЧЕТЧИКИ ГАЗА ТУРБИННЫЕ  
СТГ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

СЯМИ. 407221 – 448 МП

Казань

2010 г.

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на счётчики газа турбинные СТГ (далее - счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки при использовании поверочных установок с критическими соплами.

Периодическая поверка на поверочных установках другого типа – в соответствии с ГОСТ 8.324-2002.

Межповерочный интервал - 6 лет.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При поверке выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при поверке
1 Внешний осмотр	7.1	Да
2 Опробование	7.2	Да
3 Определение основной относительной погрешности счетчика	7.3	Да

2.2 Выполнение операции по пункту 7.2 настоящей методики проводить одновременно при выполнении пункта 7.3.

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 Средства поверки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта настоящей методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
1	2
7.2, 7.3	Установка поверочная с критическими соплами, с погрешностью не более $\pm 0,33\%$ , диапазон расходов от 1 до 1600 м <sup>3</sup> /ч, гигрометр психрометрический типа ВИТ-1, ВИТ-2, диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90 %, диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С, цена деления шкал термометров 0,2 °С, ТУ 25-11.1645-84; барометр-анероид М 67, диапазон измерения от 81130 до 105320 Па (от 610 до 790 мм рт. ст.), погрешность не более $\pm 106$ Па ( $\pm 0,8$ мм рт.ст.); секундомер, класс точности 2, ТУ 25-1894.003-90.

3.2 Допускается использование других средств измерений, обеспечивающих необходимую погрешность измерения, прошедших поверку в органах метрологической службы в установленном порядке.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки счётчиков соблюдают требования безопасности в соответствии с «Правилами безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и условиями безопасности, указанными в эксплуатационной документации на счётчики и средства поверки.

4.2 К поверке счетчика допускают лиц, аттестованных на проведение поверочных работ и имеющих опыт поверки средств измерений расхода и объёма газов, опыт работ с персональным компьютером и прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- поверочная среда - воздух;
- температура окружающего воздуха и поверочной среды - от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха - от 30 до 80 %;
- атмосферное давление - от 84 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.);
- изменение температуры поверочной среды в течение поверки не более 1 °С;
- длина прямого участка трубопровода (равного со счетчиком диаметра) до счетчика должна быть не менее 10 Ду и после него не менее 5 Ду;
- рабочее положение счетчика горизонтальное;
- отсутствие внешних магнитных полей, кроме земного, вибрации, тряски, ударов, влияющих на работу счетчика.

5.2 Перед поверкой счетчики и средства поверки выдерживают в помещении, где проводится поверка, не менее 3 часов.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Подготовка к работе средств поверки и счетчика проводится согласно прилагаемой к ним эксплуатационной документации.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- наличие протокола приемо-сдаточных испытаний ( в том числе протоколов испытаний на прочность и герметичность и потерю давления при максимальном расходе);
- соответствие комплектности требованиям РЭ;
- отсутствие на счетчике механических повреждений, препятствующих его применению;
- четкость надписей и обозначений на счетчике.

Счетчик считают выдержавшим проверку, если он отвечает вышперечисленным условиям.

### 7.2 Опробование

Опробование счётчика производят, пропуская поток воздуха на расходе  $Q_{\text{макс}}$  при этом убеждаются в смене показаний отсчётного устройства счётчика.

### 7.3 Определение основной относительной погрешности счётчика

Определение основной относительной погрешности счётчика проводят на установке поверочной на расходах  $Q_{\max.}, 0,15 (0,25) Q_{\max.}$  и  $Q_{\min.}$  в зависимости от варианта исполнения счетчика методом сравнения объема, прошедшего через счетчик, с объемом, задаваемым соплом установки. При поверке проводят по одному измерению на каждом расходе.

7.3.1 Расчет основной относительной погрешности на расходах  $Q_{\max.}, 0,15 (0,25) Q_{\max.}$  и  $Q_{\min.}$  в процентах производится по формуле:

$$\delta = \left( \frac{V_{сч}}{V_{узм}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (1)$$

где

$V_{сч}$  – объём прошедший через счётчик, м<sup>3</sup>;

$V_{узм}$  – объём прошедший через сопло поверочной установки, м<sup>3</sup>.

$$V_{узм} = \frac{K \cdot \sqrt{T} \cdot \tau}{3600} \cdot \left( 1 - \frac{\Delta P_{сч}}{P_{атм}} \right) \cdot \frac{1}{k_{t,\phi}}, \quad (2)$$

где

$K$  – градуировочный коэффициент сопла установки при температуре поверочной среды 20 °С и относительной влажности окружающего воздуха 60 % (по свидетельству о поверке сопла), м<sup>3</sup>/ (ч · Т<sup>1/2</sup>);

$T = (273,15 + t)$  – температура поверочной среды, К;

$t$  – температура поверочной среды, °С;

$\tau$  – время работы измерительного механизма счётчика, с;

3600 – коэффициент перевода  $K$  в с;

$P_{атм}$  – атмосферное давление в месте проведения поверки, Па;

$\Delta P_{сч}$  – потеря давления на счётчике при поверочных расходах, Па;

$k_{t,\phi}$  – поправочный коэффициент на влажность воздуха, значения которого приведены в таблице 3.

Таблица 3

Температура воздуха, $t$ , °С	Относительная влажность воздуха, $\phi$ , %						
	30	40	50	60	70	80	90
10	1,00177	1,00156	1,00135	1,00114	1,00093	1,00072	1,00051
12	1,00167	1,00143	1,00118	1,00094	1,00070	1,00045	1,00023
14	1,00157	1,00130	1,00102	1,00075	1,00047	1,00019	0,9999
16	1,00146	1,00114	1,00072	1,00052	1,00021	0,9999	0,9996
18	1,00133	1,00097	1,00051	1,00026	0,9999	0,9995	0,9992
20	1,00120	1,00080	1,00040	1,00000	0,9996	0,9992	0,9988
22	1,00103	1,00057	1,00012	0,9996	0,9992	0,9988	0,9983
24	1,00085	1,00034	0,9998	0,9993	0,9988	0,9983	0,9978
26	1,00066	1,00008	0,9995	0,9989	0,9983	0,9978	0,9972
28	1,00044	0,9998	0,9992	0,9984	0,9978	0,9972	0,9965
30	1,00022	0,9995	0,9988	0,9980	0,9973	0,9965	0,9959

Значение температуры измеряемой среды, при которой производят поверку, определить по термометру, значение атмосферного давления определить по барометру-анероиду, значение относительной влажности воздуха определить по гигрометру психро-

метрическому, значение потери давления на счетчике определить по мановакуумметру. Время работы измерительного механизма счётчика определяется таймером ПК.

7.3.2 Подключить устройство согласования поверочной установки к магнитному (или оптическому) датчику, установленному на счётчике газа.

7.3.3 В диалоговом режиме ввести с клавиатуры ПК в окно программы для поверки следующие данные:

а) значение температуры измеряемой среды, °С;

б) значение атмосферного давления, Па;

в) значение относительной влажности воздуха, %;

г) передаточное отношение шестерён (при использовании оптического датчика);

д) тип счётчика;

е) номер счётчика;

ж) расход.

7.3.4 Включить установку, установить сопло, соответствующее поверяемому расходу.

7.3.5 После установления критического режима течения воздуха через сопло ввести с клавиатуры ПК значение потери давления на счетчике и начать отсчет относительной погрешности, нажав клавишу «Пуск» на экране ПК.

7.3.6 На экране отобразится относительная погрешность.

Допускается автоматизированный съём значений потери давления на счетчике, атмосферного давления, температуры измеряемой среды и относительной влажности воздуха.

7.3.7 Нажать клавишу «ОК», на экране появится диалоговое окно «Еще расход?». Нажать клавишу «Yes» и повторить пункты: 7.3.3.ж) ... 7.3.6 для каждого поверяемого расхода.

7.3.8 Для получения печатной формы протокола поверки нажать клавишу «Печатать» на экране ПК.

7.3.9 По окончании работы отсоединить счётчик от устройства согласования и снять с установки. Выключить компрессор.

Счётчик считается годным к применению, если основная относительная погрешность не превышает:

-вариант исполнения 1

±1,0 % на расходах  $Q_{max}$  и  $0,15 Q_{max}$ ;

±2,0 % на расходе  $Q_{min}$ .

- вариант исполнения 2

±1,0 % на расходах  $Q_{max}$  и  $0,25 Q_{max}$ ;

±2,0 % на расходе  $Q_{min}$ .

Вариант исполнения указывается в разделе 9 руководства по эксплуатации.

При проведении периодической поверки допускается изменение варианта исполнения счетчика с соответствующей отметкой Госповерителя в паспорте (руководстве по эксплуатации). Проведение периодической поверки производится по предъявлению паспорта (руководства по эксплуатации).

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки счетчик клеймят в соответствии с ПР 50.2.007-2001 и в разделе 9 руководства по эксплуатации ставят поверительное клеймо и подпись поверителя.

9.3 При отрицательных результатах поверки счетчик к применению не допускают, в протоколе делается запись о его непригодности к эксплуатации, и выдают извещение о непригодности соответствующей формы.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_

поверки счетчика газа турбинного СТГ \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

Поверочная установка \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

1 Условия поверки

Температура окружающей среды \_\_\_\_\_ °С

Барометрическое давление \_\_\_\_\_ Па

Относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_ %.

2 Внешний осмотр

Внешний вид, маркировка, комплектность соответствует (не соответствует) ТУ

3 Опробование

Общее функционирование и работоспособность счетчика соответствует (не соответствует) требованиям, указанным в эксплуатационной документации.

4 Определение основной относительной погрешности счетчика

Расход воздуха при поверке, м <sup>3</sup> /ч	Основная относительная погрешность счетчика, δ, %
Q <sub>max.</sub> (0,15) 0,25Q <sub>max.</sub>	
Q <sub>min.</sub>	

Допускаемая основная относительная погрешность не должна превышать:

- вариант исполнения 1

±1,0 % на расходах Q<sub>max</sub> и 0,15 Q<sub>max</sub>;

±2,0 % на расходе Q<sub>min</sub>.

- вариант исполнения 2

±1,0 % на расходах Q<sub>max</sub> и 0,25 Q<sub>max</sub>;

±2,0 % на расходе Q<sub>min</sub>.

Счетчик газа \_\_\_\_\_ годен (не годен)

Поверитель \_\_\_\_\_ (подпись)

« \_\_\_\_\_ » « \_\_\_\_\_ » 201\_\_ г.