

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно - исследовательский институт расходомерии»
(ФГУП «ВНИИР»)

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по научной работе –
Заместитель директора по качеству
ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

«24» марта 2016 г.

ИНСТРУКЦИЯ
ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
СЧЕТЧИКИ ТУРБИННЫЕ «ТОР»
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
Ха1.490.016Д

и.р. 64594-16

Казань
2016 г.

Содержание

1. Операции поверки	3
2. Средства поверки	3
3. Требования безопасности	3
4. Условия поверки	3
5. Проведение поверки	4
6. Оформление результатов поверки	5
Приложение А	6
Приложение Б	7

Настоящая инструкция распространяется на счётчики турбинные «ТОР» (далее - Счётчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Интервал между поверками – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки проводят операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке
Внешний осмотр	5.1
Опробование	5.2
Определение метрологических характеристик	5.3

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 Первичная и периодическая поверка проводится с использованием следующих средств поверки (далее - Эталон):

- рабочие эталоны единицы объемного расхода жидкости 1 и 2 разряда по ГОСТ 8.510-2002 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений объема и массы жидкости», с диапазоном воспроизведения объемного расхода жидкости от 5 до 75 м³/ч;
- рабочие эталоны 1 и 2 разряда по ГОСТ Р 8.142-2013 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости», с диапазоном воспроизведения объемного расхода жидкости от 5 до 75 м³/ч;

2.2 В зависимости от способа проведения поверки необходимо дополнительное оборудование:

- Счетчик импульсов (частотомер);
- Магнитоиндукционный датчик;
- Кабель для подключения к электромагнитному датчику типа МКА-27-101Б.

2.3 Средства поверки и вспомогательное оборудование должны обеспечивать требуемую точность, пределы измерений и соотношение погрешностей средств поверки и поверяемых средств измерений не менее 1:3.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, действующие в лаборатории, в которой выполняется поверка, а также требования безопасности, указанные в руководствах по эксплуатации Счетчика и используемых средств поверки.

Управление оборудованием и средствами поверки должно проводиться лицами, ознакомившимися с настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией используемых Эталонов.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20±5
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7
- измеряемая среда вода по ГОСТ Р 51232

- температура измеряемой среды	20±10
- колебания расхода измеряемой среды, %, не более	2,5
- длина прямого участка перед счетчиком, Ду, не менее	5

5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1 Внешний осмотр

5.1.1 Проверяют соответствие комплектности, маркировки Счетчика, указанной в технической документации. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если комплектность и маркировка соответствуют указанным в технической документации.

5.1.2 Визуальным осмотром проверяют отсутствие механических повреждений и дефектов покрытий Счетчика. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если не обнаружено механических повреждений и дефектов покрытий, свидетельствующих о поломке или неисправности Счетчика.

5.1.3 При неудовлетворительных результатах осмотра Счетчик отправляется на ремонт.

5.2 Опробование:

5.2.1 Смонтировать Счетчик на рабочем участке эталона так, чтобы направление стрелки на его корпусе соответствовало направлению потока измеряемой жидкости;

5.2.2 Подключить магнитоиндукционный датчик к эталону и (или) проверить работоспособность магнитно-импульсного датчика. Каждый 50 л магнитно-импульсный датчик должен выдавать один импульс.

5.2.3 Проверить герметичность Счетчика, стенда и запорных органов под рабочим давлением. Систему считают герметичной, если при пропускании через поверяемый Счётчик рабочей жидкости при расходе 60% от наибольшего в течение 5 минут не наблюдалось течи и капель жидкости.

5.2.4 Контроль вращения турбинки осуществляют с помощью счетчика импульсов, подключенного к выходу магнитоиндукционного датчика, или по вращению стрелки счетного механизма Счетчика.

5.2.5 Проверить работоспособность корректора положения поля погрешности Счётчика. Произвести повороты корректора по часовой или против часовой стрелки, при этом должны изменяться показания счетчика импульсов.

5.3 Определение метрологических характеристик.

5.3.1 Производят градуировку поверяемого Счетчика согласно Приложению А настоящей методики.

5.3.2 Определение основной относительной погрешности Счетчика производят путем измерения заданного количества жидкости Счетчиком и Эталонном при значениях расхода равных 20%, 60% и 100% от максимального расхода поверяемого Счетчика.

Для установления поверочного расхода производят пробное измерение объема жидкости по Эталону и времени по частотомеру или расхода по Эталону при расходе, соответствующем 60 % от максимального значения расхода, измеряемого Счетчиком.

Фактический расход при пробном измерении по Счетчику определяют по формуле:

$$Q_1 = \frac{V_0}{T}, \quad (1)$$

где: V_0 — объем жидкости, м³;

T — время измерения, с.

После выставления поверочного расхода производят запуск замера, и начинается отсчет импульсов, поступающих от электромагнитных датчиков поверяемого Счетчика:

- при применении магнитоиндукционного датчика объем, измеренный Счетчиком, $V_{счi}$ пропорционален числу оборотов турбинки и определяется по формуле:

$$V_{счi} = \frac{N_i}{K_T}, \quad (2)$$

где: K_T - коэффициент преобразования, определяемый согласно Приложения А;

N_i - число импульсов, поступивших от счетчика при i -том измерении, имп.

- при применении магнитно-импульсного датчика объем, измеренный Счетчиком, $V_{счi}$ пропорционален числу поступивших импульсов и определяется по формуле:

$$V_{счi} = \frac{n_i \cdot 50}{1000} \quad (3)$$

где: n_i - число импульсов, поступивших от счетчика при i -том измерении, имп.

При каждом измерении объем жидкости, проходящий через Счетчик, должен составлять не менее $0,45 \text{ м}^3$.

При каждом расходе производят не менее трех измерений.

Показания Счетчика и объем жидкости, измеренный Эталонном, регистрируют в форме пригодной для статистической обработки, в том числе с выходом на вычислительные устройства. Рекомендуемая форма протокола приведена в Приложении Б.

5.4 Обработка результатов измерений

5.4.1 По результатам измерений определяют основную относительную погрешность счетчика в точках, соответствующих 20%, 60% и 100% от максимального расхода Счетчика по формуле:

$$\delta_T = \frac{V_{счi} - V_i}{V_i} \times 100\%, \quad (4)$$

где: V_i - объем, измеренный Эталонном, м^3 ;

5.4.2 Относительная погрешность измерений Счетчика не должна превышать $\pm 1\%$.

5.4.3 В случае, когда погрешность счетчика превышает допустимое значение, производят повторную градуировку согласно Приложению А настоящей методики. При повторном превышении погрешности результаты поверки признаются отрицательными.

6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Результаты поверки оформляют протоколом, рекомендуемая форма приведена в приложении Б.

6.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке, в соответствии с с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». Результаты поверки вносят в паспорт Счётчика, заверяют оттиском поверительного клейма и производят пломбирование корректора Счетчика.

6.2 При отрицательных результатах поверки Счетчик признают непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности согласно Приказу Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

Приложение А

Методика градуировки счетчиков турбинных «ТОР»

А.1 Подготовка к градуировке

Перед проведением градуировки через поверяемый счётчик не менее 5 минут должна проходить рабочая жидкость при расходе 80% от наибольшего с целью стабилизации температуры.

А.2 Проведение градуировки

А.2.1 Для определения величины изменения положения поля погрешности показаний счетчика производят поворот корректора по часовой или против часовой стрелки при расходе не менее 80% от наибольшего. При этом фиксируют значения частоты, соответствующей крайним положениям корректора.

Величина изменения положения поля погрешности показаний счетчика должна быть не менее $\pm 3\%$ и определяется по формуле:

$$\Delta_f = \pm \frac{f_1 - f_2}{f_1 + f_2} \times 100\%, \quad (\text{A.1})$$

де: f_1 — максимальная частота при повороте корректора влево, Гц;

f_2 — минимальная частота при повороте корректора вправо, Гц.

А.2.2 Устанавливается расход жидкости 80% от максимального регулятором расхода по показаниям счетчика импульсов (частотомера), которые рассчитываются по формуле:

$$f_0 = \frac{Q \times K_p}{3600}, \quad (\text{A.2})$$

где: f_0 - частота, Гц;

Q — значение расхода, соответствующее 80% от максимального значения, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$$K_p = 10 \times I \times Z, \quad (\text{A.3})$$

где: K_p — расчетный коэффициент преобразования счетчика, $\text{имп}/\text{м}^3$;

I — передаточное отношение редуктора счетного механизма счетчика;

Z — число лопаток турбинки счетчика.

А.2.3 После установления расхода производят старт замера. Начинается отсчет импульсов по счетчику импульсов и заканчивается при прохождении определенного объема через Эталон. Объем определяется исходя из характеристик Эталона либо исходя из удобства замера, но не менее $0,45 \text{ м}^3$. По результатам измерений определяется коэффициент преобразования счетчика для данного объема по формуле:

$$K_r = \frac{N}{V_0}, \quad (\text{A.4})$$

где: N - число импульсов, накопленное на счетчике импульсов, имп ;

V_0 - объем прошедший через Эталон, м^3 .

А.2.4 Определяют отношение $\frac{K_r}{K_p}$

Если это значение выходит за пределы $0,998 \div 1,002$, то поворотом корректора счетчика добиваются изменения показаний частоты до значения f_p , определяемого по формуле:

$$f_p = \frac{K_p \times f_0}{K_r}, \quad (\text{A.5})$$

На частоте f_p повторно производят измерение по поверяемому счетчику и Эталону. Определяют K_r по формуле (А.4).

А.2.5 Градуировка считается выполненной, если:

$$\frac{K_r}{K_p} = 0,998 \div 1,002$$

Значение коэффициента K_r заносится в паспорт на счетчик

Приложение Б

Протокол поверки счетчика TOP № _____

Тип _____

Температура окружающего воздуха, °С _____

Условный проход _____

Относительная влажность, % _____

Зав. № _____

Атмосферное давление, кПа _____

Рабочая среда _____

Место проведения поверки _____

№ п/п	Расход		Температура рабочей среды, °С	Число импульсов от счетчика, N _{имп}	Коэффициент преобразования, Кг, имп/м ³	Объем по эталону, м ³	Объем по счетчику, м ³	Основная относительная погрешность счетчика, %	Примечание
	м ³ /с	% от макс им.							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		20							
		60							
		100							

$\delta = \leq 1,0\%$

K_r =

Поверитель _____
 Подпись фамилия, инициалы дата