



**ООО Центр Метрологии «СТП»**  
Регистрационный номер записи в реестре аккредитованных  
лиц RA.RU.311229



**«УТВЕРЖДАЮ»**

Технический директор

«СТП» ООО Центр Метрологии «СТП»

*И.А. Яценко* И.А. Яценко

05

2018 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Счетчики жидкости турбинные ТОР.НТ.М**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 1805/1-311229-2018**

г. Казань  
2018

## 1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая инструкция распространяется на счетчики жидкости турбинные ТОР.НТ.М (далее – счетчики), изготовленные по техническим условиям ТУ 4213–018–77852729–2012 (с изменениями 2018 г.) фирмы ООО ИПП «Новые Технологии», г. Уфа, и устанавливает методику первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта, а также методику периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Интервал между поверками счетчиков – 1 год.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Операции поверки

Номер п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1	Проверка технической документации	7.1
2	Внешний осмотр	7.2
3	Опробование	7.3
4	Определение метрологических характеристик	7.4
5	Оформление результатов поверки	8

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяют эталоны и средства измерений (далее – СИ), приведенные в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Основные эталоны и СИ

№ п/п	Наименование эталонного средства измерений, метрологические и технические данные
1	Рабочий эталон 2-го разряда с пределами допускаемой относительной погрешности не более 1/3 счетчика в диапазоне значений, соответствующих диапазону измерений счетчика, установленными приказом Росстандарта от 07.02.2018 года № 256 (далее – эталон)
2	Частотомер-хронометр Ф5041 (далее – частотомер), диапазон измерений частотных сигналов синусоидальной и прямоугольной формы от 0,1 Гц до 10 МГц, пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения $\pm(\delta_0 + 1/(f \cdot t_{изм}))$ , (где $\delta_0$ – наибольшее допустимое значение дополнительной погрешности источника опорной частоты; $f$ – измеряемая частотомером частота, Гц; $t_{изм}$ – время измерения, с)
3	Манометр деформационный образцовый с условной шкалой, МО диапазон (0–10) кг/см <sup>2</sup> , класс точности 0,4, разряд 4
4	Термопреобразователь с унифицированным выходным сигналом ТСПУ – 3212 диапазон от 0 до 100 °С, аналоговый выход от 4 до 20 мА, предел допускаемой основной погрешности $\pm 0,5\%$
5	Термометр ртутный стеклянный ТЛ-4 (№ 2) с пределами измерений от 0 до 55 °С по ГОСТ 28498–90. Цена деления шкалы 0,1 °С
6	Секундомер механический СОСпр-26-2-010, временной интервал от 0 до 60 мин, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 1,8$ с

Продолжение таблицы 3.1

№ п/п	Наименование эталонного средства измерений, метрологические и технические данные
7	Барометр-анероид М-67 с пределами измерений от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность измерений $\pm 0,8$ мм рт.ст., по ТУ 2504-1797-75
8	Психрометр аспирационный М34, пределы измерений влажности от 10 до 100 %, погрешность измерений $\pm 5$ %

3.2 В качестве вспомогательного устройства для снятия показаний с счетчика допускается использовать магнитоиндукционный датчик типа МИД-И2У или аналогичное устройство, а также кабелем для подключения к электромагнитному датчику типа МКА-27-101Б.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик счетчиков с требуемой точностью.

3.4 Все применяемые эталоны должны быть аттестованы, СИ должны иметь действующий знак поверки и (или) свидетельство о поверке, и (или) запись в паспорте (формуляре) СИ, заверенной подписью поверителя и знаком поверки.

#### 4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

– корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их инструкциями по эксплуатации;

– ко всем используемым СИ при эксплуатации должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;

– работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;

– указания, предусмотренные инструкциями по эксплуатации оборудования, его компонентов и применяемых средств поверки.

4.2 К работе по поверке должны допускаться лица:

– достигшие 18-летнего возраста;

– прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;

– имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;

– изучившие эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки.

#### 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

– температура окружающего воздуха, °С от плюс 15 до плюс 35

– относительная влажность, % от 45 до 80

– атмосферное давление, кПа от 86,0 до 106,7

5.2 Измеряемая среда при поверке – вода водопроводная.

5.3 Скорость изменения температуры окружающего воздуха и измеряемой среды за время поверки не должна превышать  $\pm 1$  °С/ч.

5.4 При поверке на жидкости изменение температуры жидкости за время одного

измерения не должно превышать 0,2 °С.

## **6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные операции:

- проверяют выполнения условий пунктам 3, 4 и 5 настоящей Инструкции;
- счетчик подключают к поверочному стенду согласно приложению 1;
- проводят подготовку средств поверки и счетчиков к работе в соответствии с эксплуатационными документами на них;
- проверяют нуль применяемых СИ;
- проверяют заземление СИ, работающих под напряжением.

## **7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **7.1 Проверка технической документации**

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие паспорта на счетчик;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке счетчика (при периодической поверке) и (или) записи в паспорте счетчика, заверенной подписью поверителя и знаком поверки;
- наличие методики поверки на счетчик.

7.1.2 Результаты проверки технической документации считают положительными, если все необходимые технические документы в наличии.

### **7.2 Внешний осмотр**

7.2.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- комплектность и маркировка счетчика должна соответствовать данным, указанным в технической документации;
- на счетчике должны отсутствовать повреждения и дефекты покрытий, ухудшающие его внешний вид и препятствующие его применению для измерений.

7.2.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если комплектность и маркировка счетчика соответствует данным, приведенным в технической документации, отсутствуют повреждения и дефекты покрытий счетчика, ухудшающие его внешний вид и препятствующие его применению для измерений.

### **7.3 Опробование**

7.3.1 При опробовании проверяют исправность работы счетчика в соответствии с инструкцией по эксплуатации.

7.3.2 Проверяют целостность пломбы, которой опечатан корпус счетчика.

7.3.3 Проверяют герметичность счетчика и фланцевых соединений 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 на счетчике и фланцевых соединениях.

7.3.4 Результаты опробования считают положительными, если счетчик работает исправно, пломба не нарушена, счетчик и фланцевые соединения герметичны.

## 7.4 Определение основной относительной погрешности счетчика при измерении объема

7.4.1 Определение относительной погрешности счетчика при измерении объема проводят путем сличения с показаниями эталона.

7.4.2 Относительную погрешность счетчика при измерении объема определяют в точках 20, 60 и 100 % от максимального диапазона измерений объемного расхода счетчика.

7.4.3 Точность задания объемного расхода жидкости в каждой точке должна быть не хуже  $\pm 15\%$ . Изменение объемного расхода в процессе измерения должно быть не более  $\pm 2\%$  от установленного значения. При каждом значении расхода проводят не менее трех измерений. За конечный результат измерений принимается усредненное значение.

7.4.4 При каждом измерении объем, измеренный счетчиком, должен быть не менее  $0,45 \text{ м}^3$ .

7.4.5 Перед проведением определения относительной погрешности счетчика при измерении объема в точке 20 % от максимального диапазона измерений объемного расхода счетчика, проводят пробное измерение для установления объемного расхода, соответствующего выбранной точке.

7.4.6 Значение установленного объемного расхода  $Q_i$ ,  $\text{м}^3/\text{ч}$ , определяют по формуле

$$Q_i = \frac{V_0}{t}, \quad (1)$$

где  $V_0$  – объем жидкости, прошедшей через счетчик,  $\text{м}^3$ ;

$t$  – время, измеренное с помощью секундомера, с.

7.4.7 После установления объемного расхода равным 20 % от максимального диапазона измерений объемного расхода счетчика, начинают измерение.

7.4.7.1 Отсчитывают импульсы, поступающие от счетчика с помощью магнитоиндукционного датчика. Объем жидкости, измеренный счетчиком при  $i$ -том измерении  $V_{счi}$ ,  $\text{м}^3$ , рассчитывают по формуле

$$V_{счi} = \frac{N_i}{K_2}, \quad (2)$$

где  $N_i$  – количество импульсов, измеренное с помощью частотомера при  $i$ -том измерении, импульс;

$K_2$  – коэффициент преобразования,  $\text{м}^3/\text{импульс}$ .

7.4.7.2 Если счетчик укомплектован блоком питания искробезопасным и электромагнитным датчиком для дистанционной передачи информации, объем жидкости, измеренный счетчиком при  $i$ -том измерении  $V_{счi}$ ,  $\text{м}^3$ , рассчитывают по формуле

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

где  $n_i$  – количество импульсов, поступившее от счетчика при  $i$ -том измерении, импульс.

7.4.7.3 Операции по 7.4.5 – 7.4.7 повторяют для значений объемного расхода 60 и 100 % от максимального диапазона измерений объемного расхода счетчика.

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

7.4.8 По результатам измерений в каждой точке рассчитывают основную относительную

погрешность счетчика  $\delta_i$ , %, в точках 20, 60 и 100 % от максимального диапазона измерений объемного расхода счетчика по формуле

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

где  $V_i$  – значение объема, измеренное эталоном при  $i$ -том измерении,  $\text{м}^3$ .

7.4.9 Определяют относительную погрешность счетного механизма счетчика при  $i$ -то измерении  $\delta_{mi}$ , %, по формуле

$$\delta_{mi} = \frac{V_{mi} \cdot K - N}{N} \cdot 100 \%, \quad (5)$$

где  $V_{mi}$  – показания счетного механизма счетчика при  $i$ -том измерении,  $\text{м}^3$ ;

$K$  – коэффициент преобразования счетчика, импульс/ $\text{м}^3$ , приведен в приложении А для каждой из модификации счетчиков;

$N$  – количество импульсов, измеренное с помощью частотомера при  $i$ -том измерении, импульс.

7.4.10 За относительную погрешность счетного механизма счетчика  $\delta_m$ , %, принимается наибольшее значение  $\delta_{mi}$ , рассчитанное по формуле (5).

7.4.11 Относительную погрешность счетчика при измерении объема  $\delta_v$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_v = \delta_i + \delta_m \quad (6)$$

7.4.12 Результаты определения относительной погрешности счетчика при измерении объема считают положительными, если рассчитанная относительная погрешность счетчика при измерении объема не превышает значений, указанных в таблице 7.1.

7.4.13 В случае, если рассчитанное значение относительной погрешности счетчика при измерении объема превышает значения, указанные в таблицы 7.1, однократно производят регулировку счетного механизма счетчика в соответствии с руководством по эксплуатации и повторяют операции по 7.4. При повторном превышении значений, указанных в таблицы 7.1, результаты поверки считают отрицательными.

Таблица 7.1 – Пределы допускаемой основной относительной погрешности счетчика при измерении объема

Диапазон расходов, от максимального значения расхода модификации счетчика	Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемного расхода, %, от максимального значения расхода
До 20 %	Не нормируется
От 20 до 100 %	$\pm 1,5$
От 20 до 100 %, при наличии прямого участка перед счетчиком не менее 5 диаметров условного прохода счетчика	$\pm 1,0$
От 60 до 100 %	$\pm 1,0$

## **8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1 Положительные результаты поверки удостоверяют свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте счетчика, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

8.2 Отрицательные результаты поверки счетчика оформляют в соответствии с приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 2 июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». При этом выписывается извещение о непригодности к применению счетчика с указанием причин непригодности.

**Приложение А**  
(справочное)

Таблица А.1 – Значения расхода для счетчиков жидкости турбинных ТОР.НТ.М

ТОР.НТ.М-50			ТОР.НТ.М-80		
К, имп/м <sup>3</sup>	Расход, Q		К, имп/м <sup>3</sup>	Расход, Q	
	%	м <sup>3</sup> /ч		%	м <sup>3</sup> /ч
22800	100	30,0	14400	100	75,0
	80	24,0		80	60
	60	18,0		60	45
	40	12,0		40	30
	20	6,0		20	15



**Приложение А**  
(справочное)

Таблица А.1 – Значения расхода и частоты для счетчиков жидкости турбинных ТОР.НТ.М

ТОР.НТ.М-50			ТОР.НТ.М-80		
К, имп/м <sup>3</sup>	Расход, Q		К, имп/м <sup>3</sup>	Расход, Q	
	%	м <sup>3</sup> /ч		%	м <sup>3</sup> /ч
22800	100	30,0	14400	100	75,0
	80	24,0		80	60
	60	18,0		60	45
	40	12,0		40	30
	20	6,0		20	15