



УТВЕРЖДАЮ
Зам. руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов

«11» октября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-356/09-2021

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. Общие положения | 3 |
| 2. Перечень операций поверки средства измерений : | 3 |
| 3. Требования к условиям проведения поверки | 3 |
| 4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку | 4 |
| 5. Метрологические и технические требования к средствам поверки | 4 |
| 6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки..... | 5 |
| 7. Внешний осмотр средства измерений | 5 |
| 8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений..... | 6 |
| 9. Проверка программного обеспечения. | 6 |
| 10. Определение метрологических характеристик средства измерений | 6 |
| 11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 7 |
| 12. Оформление результатов поверки | 8 |
| Приложение А..... | 10 |
| Приложение Б | 11 |

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на расходомеры-счетчики турбинные СТРИЖ (далее по тексту – счетчики), изготовленные Обществом с ограниченной ответственностью «Новое Качество», и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

1.2 Настоящая методика поверки разработана в соответствии с требованиями Приказа № 2907 от 28.08.2020 «Об утверждении порядка установления и изменения интервала между поверками средств измерений, порядка установления, отмены методик поверки и внесения изменений в них, требования к методикам поверки средств измерений».

1.3 Счетчики обеспечивают прослеживаемость к:

ГЭТ 63-2019 в соответствии с Приказом 256 от 07.02.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости» методом непосредственного сличения результата измерений поверяемого средства измерений со значением, измеренным эталоном.

1.4 Допускается проведение периодической поверки на месте эксплуатации по методике поверки МИ 3380-2012. ГСИ. Преобразователи объемного расхода. Методика поверки на месте эксплуатации поверочной установкой.

1.5 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и(или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измерительных величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2. Перечень операций поверки средства измерений (далее - поверка)

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Номер пункта методики поверки | Обязательность проведения | |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | | первичной поверке | периодической поверке |
| 1. Внешний осмотр средства измерений | 7 | да | да |
| 2. Подготовка и опробование средства измерений | 8 | да | да |
| 3. Проверка программного обеспечения | 9 | да | да |
| 4. Определение метрологических характеристик средства измерений | 10 | да | да |
| 5. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | 11 | да | да |
| 6. Оформление результатов поверки | 12 | да | да |

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 Если при проведении той или иной операции получают отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается, а счетчик бракуют.

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия, если они не оговорены особо:

- температура окружающего воздуха, °С

20±5

| | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| - температура рабочей среды, °С | 20±10 |
| - относительная влажность воздуха, %, не более | 80 |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7 |
| - рабочая среда | водопроводная вода по ГОСТ Р 51232-98 (нефть, сырая нефть, светлые и темные нефтепродукты, продукты нефтепереработки, химии, нефтехимии) |

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускают персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый счетчик и средства измерений поверки, участвующие в проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Номер пункта методики поверки | Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки | Пример возможного средства поверки с указанием наименования, заводского обозначения, а при наличии – обозначения типа, модификации |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Основные средства поверки | | |
| 8-11 | Средство воспроизведений объемного расхода и объема жидкости в потоке: диапазон воспроизведений от 0,5 до 1 100 м ³ /ч, пределы допускаемой относительной погрешности ±0,15 % | Установка поверочная Эрмитаж (регистрационный номер № 71416-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8-11 | | |
| 8-11 | Средство измерений количества импульсов, диапазон измерений импульсов от 0 до 999999 пределы допускаемой относительной погрешности ±1 имп. | Частотомер электронно-счетный ЧЗ-85/6 (регистрационный номер № 56478-14 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8-11 | Средство заданий частот: диапазон заданий от 0,1 до 50 МГц, пределы допускаемой относительной погрешности ±1,0 % | Генератор сигналов высокочастотный Г4-102А (регистрационный номер № 4702-75 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |

продолжение таблицы 2

| Вспомогательное оборудование | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8-11 | Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от 15 до 25 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С | Измеритель температуры и относительной влажности воздуха ИВТМ-7М-5Д (регистрационный номер № 71394-18 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| 8-11 | Средство измерений относительной влажности окружающей среды: диапазон измерений от 30 до 80 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 2 % | |
| 8-11 | Средство измерений атмосферного давления: диапазон измерений от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа | |
| 8-11 | Средство измерений интервалов времени: диапазон измерений от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с. | Секундомер электронный Интеграл-С01 (регистрационный номер № 44154-10 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений) |
| <p><i>Примечание:</i></p> <p>1) Допускается применение аналогичных средств поверки и вспомогательного оборудования, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.</p> <p>2) Все средства измерений, используемые при поверке, должны быть: зарегистрированы в Федеральном информационном фонде средств измерений, утвержденного типа и быть поверены или быть аттестованы в установленном порядке.</p> | | |

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Все операции поверки, предусмотренные настоящей методикой поверки, экологически безопасны. При их выполнении, проведение специальных защитных мероприятий по охране окружающей среды не требуется.

6.2 При проведении поверки соблюдаются требования безопасности, определяемые:

- правилами безопасности труда и пожарной безопасности, действующими на предприятии;
- правилами безопасности при эксплуатации используемых эталонных средств измерений, испытательного оборудования и поверяемый счетчик, приведенными в эксплуатационной документации.

6.3 Монтаж электрических соединений проводят в соответствии с ГОСТ 12.3.032-84 и «Правилами устройства электроустановок» (раздел VII).

6.4 К поверке допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», прошедшие специальную подготовку и имеющих удостоверение на право проведения поверки.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 Внешний осмотр проводят визуально.

7.2 При внешнем осмотре устанавливают соответствие счетчика следующим требованиям:

- комплектность счетчика соответствует требованиям эксплуатационной

документации;

- отсутствуют механические повреждения и дефекты, влияющие на правильность функционирования и метрологические характеристики, а также препятствующие проведению поверки;

- информация на табличке счетчика соответствует требованиям эксплуатационной документации;

- исполнение счетчика соответствует его маркировке;

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- поверяемый счетчик и средства поверки приводят в рабочее состояние в соответствии с эксплуатационной документацией;

- проводят монтаж счетчика и используемых средств поверки согласно их руководству (инструкции) и в соответствии с рисунком А.1 (Приложение А).

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют функционирование счетчика.

Для этого постепенно увеличивают расход поверочной жидкости на установке поверочной в диапазонах значений от Q_{\min} до $0,4 \cdot Q_{\max}$.

где Q_{\min} – минимальный диапазон измерений объемного расхода, м³/ч;

Q_{\max} – максимальный диапазон измерений объемного расхода, м³/ч

Результат считают положительным, если значения импульсного сигнала, отображаемые на частотомере, а также силы постоянного тока (только для исполнений с кодами вторичной аппаратуры (далее по тексту - ВА) ВА1 (в зависимости от заказа ВА), ВА2...ВА5, отображаемые на мультиметре, увеличиваются или уменьшаются при изменении расхода жидкости.

Примечание – допускается совмещать данный пункт с пунктом 10 настоящей методики поверки

9. Проверка программного обеспечения.

9.1. Идентификация программного обеспечения (далее по тексту - ПО) выполняется только для счетчиков со вторичной аппаратурой.

9.1.1 В качестве идентификатора ПО принимают номер версии ПО. Определение версии ПО счетчика проводят в соответствии с эксплуатационными документами на него.

9.1.2 Результат считают положительным, если номер версии ПО соответствует указанному в таблице 3.

Таблица 3 - Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|----------------------------------------------------------------------------------|----------|
| Идентификационное наименование ПО | IM2300IR |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже | v.01.07 |
| Цифровой идентификатор ПО (сумма по модулю 256 метрологически значимой части ПО) | 021 |

Проверка идентификационных признаков программного обеспечения расходомеров-счетчиков жидкости турбинных СТРИЖ с кодами вторичной аппаратуры ВА1, ВА2 осуществляется путем сравнения идентификационных признаков, приведенных в описаниях типа средств измерений, используемых в качестве ВА, с идентификационными признаками счетчика.

Результат считают положительным, если номер версии ПО счетчика не ниже номера версии ПО, указанного в описаниях типа средств измерений, используемых в качестве ВА.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

Относительную погрешность счетчика определяют на поверочной установке при расходах: Q_{\min} ; $(0,20-0,30) Q_{\max}$; $(0,45-0,55) Q_{\max}$; $(0,70-0,80) Q_{\max}$, Q_{\max} .

где Q_{\min} – минимальное измеряемое значение расхода счетчиком, м³/ч;

Q_{\max} – максимальное измеряемое значение расхода счетчиком, м³/ч.

Относительную погрешность счетчика при измерении объема определяют по результатам измерений одного и того же объема воды, прошедшего через счетчик и эталонную поверочную установку. Количество измерений j в каждой точке не менее 3-х. Количество импульсов, набранное при каждом измерении должно быть не менее 2000.

Относительную погрешность счетчика при измерении объема δ_i определяют по формуле (1) по п. 11.1:

Основную приведенную погрешность выходного токового сигнала счетчика определяют в следующей последовательности (п. 11.2-11.4):

- вычисляют значение частот, подаваемых на импульсный вход ВА в поверяемых i -ых точках расхода по формуле (3) для любого j -того измерения. Вычисленные значения частот округляют до целых значений в большую сторону для минимальной точки расхода и в меньшую сторону для максимальной точки расхода. Для остальных точек расхода значения частот округляют до ближайших целых значений произвольно.

- вычисляют значение задаваемого расхода по формуле (4) и вычисляют требуемое эталонное значение тока по формуле (5), пересчитанное из округленных значений частот, подаваемых на импульсный вход ВА.

- вычисленные и округленные значения частот подают на вход ВА и контролируют выходное значение тока ВА эталоном.

- вычисляют абсолютную погрешность значения выходного тока для каждого заданного значения частоты по формуле (6). Выбирают максимальное значение абсолютной погрешности по формуле (7) и вычисляют приведенную погрешность по формуле (8);

11. Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Относительную погрешность счетчика при измерении объема δ_{ij} определить по формуле (1):

$$\delta_{ij} = \frac{V_{изij} - V_{этиj}}{V_{этиj}} \cdot 100, \quad (1)$$

где i, j – номер точки расхода и номер измерения.

$V_{изij}$ – объем жидкости, m^3 , измеренный проверяемым счетчиком, который определяется по показаниям импульсного выхода по формуле (2) в каждой проверяемой точке i :

$$V_{изij} = \frac{N_{ij}}{K}, \quad (2)$$

где N_{ij} – количество импульсов, зарегистрированное эталоном со счетчика, имп;

K – коэффициент преобразования счетчика, имп/ m^3 (используется значение из паспорта счетчика или значение коэффициента преобразования, полученное в порядке, предусмотренном эксплуатационными документами счетчика)

$V_{этиj}$ – объём жидкости, полученный с эталона (мерник, весы, эталонный расходомер, установка с набором эталонных расходомеров, трубопоршневая установка), m^3 .

11.2 Вычислить необходимые значения частот f_i , Гц, подаваемой на импульсный вход ВА в i -ых точках расхода по формуле (3):

$$f_i = \frac{Q_i \cdot K}{3600}, \quad (3)$$

где Q_i – значение расхода жидкости в i -ой точке расхода.

Полученные значения частот округлить до целого значения в большую сторону для минимальной точки расхода и в меньшую сторону для максимальной точки расхода. Для

остальных точек расхода значения частот округлить до ближайшего целого значения произвольно.

Вычислить значения задаваемого расхода $Q_{изад}$ по формуле (4):

$$Q_{изад} = \frac{3600 \cdot f_{iокр}}{K}, \quad (4)$$

где $f_{iокр}$, - округленное значение частоты, Гц;

$Q_{изад}$, - условное задаваемое значение точек расхода, м³/ч.

11.3 Вычислить требуемые значения тока $I_{итреб}$, мА, пересчитанные из округленного значения частоты по формуле (5):

$$I_{итреб} = \frac{16(Q_{изад} - Q_{min})}{Q_{max} - Q_{min}} + 4, \quad (5)$$

где Q_{min} и Q_{max} – минимальное и максимальное значения расхода (используются значения из паспорта счетчика), м³/ч.

11.4 Вычислить абсолютную погрешность значений выходного тока для каждого заданного значения частоты по формуле (6):

$$\Delta_i = |I_{изм} - I_{итреб}|, \quad (6)$$

Выбрать максимальное значение абсолютной погрешности Δ_{max} , мА по условию формулы (7):

$$\Delta_{max} = \max[\Delta_i], \quad (7)$$

Вычислить основную приведенную погрешность выходного токового сигнала по формуле (8):

$$\gamma = \frac{\Delta_{max}}{16} \cdot 100, \quad (8)$$

Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности счетчика δ_{ij} , в каждой точке расхода и значения основной приведенной погрешности γ выходного токового сигнала не превышают значений, указанных в Приложении Б.

12. Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7-11.

12.2 При положительных результатах поверки счетчик признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки. Знак поверки наносится на счетчик в соответствии с описанием типа, в паспорт и на свидетельство о поверке в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

12.3 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, и на счетчик выдается извещение о непригодности с указанием основных причин в соответствии с действующим Порядком проведения поверки.

Инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



А.С. Машков

Приложение А
(Обязательное)

Рекомендуемая схема установки счетчиков

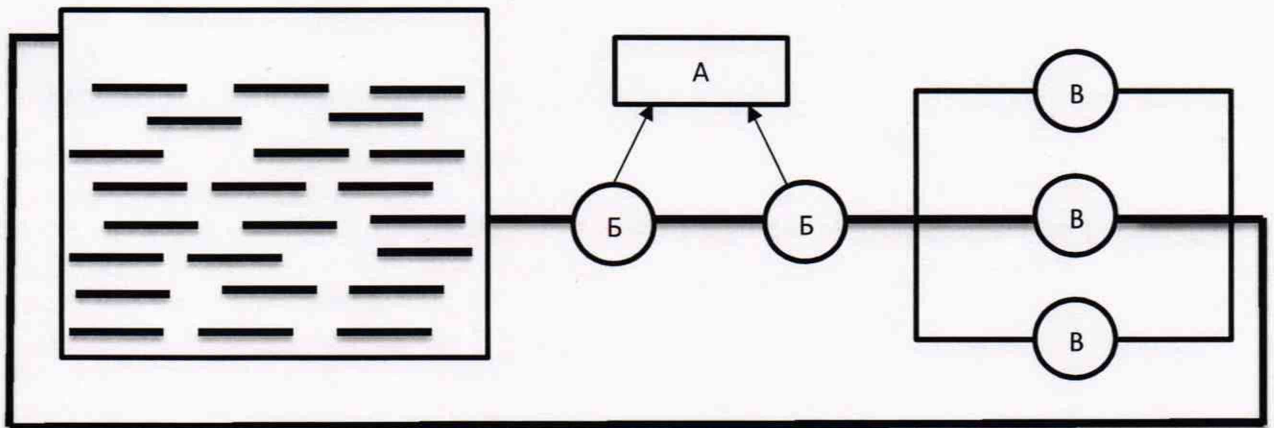


Рисунок А.1 – Схема установки счетчиков:
А – частотомер (мультиметр); Б – проверяемый счетчик;
В – эталонный счетчик

Приложение Б
(Обязательное)

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|----------------|----------------|-----------------|------------------|------------------|-------------------|
| | DN32БК | DN32 | DN50 | DN80 | DN100 | DN150 | DN200 |
| Диаметр условного прохода, мм | DN32БК | DN32 | DN50 | DN80 | DN100 | DN150 | DN200 |
| Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /ч ¹⁾ | от 0,5 до 15,0 | от 1,5 до 30,0 | от 4,5 до 90,0 | от 9,0 до 180,0 | от 14,0 до 280,0 | от 28,5 до 570,0 | от 55,0 до 1100,0 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, % ¹⁾ | ±0,5; ±1,0; ±1,5; ±2,5; ±5,0 | | | | | | |
| <i>Примечание:</i> | | | | | | | |
| <i>1) - конкретное значение указано в паспорте</i> | | | | | | | |