ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Первый заместитель директора
по научной работе –
Заместитель директора по качеству

_____ В.А. Фафурин
М.П.
«21» декабря 2015 г.

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СЧЕТЧИКИ ВОДЫ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1592 - 2015

г. Казань
2015

gost.e-ecolog.ru

РАЗРАБОТАНА	Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии» (ФГУП «ВНИИР»)
ИСПОЛНИТЕЛИ	Корнеев Р.А., Тухватуллин Р.Р.
УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «ВНИИР» 21 декабря 2015 г.
ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС») 23 декабря 2015 г.
ВЗАМЕН	МИ 1592-99 «Рекомендация. ГСИ. Счетчики воды. Методика поверки»

Р Е К О М Е Н Д А Ц И Я

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СЧЕТЧИКИ ВОДЫ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МИ 1592 - 2015

Дата введения – 2016 – 01 – 01

Настоящая рекомендация распространяется на счетчики холодной, горячей, холодной и горячей (универсальные) воды крыльчатые, турбинные, электромагнитные, ультразвуковые, вихревые и другие (далее – счетчики) с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 250, и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической поверок.

При первичной поверке (при выпуске из производства и после ремонта) и периодической поверке (с демонтажем) счетчиков с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 250 необходимо руководствоваться разделом 1 «Методика поверки «St», при периодической поверке счетчиков с номинальными диаметрами от DN 10 до DN 20 на месте эксплуатации (без демонтажа) необходимо руководствоваться разделом 2 «Методика поверки «Pr». При первичной поверке (при выпуске из производства) допускается выборочная поверка.

Интервал между поверками – согласно данным, указанным в свидетельстве об утверждении типа или в приложении к сертификату об утверждении типа на конкретный тип счетчиков.

1 Методика поверки «St»

1.1 Операции поверки

1.1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (1.7.1);
- опробование (1.7.2);
- определение относительной погрешности (1.7.3).

1.2 Средства поверки

1.2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единиц объемного расхода и объема жидкости (воды) 2 разряда (далее – эталон), соответствующий ГОСТ 8.142-2013 и (или) ГОСТ 8.374-2013 в диапазоне значений от порога чувствительности до 1,1 от номинального расхода поверяемого счетчика с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика не менее 1:3;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от плюс 10 °С до плюс 30 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры ± 0,5 °С, диапазон измерений влажности от 30 % до 80 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления ± 0,5 кПа;
- гидравлический пресс со статическим давлением до 2 МПа (20 кгс/см^2) и показывающим манометром класса точности 1 с диапазоном измерений давления 0-2,5 МПа (0-25 кгс/см^2) по ГОСТ 2405-88;
- секундомер, класс точности 3.

1.2.2 Допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже, указанных выше.

1.3 Требования к квалификации поверителей

1.3.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших эксплуатационные документы на счетчик и средства поверки, а также настоящую рекомендацию.

1.4 Требования безопасности

1.4.1 При проведении поверки соблюдают требования правил безопасности при эксплуатации счетчика и средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах.

1.5 Условия поверки

1.5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Поверочная жидкость – вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С от 5 до 40
- давление, МПа от 0,1 до 0,6

Окружающая среда – воздух с параметрами:

- температура, °С (20 ± 10)
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106

1.5.2 При проведении выборочной поверки (первичная поверка при выпуске из производства) для определения количества выбранных из партии счетчиков следует руководствоваться требованиями инструкции, разработанной и утвержденной юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем, аккредитованными в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на выполнение испытаний в целях утверждения типа, которое проводило испытания в целях утверждения типа данных счетчиков. Инструкция должна быть разработана с учетом положений ГОСТ Р 50779.51-95 и ГОСТ 18321-73.

1.6 Подготовка к поверке

1.6.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий разделов 1.2 – 1.5 настоящей рекомендации;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке и (или) оттисков поверительных клейм на средства измерений, входящих в средства поверки;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;
- определяют наименование, тип, модификацию, заводской номер и год изготовления счетчика.

1.7 Проведение поверки

1.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре визуально определяют возможность считывания показаний счетчика, проверяют целостность счетного механизма счетчика, отсутствие механических повреждений на корпусе счетчика, соответствие комплектности счетчика описанию типа, наличие знака утверждения типа на счетчике в установленном месте.

Результаты проверки считаются положительными, если подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика, не нарушена целостность счетного механизма счетчика, отсутствуют механические повреждения на корпусе счетчика, комплектность счетчика соответствует описанию типа, знак утверждения типа нанесен на счетчик в установленном месте.

В случае несоответствия какому-либо требованию счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

1.7.2 Опробование

1.7.2.1 Проверка герметичности счетчика

Герметичность счетчика проверяют созданием давления 1,6 МПа (16 кгс/см^2) гидравлическим прессом в рабочей полости счетчика. Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 15 минут в местах соединений и на

корпусе счетчика не наблюдается каплепадений или течи воды. Падение давления по манометру не допускается.

Допускается подтверждать герметичность счетчика актом предприятия-изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

1.7.2.2 Проверка герметичности соединений

Счетчики устанавливают на эталон по одному или последовательно по несколько штук. Число счетчиков в группе должно обеспечивать возможность их поверки при номинальном значении поверочного расхода. Счетчики должны иметь одинаковый номинальный диаметр. Счетчики присоединяют к трубопроводу эталона через переходные или промежуточные патрубки, длина которых выбирается исходя из данных, изложенных в эксплуатационных документах, при отсутствии необходимых сведений обеспечивается длина прямых участков трубопровода до и после счетчика равная двум номинальным диаметрам счетчика или более. Счетчик устанавливают так, чтобы направление стрелки на корпусе счетчика совпадало с направлением потока воды. Пропускают воду через счетчики при номинальном расходе с целью удаления воздуха из системы.

Проверяют герметичность соединений счетчиков с трубопроводом и между собой. Проверку проводят давлением воды в системе эталона при открытом запорном устройстве перед счетчиком и закрытом после него.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 5 минут в местах соединений и на корпусах счетчиков не наблюдается каплепадений или течи воды.

В случае наблюдения каплепадения или течи воды на корпусе счетчика, счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

1.7.2.3 Проверка порога чувствительности счетчика

Проводят проверку порога чувствительности счетчиков (при наличии данной характеристики в описании типа) путем создания и последующего измерения расхода воды, при котором устанавливается непрерывное вращение крыльчатки, фиксируемое по вращению сигнальной звездочки или наличию частотного выходного сигнала. Счетчики считают выдержавшими испытание, если значение наименьшего расхода воды, при котором начинается непрерывное вращение крыльчатки, не превышает значений, указанных в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков в зависимости от класса и номинального диаметра.

1.7.2.4 В случае несоответствия счетчиков какому-либо требованию счетчики считаются непригодными к применению и дальнейшей поверке не подлежат.

1.7.3 Определение относительной погрешности

Определение относительной погрешности счетчика проводят на наименьшем ($Q_{наим}$), 1,1 от переходного ($1{,}1 \cdot Q_п$) и номинальном ($Q_н$) расходах, на каждом расходе производят одно или более измерений.

При каждом *i*-ом измерении на *j*-ом расходе регистрируют следующие результаты измерений:

– объем воды по показаниям счетчика на начало измерения (при съеме показаний со счетчика по индикаторному устройству счетчика), $м^3$;

– объем воды по показаниям счетчика на конец измерения (при съеме показаний со счетчика по индикаторному устройству счетчика), $м^3$;

– число импульсов, зарегистрированное счетчиком импульсов (при съеме показаний со счетчика с использованием оптоэлектронного узла съема сигналов или частотных (импульсных) выходов счетчиков);

– объем воды по показаниям эталона, $м^3$.

Температуру и давление поверочной жидкости, температуру и влажность окружающей среды, атмосферное давление регистрируют в начале и в конце данной операции поверки.

Точки расхода $Q_{наим}$, $1{,}1 \cdot Q_п$, и $Q_н$ определяются согласно описанию типа на конкретный (поверяемый) счетчик. Значения расходов устанавливают с допуском +10% от $Q_{наим}$, ±10% от $1{,}1 \cdot Q_п$, ±10% от $Q_н$. Изменение расхода за время одного измерения не должно превышать ±0,65% в диапазоне от $Q_п$ до $Q_н$ и ±1,5% в диапазоне от $Q_{наим}$ до $Q_п$.

Значения минимального времени измерений на каждой точке расхода приведены в таблице 1.

Таблица 1

Номинальный диаметр счетчика	Значение минимального времени измерения на номинальном расходе, с, не менее	Значение минимального времени измерения на расходе 1,1 от переходного, с, не менее	Значение минимального времени измерения на наименьшем расходе, с, не менее
от DN 10 до DN 250	120	360	720

Относительную погрешность счетчика, δ, %, определяют по формуле:

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

где V – объем воды по показаниям счетчика, м^3;

$V_э$ – объем воды по показаниям эталона, м^3;

i, j – номер измерения и точки расхода соответственно.

Объем воды по показаниям счетчика, м^3, может быть определен двумя способами:

1) по индикаторному устройству счетчика (визуально или при помощи видеокамеры (фотокамеры)) по формуле:

$$V_{ij} = V_{кон\,ij} - V_{нач\,ij}, \quad (2)$$

где $V_{кон}$ – объем воды по показаниям счетчика на конец измерения, м^3.

$V_{нач}$ – объем воды по показаниям счетчика на начало измерения, м^3;

2) при использовании оптоэлектронного узла съема сигналов или частотных (импульсных) выходов счетчиков по формуле:

$$V_{ij} = K \cdot N_{ij}, \quad (3)$$

где K – коэффициент преобразования счетчика, значение которого указывается на счетчике конкретного типа или в его эксплуатационных документах, м^3/имп;

N – число импульсов, зарегистрированное счетчиком импульсов.

Результаты поверки считаются положительными, если значения относительной погрешности счетчика при каждом измерении не превышают пределов, установленных в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков.

В случае несоответствия счетчика какому-либо требованию, счетчик считается непригодными к применению.

1.8 Оформление результатов поверки

1.8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы. В протоколе поверки отражают следующую информацию:

– номер протокола;

– наименование, тип, модификация и год изготовления счетчика;

– заводской номер;

– регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

– наименование и адрес заказчика (при необходимости);

– место проведения поверки;

– наименование методики поверки;

– средства поверки;

– условия поверки;

– результаты поверки;

– дата проведения поверки;

– фамилия, инициалы и подпись поверителя.

1.8.2 При положительных результатах поверки счетчик удостоверяют знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации счетчика не позволяют нанести знак поверки непосредственно на счетчик, он наносится на свидетельство о поверке или в паспорт (формуляр). В целях

предотвращения доступа к узлам регулировки и (или) элементам конструкции счетчика в местах, предусмотренных их конструкцией, устанавливаются пломбы.

1.8.3 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.

2 Методика поверки «Pr»

2.1 Операции поверки

2.1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (2.7.1);
- опробование (2.7.2);
- определение относительной погрешности (2.7.3).

2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единиц объемного расхода и объема жидкости (воды) 2 разряда транспортируемый, соответствующий ГОСТ 8.374-2013 в диапазоне значений соответствующему диапазону расхода поверяемого счетчика на месте эксплуатации, с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона к пределам допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика не менее 1:3;
- термометр, диапазон измерений температур от плюс 5 °С до плюс 90 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 0,5 °С;
- секундомер, класс точности 3;
- измеритель влажности, температуры окружающего воздуха и атмосферного давления, диапазон измерений температуры от плюс 5 °С до плюс 50 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу температуры ± 0,5 °С, диапазон измерений влажности от 30 до 95 % с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности по каналу относительной влажности ± 3 %, диапазон измерений давления от 84 до 106 кПа с пределами допускаемой абсолютной погрешности по каналу атмосферного давления ± 0,5 кПа.

2.2.2 Допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже, указанных выше.

2.3 Требования к квалификации поверителей

2.3.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших эксплуатационные документы на счетчик, средства поверки и настоящую рекомендацию.

2.4 Требования безопасности

2.4.1 При проведении поверки соблюдают требования правил безопасности при эксплуатации счетчика и средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах.

2.5 Условия поверки

2.5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

Поверочная жидкость – вода питьевая по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С, при поверке:
  - счетчиков холодной воды — от 5 до 40
  - счетчиков горячей воды — от 40 до 90
  - счетчиков холодной и горячей воды (универсальных)) — от 5 до 90

Окружающая среда с параметрами:

- температура окружающей среды, °С — от 5 до 50
- относительная влажность окружающей среды, % — от 30 до 95
- атмосферное давление, кПа — от 84 до 106

2.6 Подготовка к поверке

2.6.1 При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий разделов 2.2 – 2.5 настоящей рекомендации;

– проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона, а также действующих свидетельств о поверке и (или) оттисков поверительных клейм на средства измерений, входящих в средства поверки;

– определяют наименование, тип, модификацию, заводской номер и год изготовления счетчика;

– подготавливают к работе средства поверки в соответствии с их эксплуатационными документами;

– подключают эталон последовательно к гидравлической линии счетчика согласно правилам содержания и применения эталона, а также эксплуатационных документов.

2.7 Проведение поверки

2.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре визуально определяют возможность считывания показаний счетчика, проверяют целостность счетного механизма счетчика, отсутствие механических повреждений на корпусе счетчика, соответствие комплектности счетчика описанию типа, наличие знака утверждения типа на счетчике в установленном месте.

Результаты проверки считаются положительными, если подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика, не нарушена целостность счетного механизма счетчика, отсутствуют механические повреждения на корпусе счетчика, комплектность счетчика соответствует описанию типа, знак утверждения типа нанесен на счетчик в установленном месте.

В случае несоответствия какому-либо требованию счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

2.7.2 Опробование

2.7.2.1 Проверка герметичности соединений

Пропускают воду через счетчик при наибольшем расходе (при полностью открытых запорных устройствах) с целью удаления воздуха из системы в течении не менее 1 минуты.

Проверяют герметичность соединений счетчика с трубопроводом и эталоном. Проверку проводят давлением воды в системе при открытом запорном устройстве перед счетчиком и закрытом запорном устройстве после эталона.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если после выдержки в течение 5 минут в местах соединений и на корпусах счетчика и эталона не наблюдается каплепадений или течи воды.

В случае наблюдения каплепадения или течи воды на корпусе счетчика, счетчик считается непригодным к применению и дальнейшей поверке не подлежит.

2.7.3 Определение относительной погрешности

Определение относительной погрешности счетчика проводят на наименьшем ($Q_{наим}$), 1,1 от переходного ($1{,}1 \cdot Q_{п}$) и наибольшем ($Q_{наиб}$) расходах, на каждом расходе производят не менее 3 измерений при съеме показаний со счетчика по индикаторному устройству счетчика визуально или одно или более измерений при съеме показаний со счетчика с использованием оптоэлектронного узла съема сигналов или частотных (импульсных) выходов счетчиков или при помощи видеокамеры (фотокамеры).

При каждом *i*-ом измерении на *j*-ом расходе регистрируют следующие результаты измерений:

– объем воды по показаниям счетчика на начало измерения (при съеме показаний со счетчика по индикаторному устройству счетчика), $м^3$;

– объем воды по показаниям счетчика на конец измерения (при съеме показаний со счетчика по индикаторному устройству счетчика), $м^3$;

– число импульсов, зарегистрированное счетчиком импульсов (при съеме показаний со счетчика с использованием оптоэлектронного узла съема сигналов или частотных (импульсных) выходов счетчиков);

– объем воды по показаниям эталона, $м^3$.

Температуру поверочной жидкости, температуру и влажность окружающей среды, атмосферное давление регистрируют в начале и в конце данной операции поверки.

Точки расхода $Q_{наим}$, $1{,}1 \cdot Q_{п}$, и $Q_{наиб}$ определяются согласно описанию типа на конкретный (поверяемый) счетчик. Допускается точку расхода $Q_{наиб}$ выбирать согласно наибольшему расходу воды в трубопроводе на месте эксплуатации. При этом делается соответствующая запись о диапазоне расхода на лицевой стороне свидетельства о поверке.

Значения расходов устанавливают с допуском +10% от $Q_{наим}$, ±10% от $1{,}1 \cdot Q_{п}$, –10% от $Q_{наиб}$. Изменение расхода за время одного измерения не должно превышать ±0,65% в диапазоне от $Q_{п}$ до $Q_{наиб}$ и ±1,5% в диапазоне от $Q_{наим}$ до $Q_{п}$.

Регулирование расхода необходимо проводить регулирующим краном, находящимся на выходе всей гидравлической системы.

Значения минимального времени измерений на каждой точке расхода приведены в таблице 2.

Таблица 2

Номинальный диаметр счетчика	Значение минимального времени измерения на наибольшем расходе, с, не менее	Значение минимального времени измерения на расходе 1,1 от переходного, с, не менее	Значение минимального времени измерения на наименьшем расходе, с, не менее
от DN 10 до DN 20	120	360	720

Относительную погрешность счетчика, δ, %, определяют по формуле (1).

Объем воды по показаниям счетчика, $м^3$, может быть определен двумя способами:

1) по индикаторному устройству счетчика (визуально или при помощи видеокамеры (фотокамеры)) по формуле (2);

2) при использовании оптоэлектронного узла съема сигналов или частотных (импульсных) выходов счетчиков по формуле (3).

Результаты поверки считаются положительными, если значения относительной погрешности счетчика при каждом измерении не превышают пределов, установленных в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков.

В случае несоответствия счетчика какому-либо требованию счетчик считается непригодными к применению.

2.8 Оформление результатов поверки

2.8.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки произвольной формы. В протоколе поверки отражают следующую информацию:

– номер протокола;
– наименование, тип, модификация и год изготовления счетчика;
– заводской номер;
– регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;
– наименование и адрес заказчика (при необходимости);
– место проведения поверки;
– наименование методики поверки;
– средства поверки;
– условия поверки;
– результаты поверки;
– дата проведения поверки;
– фамилия, инициалы и подпись поверителя.

2.8.2 При положительных результатах поверки счетчик удостоверяют знаком поверки и (или) свидетельством о поверке, и (или) записью в паспорте (формуляре), заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в месте, доступном для просмотра. Если особенности конструкции или условия эксплуатации счетчика не позволяют нанести знак поверки непосредственно на счетчик, он наносится на свидетельство о поверке или в паспорт (формуляр). В целях предотвращения доступа к узлам регулировки и (или) элементам конструкции счетчика в местах, предусмотренных их конструкцией, устанавливаются пломбы.

gost.e-ecolog.ru

2.8.3 При отрицательных результатах поверки счетчик признается непригодным к применению, свидетельство о поверке аннулируется и выписывается извещение о непригодности к применению.