

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал
Федерального государственного унитарного предприятия
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им Д.И. Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

И. о. директора УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

Е.П. Собина

2020 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики воды крыльчатые универсальные
ЭКОМЕРА (с антимагнитной защитой)**

Методика поверки
МП 59-221-2017
(с изменением № 1)

Екатеринбург
2020

Разработана: Федеральным государственным унитарным предприятием
Уральский научно – исследовательский институт метрологии (ФГУП «УНИИМ»)

Исполнитель: Соколова Е.В., инженер 1 кат. ФГУП «УНИИМ»

Утверждена: ФГУП «УНИИМ» 18 августа 2017 г.

Изменение № 1 согласовано:

и.о. директора УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

«08» декабря 2020 г.

| | |
|--|--------------------------------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА (с антимагнитной защитой) Методика поверки | МП 59-221-2017 (с изменением № 1) |
|--|--------------------------------------|

Дата введения « 08 » 12 2020 г.

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА (с антимагнитной защитой) (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки. Проверка счетчиков должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость счетчиков к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в диапазоне массового и объемного расходов жидкости от 0,01 до 500 т/ч (м³/ч) согласно государственной поверочной схеме для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной Приказом Росстандарта № 256 от 07.02.2018 г.

Первичную поверку счетчиков допускается проводить на основе выборки счетчиков из представленной на поверку партии счетчиков, при этом выборка проводится в соответствии с инструкцией, приведенной в Приложении А.

При периодической поверке проводят поверку каждого счетчика.

Периодическую поверку счетчиков модификаций ЭКОМЕРА-15 и ЭКОМЕРА-20 на месте эксплуатации (без демонтажа) допускается проводить по методике, изложенной в разделе 2 МИ 1592-2015 «ГСИ. Счетчики воды. Методика поверки».

Интервал между поверками – 6 лет.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2 Нормативные ссылки

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

- ГОСТ 12.2.007.0-75 «Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»;
- Приказ Росстандарта № 256 от 07.02.2018 «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»;
- Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 «Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельств о поверке»;
- Приказ Минтруда России от 24.07.2013 N 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»;
- ГОСТ 18321-73 «Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции»;
- ГОСТ Р ИСО 24153-2012 «Статистические методы. Процедуры рандомизации и отбора случайной выборки».

3 Перечень операций поверки

3.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

| Наименование операции | Пункт методики | Обязательность проведения операции: | |
|---|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
| | | при первичной поверке | при периодической поверке |
| Внешний осмотр средства измерений | 8 | + | + |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений | 9 | + | + |
| Проверка герметичности | 10 | + | + |
| Определение метрологических характеристик | 11 | + | + |

3.2 Если при выполнении операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, партию счетчиков, поступивших на первичную поверку на основе выборки, признают непригодной к применению, осуществляют поверку каждого счетчика из партии.

3.3 Если при выполнении операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, счетчик, поступивший на поверку, признают непригодным к применению и оформляют результаты поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке счетчиков допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, ознакомившиеся с настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией на счетчики.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Средства поверки

| Операция поверки | Средство поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемые типы средств поверки |
|--|---|--|--|
| Определение метрологических характеристик СИ | Установка поверочная 3 разряда по ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 | от 0,03 до 15 м ³ /ч, $\delta = \pm 1 \%$ | Утвержденные рабочие эталоны 3 разряда и выше по ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256 |

| Операция поверки | Средство поверки | Метрологические и технические требования к средствам поверки | Рекомендуемые типы средств поверки |
|--|--|--|--|
| Проверка герметичности | Установка для гидравлических испытаний | давление 1,6 МПа | Опрессовщик ручной для проверки герметичности изделий ОРПИ 001.000 и др. |
| Определение условий проведения поверки | Средство измерений температуры | измерение температуры окружающего воздуха в диапазоне от 15 °С до 25 °С, $\Delta = \pm 0,7$ °С | Термогигрометры ИВА-6Н-Д, Термогигрометр CENTER-313 и др. |
| | Средство измерений влажности | измерение влажности окружающего воздуха в диапазоне от 30 % до 80 %, $\Delta = \pm 10$ % | Термогигрометры ИВА-6Н-Д, Термогигрометр CENTER-313 и др. |
| | Средство измерений атмосферного давления | измерение атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106,7 кПа, $\Delta = \pm 1$ кПа | Термогигрометры ИВА-6Н-Д и др. |

Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены, если представлены средствами измерений утвержденного типа или аттестованы, если представлены средствами измерений неутвержденного типа, средства измерений – поверены, испытательное оборудование – аттестовано.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих требуемую точность передачи единицы объема поверяемому средству измерений.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказом Минтруда РФ от 24.07.2013 № 328н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре необходимо проверить:

- соответствие комплектности эксплуатационным документам;
- отсутствие механических повреждений;
- соответствие маркировки и заводского номера эксплуатационным документам.

В случае если при внешнем осмотре счетчика выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

Представленные на поверку счетчики подготавливают к поверке в соответствии с эксплуатационной документацией, проверяют их работоспособность. При подаче воды на счетчик должно происходить изменение значений объема.

При опробовании установить счётчики на эталон объемного расхода жидкости. Задать расход, соответствующий $0,5 \cdot Q_{\max}$. При подаче воды на счётчике должно происходить изменение значений объёма.

10 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят на стенде для гидравлических испытаний. Счётчики подсоединяют к стенду, выходной патрубок герметично закрывают заглушкой. Заполняют счётчики водой так, чтобы было обеспечено полное вытеснение воздуха из их проточной части. Создают давление 1,6 МПа (давление повышают плавно в течение 1 мин) и выдерживают в течение 15 мин, затем плавно понижают давление до атмосферного.

Результаты считают положительными, если в течение 15 мин отсутствуют микротечи, каплеотделения и повреждения счётчиков, отсутствует понижение давления.

11 Определение метрологических характеристик

Относительную погрешность при измерении объёма определяют с использованием эталона объемного расхода жидкости по результатам измерений на значениях расхода (номинальном (Q_n), переходном (Q_t), минимальном (Q_{\min})), приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Значения расхода воды, при которых проводится поверка счетчиков

| Диаметр условного прохода ДУ, мм | 15 | 20 | 25 | 32 | 40 | 50 |
|--|------|------|------|------|-----|-----|
| Минимальный расход Q_{\min} , м ³ /ч: | | | | | | |
| - класс В | 0,03 | 0,05 | 0,07 | 0,12 | 0,2 | 0,3 |
| - класс А | 0,06 | 0,1 | 0,14 | 0,24 | 0,4 | 0,6 |
| Переходный расход Q_t , м ³ /ч: | | | | | | |
| - класс В | 0,12 | 0,2 | 0,28 | 0,48 | 0,8 | 1,2 |
| - класс А | 0,15 | 0,25 | 0,35 | 0,6 | 1,0 | 1,5 |
| Номинальный расход Q_n , м ³ /ч | 1,5 | 2,5 | 3,5 | 6 | 10 | 15 |

Относительную погрешность счётчиков определяют сравнением измеренных значений объёма жидкости счётчиками и эталоном объемного расхода жидкости при каждом значении расхода.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Относительную погрешность, %, при измерении объёма рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{V_n - V_z}{V_z} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_n – объём жидкости, измеренный счётчиком, м³;
 V_z – объём жидкости, измеренный эталоном, м³.

Результаты считают положительными, если относительная погрешность счётчиков при измерении объёма находится в интервале: $\pm 2\%$ при расходах Q_n , Q_t и $\pm 5\%$ при расходе Q_{\min} .

13 Оформление результатов поверки

Результаты поверки в зависимости от вида поверки заносят в протокол в соответствии с формой, приведенной в приложении Б или В.

При положительных результатах поверки счетчик признают пригодным к применению и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 или действующими на момент проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

При отрицательных результатах поверки хотя бы одного счетчика из выборки проводится сплошная поверка всех счетчиков партии.

При отрицательных результатах поверки счетчик к применению не допускают и оформляют результаты поверки в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 № 1815 или действующими на момент проведения поверки нормативными правовыми актами в области обеспечения единства измерений.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Старший инженер УНИИМ – филиала
ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.В. Соколова

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

Инструкция по выборке счетчиков из партии для проведения первичной поверки

А.1 Первичная поверка счетчиков может проводиться путем представительной выборки из партии счетчиков. Выборка счетчиков, представленных для проведения первичной поверки, проводится из однородной партии счетчиков, при этом под однородной партией понимается партия счетчиков одного исполнения, например, ЭКОМЕРА-15.

А.2 Выборка счетчиков проводится способом «в упаковке» по ГОСТ 18321-73 с применением метода «случайных чисел».

А.3 Объем выборки должен составлять не менее 5 % при объеме партии от 1000 до 10000 шт., не менее 4 % при объеме партии от 10000 до 20000 шт. и 3 % при объеме партии свыше 20000 шт.

А.4 Для отбора представительной выборки из партии счетчиков необходимо провести следующие процедуры

А.4.1 Обеспечить однородность партии, чтобы после проведения поверки заключение было сделано о той партии счетчиков, из которой была сделана выборка.

А.4.2 Сформировать штабель из коробок, в каждой из которых находится 20 счетчиков.

В каждом слое штабеля должно находиться 10 коробок, количество слоев должно составлять 10 (общее количество коробок в штабеле 100, общее количество счетчиков в штабеле 2000).

А.4.3 Сформировать из коробок со счетчиками n штабелей, при этом количество штабелей рассчитать по формуле

$$n = \frac{N}{2000}, \quad (\text{А.1})$$

где N – количество счетчиков в представленной на поверку партии счетчиков.

А.4.4 Штабели сформировать таким образом, чтобы был доступ к каждой коробке со счетчиками и доступ к каждому штабелю с каждой стороны.

А.4.5 Количество выборки ящиков из штабелей рассчитывается по формуле

$$k = \frac{c}{20 \cdot 100} N, \quad (\text{А.2})$$

где k – общее количество ящиков, выбираемых из штабелей;

c – заданный процент выборки счетчиков согласно А.3;

20 – количество счетчиков в каждом ящике.

А.4.6 Выборка ящиков из каждого штабеля рассчитывается по формуле

$$m = \frac{k}{n}. \quad (\text{А.3})$$

А.4.7 Коробки каждого штабеля нумеруют сквозной четырехзначной нумерацией от 0001 до $\frac{N}{20}$.

Нумерацию коробок в штабеле выполняют, начиная с нижнего слоя штабеля и заканчивая коробками, расположенными в верхнем слое штабеля.

А.4.8 Выбирают случайным образом для каждого штабеля начальную точку отсчета по таблицам случайных чисел, приведенных в ГОСТ Р ИСО 24153-2012, и определяют номера тех коробок, которые необходимо включить в выборку.

Точку отсчета можно выбрать любую, например, показания часов как указано в ГОСТ Р ИСО 24153.

А.4.9 Начав с выбранной точки, последовательно считывают цифры. При этом получается последовательность случайных цифр для использования в дальнейшем при выборке.

А.4.10 Объединяют эти цифры в группы, размер которых равен количеству цифр в числе N . Если количество элементов в генеральной совокупности четырехзначное, то разбиваем на группы по четыре.

А.4.11 Считывая подряд полученную последовательность чисел, выполняют действия до тех пор, пока не получится выборка из нужного количества элементов.

А.4.12 Счетчики, размещенные в выбранных ящиках, будут являться представительными и характеризовать свойства представленной для поверки партии счетчиков.

А.4.13 Пример выборки из партии 10000 счетчиков приведен в приложении Г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

Форма протокола первичной поверки в соответствии с документом МП 59-221-2017
«Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА (с антимагнитной защитой).
Методика поверки»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Номер партии и количество счетчиков в партии _____

Количество выбранных счетчиков _____

Заводской номер счетчика: _____

Дата изготовления: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

1. Результаты внешнего осмотра: _____

2. Результаты опробования: _____

3. Результаты проверки герметичности: _____

4. Определение относительной погрешности при измерении объёма _____

Таблица – Определение относительной погрешности при измерении объёма

| Зав. № | Задаваемое значение расхода, м ³ /ч | Значение объёма, м ³ , измеренное | | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--------|--|--|-----------|------------------------------|--|
| | | счетчиком | эталонном | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки признан пригодным к эксплуатации № _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

ПРИЛОЖЕНИЕ В

(рекомендуемое)

Форма протокола периодической поверки в соответствии с документом МП 59-221-2017
«Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА (с антимагнитной защитой).
Методика поверки»

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ от _____

Заводской номер счетчика: _____

Дата изготовления: _____

Принадлежит: _____

Средства поверки: _____

Условия поверки: _____

1. Результаты внешнего осмотра: _____

2. Результаты опробования: _____

3. Результаты проверки герметичности: _____

4. Определение относительной погрешности при измерении объема _____

Таблица – Определение относительной погрешности при измерении объема

| Зав. № | Задаваемое значение расхода, м ³ /ч | Значение объема, м ³ , измеренное | | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--------|--|--|-----------|------------------------------|--|
| | | счетчиком | эталонном | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки признан пригодным к эксплуатации № _____ от _____ 20__ г.

На основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности № _____ от _____ 20__ г.

Дата поверки _____

Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример выборки счетчиков
из партии 10000 шт. с целью проведения первичной поверки
до ввода в эксплуатацию

Г.1 Исходные данные:

$N=10\ 000$ – общее количество счетчиков, шт.;

$a=20$ – общее количество счетчиков в коробке, шт.;

$d=N/a=500$ – общее количество коробок со счетчиками, шт.;

$\alpha=5$ – объем выборки, %.

Г.2 В соответствии с 6.1 ГОСТ Р ИСО 24153-2012 определяем объем случайной выборки по формуле

$$m = \frac{N \cdot \alpha}{a \cdot 100} = \frac{10\ 000 \cdot 5}{20 \cdot 100} = 25. \quad (\text{Г.1})$$

Г.3 Определение координаты начальной точки определяются в соответствии с А.2.2 ГОСТ Р ИСО 24153-2012.

Г.3.1 Записывается текущее время 15:44:56.

Т.к. часы – нечетное число, отбор чисел проводится из таблицы А.1 ГОСТ Р ИСО 24153-2012.

Г.3.2 Координаты начальной точки:

$b=56$ (номер строки)

$c=44$ (номер столбца)

Г.4 Находим число, состоящее из 4 цифр, начиная со строки b (секунды) и столбца c (минуты) таблицы А.1: $R=3387$. Если получилось число в конце строки, берем цифры с начала следующей строки.

Г.5 Берем остаток от деления найденного числа R на количество коробок d :

$$r=[R/d]=[3387/500]=387$$

Г.6 Определяем координаты следующей точки: делим полученное число на 2 части, если какая-либо часть больше 60, вычитаем из нее 60:

$$b=33$$

$$c=87-60=27$$

Г.7 Повторяем процедуру по пунктам Г.5-Г.6 m раз, результаты заносим в таблицу Г.1.

Г.8 Проводим поверку всех счетчиков из коробок с номерами, указанными в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Номера коробок, которые входят в выборку

| № | Число | № | Число | № | Число | № | Число | № | Число |
|---|-------|----|-------|----|-------|----|-------|----|-------|
| 1 | 387 | 6 | 305 | 11 | 317 | 16 | 437 | 21 | 255 |
| 2 | 101 | 7 | 111 | 12 | 283 | 17 | 13 | 22 | 274 |
| 3 | 264 | 8 | 27 | 13 | 177 | 18 | 252 | 23 | 18 |
| 4 | 112 | 9 | 465 | 14 | 376 | 19 | 294 | 24 | 352 |
| 5 | 155 | 10 | 437 | 15 | 417 | 20 | 379 | 25 | 371 |

Г.9 Если все счетчики из коробок с номерами, указанными в таблице 1, прошли проверку, партия из N счетчиков считается прошедшей проверку.

Г.10 Если хотя бы один счетчик из коробок с номерами, указанными в таблице Г.1, не прошел проверку, проводится сплошная проверка всей партии из N счетчиков.