

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ  
(ФГУП «УНИИМ»)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор  
ООО «СК «ЭКОМЕРА»

  
\_\_\_\_\_  
Д.Р. Степанов  
«28» 07 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

  
\_\_\_\_\_  
С.В. Медведевских  
«07» 07 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики воды крыльчатые универсальные  
ЭКОМЕРА**

Методика поверки  
МП 07-221-2018

Екатеринбург  
2018

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

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

Утверждена: ФГУП «УНИИМ» 27 июля 2018 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....  | 4  |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....   | 4  |
| 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....   | 4  |
| 4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....   | 5  |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ.....   | 5  |
| 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....   | 5  |
| 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ .....  | 5  |
| 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ .....  | 5  |
| 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....   | 7  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ А Инструкция по выборке счетчиков при проведении выборочной<br>первичной поверке.....      | 8  |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Б Форма протокола первичной поверки .....  | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ В Форма протокола периодической поверки.....   | 11 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ Г Пример выборки счетчиков из партии 10000 шт с целью проведения<br>первичной поверки..... | 12 |

|   |                |
|---|----------------|
| Государственная система обеспечения единства измерений<br><b>Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА</b><br><br>Методика поверки | МП 07-221-2018 |
|---|----------------|

Дата введения 27 июля 2018 г.

### 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящий документ распространяется на счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА (далее – счетчики) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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.

Интервал между поверками – 6 лет.

### 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на документы, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень документов на которые даны ссылки

| Обозначение                                 | Наименование  |
|---|---|
| Приказ Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815 | Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке  |
| Приказ Минтруда РФ № 328н от 24.07.2013     | Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок   |
| Приказ Росстандарта № 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 |
| ГОСТ 12.2.007.0-75                          | ССБТ Изделия электротехнические. Общие требования безопасности  |
| ГОСТ 18321-73 (с изм. № 1, 2)               | Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции  |
| ГОСТ Р ИСО 24153-2012                       | Статистические методы. Процедуры рандомизации и отбора случайной выборки  |

### 3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

| Наименование операции                                      | Пункт методики | Обязательность проведения операции: |                           |
|--|----------------|-------------------------------------|---------------------------|
|  |                | при первичной поверке               | при периодической поверке |
| Внешний осмотр   | 8.1            | +                                   | +                         |
| Опробование  | 8.2            | +                                   | +                         |
| Проверка герметичности                                     | 8.3            | +                                   | +                         |
| Определение относительной погрешности при измерении объема | 8.4            | +                                   | +                         |

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, партию счетчиков, поступивших на первичную поверку на основе выборки бракуют, осуществляют поверку каждого счетчика из партии.

3.3 Если при выполнении хотя бы одной из операций поверки по 3.1 будут получены отрицательные результаты, счетчик, поступивший на периодическую поверку, бракуют.

#### **4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- эталон единицы объёмного расхода воды 3 разряда в диапазоне значений от 0,012 до 200 м<sup>3</sup>/ч (по Приказу Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256);
- установка для гидравлических испытаний изделий, давление до 6,3 Мпа;
- термогигрометр CENTER-313, диапазон измерений относительной влажности (10 – 100) %, погрешность ± 2,5 %; температуры (минус 20 – 60) °С, погрешность ± 0,7 °С.
- барометр-анероид контрольный М-67, диапазон измерений (610 – 790) мм рт. ст., погрешность ± 0,8 мм рт. ст.

4.2 Допускается применение средств поверки, отличных от указанных в 4.1, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик с требуемой точностью.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К ПОВЕРИТЕЛЯМ**

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования, установленные ГОСТ 12.2.007.0, Приказом Минтруда № 328н от 24.07.2013 и требования безопасности, установленные в документации на средства поверки.

5.2 К поверке допускаются лица, изучившие настоящую методику, эксплуатационную документацию на счетчики и средства поверки; прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений и работающие в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений объема и расхода.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха: (20±5) °С;
- относительная влажность воздуха: от 30 до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 до 106,7 кПа.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Представленные на поверку счетчики, а также средства поверки готовят к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

#### **8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

##### **8.1 Внешний осмотр**

8.1.1 При внешнем осмотре проверить:

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

8.1.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.1.

## 8.2 Опробование

8.2.1 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.

8.2.2 Результаты считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.2.1.

## 8.3 Проверка герметичности

8.3.1 Проверку герметичности проводят на стенде для гидравлических испытаний. Счётчики подсоединяют к стенду, выходной патрубком 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.

8.3.2 Результаты проверки по 8.3.1 считают положительными, если в течение 15 мин отсутствуют микротечи, каплеотделения и повреждения счётчиков, отсутствует понижение давления.

8.3.3 При периодической поверке на месте эксплуатации (без демонтажа) вместо проверки по 8.3.1-8.3.2 проводят проверку герметичности соединений посредством пропускания воды через счётчик при наибольшем расходе воды в трубопроводе (при полностью открытых запорных устройствах) с целью удаления воздуха из системы в течении не менее 1 мин.

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

8.3.4 Результаты проверки по 8.3.3 считают положительными, если после выдержки в течении 5 мин в местах соединений и на корпусках счётчика и эталона не наблюдается каплепадения или течи воды.

## 8.4 Определение относительной погрешности при измерении объёма

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. При периодической поверке допускается значение расхода  $Q_n$ , выбирать согласно наибольшему расходу воды в трубопроводе на месте эксплуатации.

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

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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /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 <sup>3</sup> /ч       | 1,5  | 2,5  | 3,5  | 6    | 10  | 15  |

Относительную погрешность, %, при измерении объёма рассчитывают по формуле

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

где  $V_n$  – объём жидкости, измеренный счётчиком, м<sup>3</sup>;  
 $V_э$  – объём жидкости, измеренный эталоном, м<sup>3</sup>.

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  $Q_{min}$ .

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

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

9.2 При положительных результатах поверки делают запись в паспорте, заверенную подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.3 При периодической поверке допускается оформление свидетельства о поверке в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

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

9.5 На счетчики, не прошедшие первичную поверку, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

9.6 На счетчики, не прошедшие периодическую поверку, свидетельство о предыдущей поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015 № 1815.

Инженер 1 кат. ФГУП «УНИИМ»



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

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

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

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

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

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

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 07-221-2018  
«Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА. 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 <sup>3</sup> /ч | Значение объема, м <sup>3</sup> , измеренное |          | Относительная погрешность, % | Пределы допускаемой относительной погрешности, % |
|--------|--|--|----------|------------------------------|--|
|        |  | счетчиком                                    | эталоном |                              |  |
|        |  |  |          |                              |  |
|        |  |  |          |                              |  |
|        |  |  |          |                              |  |

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 07-221-2018  
«Счетчики воды крыльчатые универсальные ЭКОМЕРА. 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 <sup>3</sup> /ч | Значение объема, м <sup>3</sup> , 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.