

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»

_____ А. В. Фёдоров



«31» мая 2024 г.

«ГСИ. Счетчики воды крыльчатые ЭКО НОМ. Методика поверки»

МЦКЛ.0358.МП

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счетчики воды крыльчатые ЭКОНОМ (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства их поверки.

1.2 Счетчики до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования к счетчикам, указанные в таблице 1

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой относительной погрешности счетчиков, %	
– в диапазоне $Q_{\text{наим}} \leq Q < Q_{\text{п}}$	± 5
– в диапазоне $Q_{\text{п}} \leq Q \leq Q_{\text{наиб}}$	± 2
В таблице Q – значение объемного расхода при измерениях счетчиком объема воды, $\text{м}^3/\text{ч}$; $Q_{\text{наим}}$ – значение наименьшего объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$; $Q_{\text{п}}$ – значение переходного объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$; $Q_{\text{наиб}}$ – значение наибольшего объемного расхода воды, указанное в эксплуатационном документе поверяемого счетчика, $\text{м}^3/\text{ч}$	

1.3 Поверка счетчиков по данной методике обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2356.

1.4 Методика поверки реализуется методом непосредственного сличения результата измерений поверяемого счетчика, со значением физической величины, измеренной рабочим эталоном.

1.5 Поверку счетчиков в партии при выпуске из производства до ввода в эксплуатацию проводят или в отношении каждого образца изготовленной партии, или в отношении выборки счетчиков из партии.

Проведение поверки выборки счетчиков из партии принимается на основании решения.

1.6 При первичной выборочной поверке:

- критерии и параметры достоверности – не превышение погрешности поверяемым счетчиком пределов допускаемой относительной погрешности при измерении объемов воды, указанных в таблице 1;
- план и схема выборочного контроля по ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку. Часть 1. Планы выборочного контроля последовательных партий на основе приемлемого уровня качества» - одноступенчатый;
- приемлемый уровень качества (AQL) 1 %;
- объем выборки для общего уровня контроля I в соответствии с таблицей 2;
- браковочное число в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Объём выборки счетчиков для проведения первичной поверки партии средств измерений при выпуске из производства

Объем партии	Количество образцов	Приемочное число (Ac)	Браковочное число (Re)
От 2 до 8 включ.	2	0	1
от 9 до 15 включ.	2	0	1
от 16 до 25 включ.	3	0	1
от 26 до 50 включ.	5	0	1
от 51 до 90 включ.	5	0	1
от 91 до 150 включ.	8	0	1
от 151 до 280 включ.	13	0	1
от 281 до 500 включ.	20	0	1
от 501 до 1 200 включ.	32	0	1
от 1 201 до 3 200 включ.	50	1	2
от 3 200 до 10 000 включ.	80	2	3
от 10 001 до 35 000 включ.	125	3	4

1.7 При принятии положительного решения о проведении поверки на основании выборки выборку продукции формируют методом «вслепую» по ГОСТ Р 50779.12-2021 «Статистические методы. Статистический контроль качества. Методы случайного отбора выборок штучной продукции».

1.8 Поверку проходят все образцы счетчиков, отобранных в выборку. Счетчики партии, не попавшие в выборку, подвергаются внешнему осмотру.

1.9 После ремонта поверке подлежат все 100 % счетчиков.

1.10 Определение метрологических характеристик для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений данной методикой поверки не предусмотрено.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)	да	да	8
Опробование средства измерений	да	да	9

Продолжение таблицы 2

Наименование операций	Проведение операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Оформление результатов поверки	да	да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

Поверочная жидкость – вода с параметрами:

- температура, °С – от плюс 6 до плюс 40 (90):

Окружающая среда – воздух с параметром:

- температура, °С – от плюс 10 до плюс 30.

Условия поверки (относительная влажность окружающего воздуха и атмосферное давление) должны соответствовать условиям эксплуатации счетчиков и применяемых средств поверки. Температура воды должна соответствовать условиям эксплуатации счетчиков и применяемого эталона

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

Поверка счетчиков должна выполняться специалистами организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющими необходимую квалификацию, изучившие эксплуатационные документы на счетчики, средства поверки и настоящую методику поверки.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Технические и метрологические характеристики средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 0 до 50 °С с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,5$ °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 15 до 85 % с погрешностью не более 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 80 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,2$ кПа	Измеритель влажности и температуры ИТВМ -7 М 5-Д, Рег. №71394-18

Продолжение таблицы 3

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон в диапазоне значений объемного расхода от порога чувствительности до 1,1 от номинального расхода поверяемого счетчика, с пределами допускаемой относительной погрешности (доверительными границами погрешности, расширенной неопределенностью при воспроизведении объема жидкости в потоке) не менее чем в три раза меньше значений пределов допускаемой относительной погрешности поверяемого счетчика.	Установка поверочная Эрмитаж В-ВУ-С-ОР-120-0120-030-В-Ч-0-0 Рег. №71416-18
	Средство измерений интервалов времени не менее 720 с класса точности (основной абсолютной погрешностью измерений) $\Delta = \pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – измеренный интервал времени, с,	Секундомер электронный «Интеграл С-01», рег. №44154-16
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, поверенные средства измерений утвержденного типа, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2 При поверке применяются следующие вспомогательные средства:

– гидравлический пресс со статическим давлением, превышающим давление, равное 1,2 от 1,6 МПа (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика, и с показывающим манометром класса точности 1 по ГОСТ 2405 с диапазоном измерений давления от 0 МПа до 2,5 МПа.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре визуально определяют возможность считывания показаний со счетчика, проверяют целостность счетного механизма счетчика (при наличии счетного механизма у счетчика), отсутствие механических повреждений на корпусе счетчика, влияющих на работоспособность счетчика соответствие комплектности счетчика описанию типа, наличие знака утверждения типа на счетчике в месте, установленном в описании типа данного счетчика (при указании места нанесения знака утверждения типа на счетчике в описании типа).

7.2 Результат проверки внешнего осмотра счетчика считают положительным в том случае, если; подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика; отсутствуют нарушения целостности счетного механизма счетчика, механические повреждения на корпусе счетчика, влияющие на работоспособность; комплектность счетчика соответствует описанию

типа; знак поверки нанесен на счетчик в месте, установленном в описании типа (при указании места нанесения знака поверки на счетчике в описании типа).

7.3 Результат проверки внешнего осмотра счетчика считают отрицательным в том случае, если: не подтверждается возможность визуально считывать показания счетчика, или имеются нарушения целостности счетного механизма счетчика, или имеются механические повреждения на корпусе счетчика, влияющие на работоспособность, или комплектность счетчика не соответствует описанию типа, или знак поверки не нанесен на счетчик в месте, установленном в описании типа (при указании места нанесения знака поверки на счетчике в описании типа). При отрицательном результате проверки внешнего осмотра результат поверки счетчика считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

8 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке)

8.1 Счетчики принимаются в поверку:

- с эксплуатационными документами, установленными при утверждении типа средств измерений и входящими в комплектацию счетчика.

8.2 При подготовке к поверке счетчиков выполняют следующие операции:

- проверяют соответствие условий поверки требованиям, изложенным в разделе 3 настоящей методики поверки;
- подготавливают к работе средства измерений и вспомогательные средства в соответствии с их эксплуатационной документацией.

Опробование средства измерений

9.1 При опробовании проводят проверки герметичности счетчика, герметичности соединений и порога чувствительности счетчика.

9.2 Проверка герметичности счетчика.

9.2.1 При проведении проверки герметичности счетчика осуществляют подключение счетчика и гидравлического пресса в соответствии с их эксплуатационными документами. Герметичность счетчика проверяют созданием давления, равного 1,92 МПа (в 1,2 раза больше наибольшего давления) поверяемого счетчика, гидравлическим прессом в рабочей полости счетчика.

9.2.2 Результаты проверки герметичности счетчика считают положительными, если после выдержки в течение 15 мин в местах соединений и на корпусе счетчика не наблюдаются каплепадения или течи воды. Падение давления по манометру не допускается.

9.2.3 Результат проверки герметичности счетчика считают отрицательным, если после выдержки в течение 15 мин в местах соединений или на корпусе счетчика наблюдается каплепадение или течь воды. При отрицательном результате проверки герметичности счетчика результат поверки счетчика считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

9.2.4 При проведении процедуры проверки герметичности допускается соединять счетчики, подвергающиеся процедуре поверки, в группу по несколько штук. Группу счетчиков подключают к гидравлическому прессу для проведения процедуры проверки герметичности одновременно для всех счетчиков, входящих в группу. Соединение счетчиков и гидравлического пресса осуществляют в соответствии с их эксплуатационными документами.

9.2.5 При первичной поверке счетчиков при выпуске из производства и поверке счетчиков после ремонта допускается подтверждать герметичность счетчика актом изготовителя или предприятия, проводившего ремонт.

9.3 Проверка герметичности соединений.

9.3.1 При проверке герметичности соединений счетчики устанавливают в гидравлический

тракт эталона по одному или последовательно по несколько штук в соответствии с эксплуатационными документами эталона и счетчиков. Количество 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, длины которых выбирают исходя из данных, изложенных в эксплуатационных документах, при отсутствии необходимых сведений обеспечивают длину прямых участков трубопровода до и после счетчика, равную не менее двух номинальных диаметров счетчика. Каждый счетчик в группе устанавливают таким образом, чтобы направление стрелки на корпусе счетчика совпадало с направлением потока воды. Пропускают воду через счетчики при номинальном расходе с целью удаления воздуха из системы.

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

9.3.3 Результаты проверки считают положительными, если после выдержки в течение 1 мин в местах соединения гидравлического тракта (соединения счетчика с эталоном) не наблюдается каплепадения или течи воды.

9.3.4 В случае наблюдения каплепадения или течи воды в местах соединения гидравлического тракта (соединения счетчика с эталоном) осуществляют их устранение.

9.4 Проверка порога чувствительности счетчика.

9.4.1 Проверку порога чувствительности счетчика(-ов) проводят путем создания и последующего измерения расхода воды эталоном, при котором устанавливается непрерывное вращение крыльчатки, фиксируемое по вращению сигнальной звездочки или по наличию импульсного выходного сигнала или изменений показаний индикатора счетчика.

9.4.2 Результат проверки порога чувствительности счетчика считают положительным, если значения наименьшего расхода воды, при котором начинается непрерывное вращение сигнальной звездочки, и (или) генерация выходного сигнала, и (или) изменение показаний индикатора счетчика, не превышают значений, указанных в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков в зависимости от класса и номинального диаметра.

9.4.3 Результаты проверки порога чувствительности счетчика считают отрицательными, если значения наименьшего расхода воды, при котором начинается непрерывное вращение крыльчатки, или генерация выходного сигнала, или изменение показаний индикатора счетчика, превышают значения, указанного в описании типа на данный (поверяемый) тип счетчиков в зависимости от класса и номинального диаметра. При отрицательном результате проверки порога чувствительности счетчика результат поверки счетчика считают отрицательным и прекращают дальнейшую поверку счетчика.

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности счетчика проводят на $Q_{\text{наим}}$, $1,1 \cdot Q_{\text{п}}$ и $Q_{\text{ном}}$. На каждом из указанных расходов производят одно измерение или более. Измерения осуществляют без остановки потока.

10.2 При каждом i -м измерении на j -м 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 ;

- количество импульсов, зарегистрированное эталоном (при съеме показаний со счетчика с использованием оптоэлектронного узла съема сигналов или импульсных выходов счетчиков);
- объем воды по показаниям эталона, м³.

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

10.4 Точки расхода $Q_{\text{наим}}$, $1,1 \cdot Q_{\text{п}}$ и $Q_{\text{ном}}$ определяют согласно описанию типа на конкретный (поверяемый) счетчик. Значения расходов устанавливают с допуском плюс 10 % от $Q_{\text{наим}}$, ± 10 % от $1,1 \cdot Q_{\text{п}}$, ± 10 % от $Q_{\text{ном}}$. Изменение расхода за время одного измерения не должно превышать $\pm 0,65$ % в диапазоне от $Q_{\text{п}}$ до $Q_{\text{ном}}$ и $\pm 1,5$ % в диапазоне от $Q_{\text{наим}}$ до $Q_{\text{п}}$. Значение объемного расхода определяют по показаниям эталона.

10.5 Значения минимального времени измерений на контрольной точке объемного расхода при измерениях объема воды по индикаторным устройствам счетчиков, не менее:

- 120 с на $Q_{\text{ном}}$;
- 360 с на $1,1 \cdot Q_{\text{п}}$;
- 720 с на $Q_{\text{наим}}$.

10.6 Относительную погрешность счетчика измерений объема воды ($\delta_{V_{ij}}$), в процентах определяют по формуле

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

где V_{ij} – объем воды по показаниям счётчика, м³;

$V_{эij}$ – объем воды по показаниям поверочной установки, м³.

10.7 Объем воды по показаниям счетчика V_{ij} , м³, может быть определен двумя способами:

а) по индикаторному устройству счетчика визуально или при помощи видеокамеры (фотокамеры) с определением по формуле

$$V_{ij} = V_{кij} - V_{нij}, \quad (2)$$

где $V_{кij}$ – объем воды на отсчётном устройстве счётчика на конец i -о измерения при j -м объемном расходе, м³;

$V_{нij}$ – объем воды на отсчётном устройстве счётчика на начало измерения, м³;

б) при использовании оптоэлектронного узла съема сигналов или импульсных выходов счетчиков с определением по формулам:

- при поверке счетчика, чей коэффициент преобразования выражен в м³/имп.

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

где K – коэффициент преобразования счетчика (цена импульса), м³/имп.;

N_{ij} – количество импульсов, измеренное за время i -о измерения при j -м объемном расходе на импульсном выходе счётчика, имп.;

- или при поверке счетчика, чей коэффициент преобразования выражен в имп/м³

$$V_{ij} = \frac{N_{ij}}{K}. \quad (4)$$

10.8 Результаты поверки считают положительными, если значения относительной погрешности счетчика при каждом измерении не превышают пределов, указанных в таблице 1 настоящей методики поверки.

10.9 Результаты поверки считают отрицательными, если значение относительной погрешности счетчика при одном измерении или более превышает пределы, указанные в таблице 1 настоящей методики поверки. При отрицательном результате поверки счетчик считают непригодным к применению.

10.10 При проведении процедуры определения относительной погрешности допускается соединять счетчики, подвергающиеся процедуре поверки, в группу по несколько штук. Соединение счетчиков к эталону осуществляют в соответствии с их эксплуатационными документами.

11 Оформление результатов поверки

11.1 При положительных результатах поверки каждого образца счетчика, отобранного в выборку, результаты поверки распространяют на всю изготовленную партию, результаты поверки оформляют в соответствии с настоящим разделом методики поверки.

11.2 При отрицательных результатах поверки образца счетчика из выборки, на него выдается извещение о непригодности к применению с указанием причин.

11.3 При отрицательных результатах поверки счетчиков из выборки в количестве, превышающим браковочное число по таблице 2 настоящей методики поверки, поверку на основании выборки прекращают и переходят на поверку каждого счетчика, входящего в состав данной партии.

11.3 Счетчик признается годным, если в ходе поверки все результаты поверки положительные.

11.4 Сведения о результатах поверки счетчика передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Протоколы поверки оформляется в произвольной форме.

11.5 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, положительные результаты поверки (когда счетчик подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт счетчика записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

Знак поверки наносится на средство измерений в виде оттиска на пломбе, устанавливаемой в месте согласно описанию типа.

11.6 По заявлению владельца счетчика или лица, представившего его на поверку, отрицательные результаты поверки (когда счетчик не подтверждает соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещением о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.