

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. Соби́на

«16»

2020



ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА
ИЗМЕРЕНИЙ

Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВ

Методика поверки

МП 102-221-2020

Екатеринбург
2020

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработана: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ – филиалом ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

Исполнитель ведущий инженер лаб. 221 УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
Е.А. Клевакин

Утверждена:

И.о. директора УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2020 г.

Дата введения «__» _____ 2020 г.

1 Общие положения

Настоящий документ распространяется на счетчики холодной и горячей воды крыльчатые СВ (далее – счетчики) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверки. Поверка 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 инструкцией, приведенной в Приложении А.

При периодической поверке проводят поверку каждого счетчика.
Интервал между поверками - 6 лет.

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	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	да	да
Проверка герметичности	10	да	да
Определение метрологических характеристик средства измерений	11	да	да

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 должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 10 до 30;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106;
- относительная влажность, % от 30 до 80.

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 согласно таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
Определение метрологических характеристик средства измерений	Установка поверочная 3 разряда по ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256	от 0,012 до 15 м ³ /ч $\delta = \pm 1 \%$	Установки поверочные автоматизированные УПРС (рег. № 52183-12), установки поверочные переносные УПРС-П (рег. № 63829-16), Утвержденные рабочие эталоны 3 разряда и выше по

Операция поверки	Средство поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки	Рекомендуемые типы средств поверки
			ГПС (часть 1), утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 № 256
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 + 10 до + 30 °С $\Delta = \pm 0,7$ °С	термогигрометры ИВА-6Н-Д и др.
	Средство измерений влажности	Измерение влажности окружающего воздуха в диапазоне от 30 до 80 % $\Delta = \pm 10$ %	термогигрометры ИВА-6Н-Д и др.
	Средство измерений атмосферного давления	Измерение атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 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 СИ.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России 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 установить:

- соответствие внешнего вида счетчика сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений счетчика;
- соответствие комплектности, указанной в эксплуатационной документации;
- четкость обозначений и маркировки.

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

Подготовить счетчик и проверить его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией. При подаче воды на счётчике должно происходить изменение значений объёма.

10 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят на установке для гидравлических испытаний. Счётчики подсоединяют к установке для гидравлических испытаний, 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 до атмосферного.

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

При периодической поверке на месте эксплуатации (без демонтажа) проводят проверку герметичности соединений посредством пропускания воды через счетчик при полностью открытых запорных устройствах с целью удаления воздуха в течении не менее 1 мин. 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 на месте эксплуатации (без демонтажа) считают положительными, если после выдержки в течение 5 мин в местах соединений и на корпусах счетчика и эталона не наблюдается микротечи, каплеотделения.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

Относительную погрешность счётчиков при измерении объёма определяют с использованием рабочего эталона по измеренным значениям объема на значениях расхода: номинальном - Q_n ; 1,1 от переходного - $1,1 \cdot Q_t$; минимальном - Q_{min} , приведенных в таблице 3. Значение расходов устанавливают с допуском $\pm 10\%$ от Q_n , $\pm 10\%$ от $1,1 \cdot Q_t$, $+10\%$ от Q_{min} .

При периодической поверке на месте эксплуатации (без демонтажа) допускается выбирать значение расхода Q_n согласно наибольшему расходу воды в трубопроводе, оно должно находиться в диапазоне значений: от Q_t до Q_n (таблица 3), для соответствующего диаметра условного прохода.

Таблица 3 – Значения расхода

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	0,45
– класс С	0,015	0,025	0,035	0,06	0,1	0,3
Переходный расход Q_t , м ³ /ч:						
– класс В	0,12	0,2	0,28	0,48	0,8	3,0
– класс С	0,09	0,15	0,21	0,36	0,6	1,5
Номинальный расход Q_n , м ³ /ч	1,5	2,5	3,5	6	10	15

Минимальные объемы воды, пропускаемые через счетчик при поверке указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Минимальный объем воды, пропускаемый через счетчик при поверке

Диаметр условного прохода, мм	Минимальный объем воды, пропускаемый через счетчик при поверке, м ³		
	Q _{min}	Q _t	Q _n
15	0,003	0,01	0,03
20	0,005	0,016	0,05
25	0,007	0,025	0,12
32	0,012	0,04	0,2
40	0,025	0,066	0,34
50	0,06	0,2	0,5

При периодической поверке на месте эксплуатации (без демонтажа), если наибольший расход воды в трубопроводе меньше значения Q_n (таблица 3) для соответствующего диаметра условного прохода, минимальный объем воды, пропускаемый через счетчик при поверке, допускается рассчитывать по формуле

$$V_x = \frac{V_n \cdot Q_x}{Q_n}, \quad (1)$$

где V_n – минимальный объем воды при расходе Q_n (таблица 4), м³;
 Q_n – расход воды (таблица 3), м³/ч;
 Q_x – наибольший расход воды в трубопроводе, м³/ч.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Относительную погрешность при измерении объема рассчитывают по формуле

$$\delta = \frac{V_n - V_z}{V_z} \cdot 100, \quad (2)$$

где V_n – объем воды, измеренный счётчиком, м³;
 V_z – объем воды, измеренный рабочим эталоном, м³.

Результаты считают положительными, если относительная погрешность счётчиков при измерении объема находится в интервале: ±2 % при расходах Q_n, 1,1·Q_t и ±5 % при расходе Q_{min}.

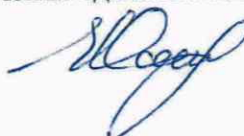
13 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют протоколом произвольной формы.

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 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.

Ведущий инженер лаб. 221



Е.А. Клевакин

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, производится из однородной партии счетчиков, при этом под однородной партией понимается партия счетчиков одного исполнения, например, СВ-15В.

А.2 Выборка счетчиков производится 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 шт. 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 с тем, 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 Б.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

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

Б.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, %.

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

$$m = \frac{N \cdot \alpha}{a \cdot 100} = \frac{10000 \cdot 5}{20 \cdot 100} = 25. \quad (\text{Б.1})$$

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

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

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

Б.3.2 Координаты начальной точки:

$b=56$ (номер строки)

$c=44$ (номер столбца)

Б.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.

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

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

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

$$b=33$$

$$c=87-60=27$$

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

Таблица Б.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

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

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

Б.10 Если хотя бы один счетчик из коробок с номерами, указанными в таблице Б.1, не прошел поверку, проводится поверка всей партии из N счетчиков.