

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «Телематические Решения»
Е.З. Ахмадишин



УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ЗАО КИП «МЦЭ»
А.В. Федоров



**СЧЕТЧИКИ ХОЛОДНОЙ И ГОРЯЧЕЙ ВОДЫ КРЫЛЬЧАТЫЕ ТИПА
АКВА**

Методика поверки

МП 26.51.52.110-001-05534663-2017

Москва
2017 г.

Содержание

1 Операции поверки	4
2 Средства поверки	4
3 Требования безопасности	8
4 Условия поверки	8
5 Подготовка к поверке	9
6 Проведение поверки	10
7 Оформление результатов поверки	15
Приложение А Формы протоколов	16

Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата		уЛит.	Лист	Листов
Разраб.					Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые типа НЕПТУН Методика поверки		2	21
Пров.								

Настоящий документ распространяется на счетчики холодной и горячей воды крыльчатые типа АКВА (в дальнейшем – счетчик), выпускаемые по техническим условиям и устанавливает методику первичной и периодической поверок счетчиков.

Допускается проводиться поверку счетчиков, не использующих радиоканал, в соответствии с документом МИ 1592-2015.

Поверка счетчиков на месте эксплуатации проводится в соответствии с разделом «Методика поверки «Рг»» документа МИ 1592-2015, при использовании радиоканала, включая подраздел 6.3.9 данного документа.

Счетчик подлежит первичной поверке при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверке в процессе эксплуатации и хранения.

Первичную и периодическую поверку счетчиков осуществляют аккредитованные в установленном порядке юридические лица и индивидуальные предприниматели.

Интервал между поверками – шесть лет.

						Лист
						3
Изм	Лист	Н. Докум	Подп.	Дата		

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции:

- внешний осмотр по методике подраздела 6.1;
- проверка герметичности по методике подраздела 6.2;
- определение относительной погрешности измерения объема по методике подраздела 6.3;
- проверка работоспособности радиоканала по методике подраздела 6.3.9;

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства измерений, испытательное оборудование и вспомогательные средства, указанные в таблице 1.

Средства измерений должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже, указанных в таблице 1.

										Лист
										4
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата						

Таблица 1

Номер пункта настоящего документа по поверке	Наименование средства поверки (испытания)	Тип средства поверки или номер документа, регламентирующего технические требования к средству поверки	Используемые метрологические и (или) основные технические характеристики средств поверки	Кол.
6.3	Стенд поверочный	СП 3	Задание расхода в диапазоне от 0,02 до 3 м ³ /ч. Относительная погрешность измерения объема весовым методом не более ±0,5 %. Дополнительные требования согласно п.2.2.	1
6.3	Стенд поверочный	СПВ25/32	Диапазон обеспечиваемых расходов от 0,03 до 6 м ³ /ч. Относительная погрешность не более ±0,15% при измерении объема весовым методом	1
6.3	Стенд поверочный	СП250/100	Диапазон обеспечиваемых расходов от 0,2 до 150 м ³ /ч. Относительная погрешность не более ±0,15% при измерении объема весовым методом	1

Номер пункта настоящего документа по поверке	Наименование средства поверки (испытания)	Тип средства поверки или номер документа, регламентирующего технические требования к средству поверки	Используемые метрологические и (или) основные технические характеристики средств поверки	Кол.
4.1	Гигрометр психрометрический	ВИТ-2	Диапазон измерения относительной влажности от 20 до 90%. Диапазон измерения температуры от 15 до 40 °С. Предел допускаемой абсолютной погрешности термометра $\pm 0,2$ °С. Предел допускаемого значения абсолютной погрешности гигрометра $\pm 5\%$	1
4.1	Термометр	ТТ	Температура от +5 до +90 °С Цена деления 1°С	1
6.3.9	Базовая радиостанция и личный кабинет для снятия показаний	Базовая радиостанция NB-300 и программно-технический комплекс разработки компании «Телематические Решения»	Прием радиосигнала, отправка данных на сервер и отображение данных и информации о событиях в личном кабинете пользователя	1
6.3.9	Ноутбук с выходом в Internet	Программно-технический комплекс разработки компании «Телематические Решения»	Доступ к программно-техническому комплексу разработки компании «Телематические Решения»	1

2.2 Поверочный стенд в дополнение к требованиям, приведенным в таблице 1, должен соответствовать требованиям ГОСТ Р50193.3-92 и должен обеспечивать:

- установление требуемого расхода поверочной (измеряемой) среды в диапазоне расходов счетчика с погрешностью не более $\pm 2,5\%$;

- установку счетчика в условиях, исключающих возможность образования паров поверочной среды, протекающей через него, пузырьков и растворенного воздуха (газа);

- горизонтальное положение счетчика в трубопроводе поверочного стенда с допускаемым отклонением не более $\pm 5^\circ$;

- установку испытуемого счетчика в трубопроводе поверочного стенда с соблюдением прямолинейных участков трубопровода длиной не менее 10 диаметров условного прохода (далее Ду) счетчика на входе и не менее 5Ду на выходе счетчика; при необходимости перехода на прямолинейном участке с одного диаметра на другой, угол конусности должен быть не более 12° ;

- контроль температуры поверочной среды на входе или на выходе счетчика на расстоянии не менее 20 Ду на входе и не более 5Ду на выходе, с погрешностью не более $\pm 1^\circ\text{C}$;

- использование оптоэлектронного узла съема сигнала с водосчетчика (оптосчитывающей головки);

- синхронное включение и выключение счета числа импульсов выходного сигнала оптосчитывающей головки, установленной на счетчике, и импульсов времени с началом и окончанием измерения объема или массы поверочной среды, прошедшей через счетчик;

- соответствие поверочной среды требованиям Сан ПиН 2.1.4.1074-01;

- возможностью проверки длительности низкочастотного импульса при проверке счетчика на номинальном расходе.

										Лист
										7
Изм	Лист	И. Докум	Подп.	Дата						

3 Требования безопасности

3.1. Поверка должна проводиться при соблюдении требований безопасности, приведенных в нормативно-технической и эксплуатационной документации на средства измерений и испытательное оборудование, а также с соблюдением требований ГОСТ 12.1.019-79 (в части электрических испытаний) и ГОСТ Р 52543-2006 (в части гидравлических испытаний).

3.2 К поверке допускают лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и изучивших эксплуатационную документацию на счетчик, средства измерений и испытательное оборудование.

3.3 Перед включением в сеть средства измерений и испытательное оборудование, имеющие клеммы заземления, необходимо заземлить.

Внимание! Все работы по монтажу и демонтажу необходимо выполнять при отключенном напряжении питания и при отсутствии избыточного давления поверочной среды в трубопроводе.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 35 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 30-80 %;
- атмосферное давление 84-107,6 кПа (0,84 – 1,076 бар);
- поверочная среда – вода, соответствующая требованиям

Сан ПиН 2.1.4.1074-01;

- температура поверочной среды от плюс 5 до плюс 30 °С;
- изменение температуры поверочной среды в процессе определения относительной погрешности измерения объема не более ± 5 °С;
- диаметр трубопровода на входе и выходе счетчика $D_{\text{у}} \pm 2$ %;
- длина прямолинейного участка трубопровода на входе счетчика – не менее $10D_{\text{у}}$, на выходе - не менее $5D_{\text{у}}$;

					Лист
					8
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата	

- положение счетчика в трубопроводе поверочного стенда горизонтальное с допусаемым отклонением не более $\pm 5^\circ$;
- направление потока поверочной среды совпадает с направлением стрелки на корпусе счетчика;
- уплотнительные прокладки не выступают внутрь трубопровода;
- внешние источники электрических и магнитных полей находятся на расстоянии не менее 3 м от счетчика;
- отсутствие вибрации и ударов, влияющих на работу счетчика.

Горизонтальному положению счетчика соответствует такое положение, при котором виртуальная ось, соединяющая центры входного и выходного отверстий рабочей полости счетчика, расположена горизонтально и счетный механизм находится в верхнем положении.

4.2 Дроссельные устройства, тройники и другие местные гидравлические сопротивления, деформирующие или закручивающие поток рабочей жидкости, поступающей в проточную часть счетчика, рекомендуется располагать на расстоянии не менее $30D_u$ от места установки счетчика.

4.3 Допускается одновременная проверка нескольких счетчиков одного типоразмера, установленных последовательно на измерительном участке стенда, при условии обеспечения необходимого расхода для каждого счетчика.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед началом поверки счетчик выдерживают при температуре окружающей среды от плюс 5 до плюс 35°C не менее 1 ч, если до этого он находился в иных условиях.

5.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке используемых средств измерений, наличие аттестатов испытательного оборудования.

5.3 Проверяют наличие паспорта на счетчик.

5.4 Подготавливают к работе средства измерения, применяемые при поверке счетчика, в соответствии с их эксплуатационной документацией.

						Лист
						9
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата		

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие поверяемого счетчика следующим требованиям:

- соответствие требованиям нормативной документации на счетчик конкретного типа;
- заводской порядковый номер счетчика соответствует номеру, указанному в паспорте счетчика;
- корпус счетчика не имеет механических повреждений, влияющих на его работоспособность; проточная часть счетчика чистая;
- прозрачный защитный кожух не разрушен и не имеет механических повреждений, затрудняющих считывание показаний;
- маркировка четкая, исключая двоякое толкование показаний счетчика;
- резьба соединительных штуцеров не имеет забоин.

6.2 Проверка герметичности

6.2.1 Проверку герметичности счетчиков производят с помощью стенда путем создания в их рабочей полости избыточного давления воды с номинальным значением 1,0 МПа (10 кгс/см²) в течение 15 мин, допускается проверку герметичности проводить путём создания в рабочей плоскости избыточного давления воды с номинальным значением 2,0 МПа (20 кгс/см²) в течении 1 минуты. Увеличение давления должно быть постепенным, без гидравлического удара. Избыточное давление контролируют манометром.

Счетчик считают герметичным, если при воздействии испытательного давления не наблюдаются каплепадение, течь воды и спад давления по контрольному манометру.

									Лист
									10
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата					

6.2.2 В случае несоответствия счетчика любому из требований п.п.6.1.1, 6.2.1 он считается непригодным к эксплуатации и дальнейшей поверке не подлежит.

6.3 Определение относительной погрешности измерения объема

6.3.1 Относительную погрешность измерения объема счетчиком определяют проливным методом с применением поверочного стенда.

Проводят монтаж счетчика на испытательном участке трубопровода поверочного стенда с соблюдением указаний подраздела 4.

После монтажа проверяют герметичность мест соединений. Для чего подают поток воды в трубопровод поверочного стенда при открытом запорном вентиле (шаровом кране) на входе счетчика и закрытом запорном вентиле, стоящем по потоку после счетчика.

Обнаруженные течи или каплепадение в местах соединений устраняют.

6.3.2 При использовании стенда, в состав которого входит автоматизированное устройство контроля параметров бытовых водосчетчиков АУК-03 (в дальнейшем – АУК-03), подключение средств испытаний и порядок проверки согласно указаниям паспорта на АУК-03.

При использовании поверочного стенда другого типа подключения проводят согласно его эксплуатационной документации.

6.3.3 Непосредственно перед началом поверки счетчики, установленные на испытательном участке стенда, подвергают наработке на номинальном расходе, указанном в паспорте счетчика, в течение не менее 15 мин (при выпуске из производства наработку допускается не проводить).

6.3.4 Поверку проводят весовым методом на номинальном, переходном и минимальном расходах, указанных в таблицах 2.1 и 2.2 для соответствующего типоразмера счетчика и метрологического класса.

									Лист
									11
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата					

Таблица 2.1

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Метрологический класс счетчика		
	В		
	Расход, м ³ /ч		
	номинальный (q _n)	переходный (q _t)	минимальный (q _{min})
15	1,5±0,15	0,12+0,012	0,03+0,003
20	2,5±0,25	0,2+0,02	0,05+0,005
25	3,5±0,35	0,28+0,028	0,07+0,007
32	6±0,6	0,48+0,048	0,12+0,012
40	10±1	0,8+0,08	0,2+0,02

Таблица 2.2

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Метрологический класс счетчика		
	С		
	Расход, м ³ /ч		
	номинальный (q _n)	переходный (q _t)	минимальный (q _{min})
15	1,5±0,15	0,0225+0,00225	0,015+0,0015
20	2,5±0,25	0,0375+0,00375	0,025+0,0025
25	3,5±0,35	0,0525+0,00525	0,035+0,0035
32	6±0,6	0,09+0,009	0,06+0,006
40	10±1	0,15+0,015	0,1+0,01

При каждом значении расхода проводят одно измерение.

Значение объема воды, наливаемое в мерную емкость поверочного стенда за время одного измерения (между двумя срабатываниями переключателя потока поверочного стенда) должно быть не менее значений, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Диаметр условного прохода счетчика, мм	Минимальный объем, л, при испытании на расходе:		
	номинальном (q _n)	переходном (q _t)	минимальном (q _{min})
15	20	5,0	2,5
20	50	10	5,0
25	100	20	10
32	100	50	25
40	200	100	50

Максимальный объем воды ограничен вместимостью мерной емкости.

6.3.5 По результатам каждого измерения определяют относительную погрешность измерения объема счетчиком δ_c , %, по формуле:

$$\Delta_c = \frac{V_c - V_{\Sigma}}{V_{\Sigma}} \cdot 100, \quad (1)$$

где V_c - объем воды, прошедшей через счетчик за время измерения, л;

V_{Σ} - объем жидкости, прошедшей через счетчик за время измерения, определенный по мерной емкости поверочного стенда, л.

$$V_c = K \cdot N, \quad (2)$$

где K - передаточный коэффициент счетчика, л/имп;

N - количество импульсов на выходе оптосчетывающей головки, зарегистрированных за время измерения.

Если поверочный стенд измеряет не объем, а массу, то значение объема V_{Σ} , л, определяют по формуле:

$$V_{\Sigma} = 10^3 (m_b / \rho) \cdot \Theta, \quad (3)$$

где m_b - масса воды, прошедшей через счетчик за время измерения, определенная по весам поверочного стенда, кг;

ρ - плотность воды, кг/м³;

$\Theta = 1,001$ - коэффициент, учитывающий массу воздуха, вытесненного из мерной емкости.

Примечания

1. Допускается объем V_c определять как разность показаний счетчика в начале и конце каждого испытания (между двумя срабатываниями устройства переключения потока поверочного стенда).

2. Допускается проводить определение погрешности методом сличения значения V_c с показанием эталонного счетчика при условии, что погрешность эталонного счетчика в режиме измерения объема в 3 раза меньше значений, приведенных в п. 6.3.7 (при первичной поверке счетчика) или определенных по формуле (3) (при периодической поверке счетчика).

6.3.6 Значения относительной погрешности измерения объема, определенные по формуле (1), на каждом расходе должны быть не более пределов относительной погрешности измерения объема счетчиком.

						Лист
						13
Изм.	Лист	Н. Докум	Подп.	Дата		

6.3.7 При выпуске из производства или после ремонта (первичная поверка) пределы относительной погрешности измерения объема Δ_{θ} равны:

Для метрологического класса В:

$\pm 5\%$ при расходе q_{\min} ;

$\pm 2\%$ при расходах q_t и q_{\max} ;

Для метрологического класса С:

$\pm 5\%$ при расходе q_{\min} ;

$\pm 2\%$ при расходах q_t и q_{\max} ;

6.3.8 В процессе эксплуатации или хранения (периодическая поверка) пределы относительной погрешности измерения объема не более $2 \Delta_{\theta}$ и определяются по формуле:

$$\Delta^3 = \pm (\Delta_{\theta} + 0,17t \cdot 10^{-3}), \quad (4)$$

где Δ_{θ} - пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема при выпуске из производства (см. п 6.3.7), %;

Δ^3 - пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема в процессе эксплуатации или хранения, %;

t – время, прошедшее со дня ввода счетчика в эксплуатацию после выпуска из производства или ремонта, ч.

6.3.9 Проверка работоспособности радиоканала проводится с помощью базовой радиостанции NB-300, программно-технического комплекса разработки компании «Телематические Решения» и компьютера с выходом в Internet. Сигнал от счетчика принимает базовая радиостанция. Данные с базовой радиостанции передаются в программно-технический комплекс и отображаются в личном кабинете.

Счетчик после производства до достижения показаний счетного механизма 1000 литров находится в специальном режиме, при котором сигнал в программно-технический комплекс отправляется автоматически после остановки счетчика (при нулевом расходе). Для инициации внеочередного отправки сигнала от счетчика в программно-технический комплекс после достижения

показаний счетного механизма 1000 литров, к верхней части счетчика необходимо приложить магнит и дождаться одного моргания светодиода. Регулярный сигнал в программно-технический комплекс отправляется раз в сутки автоматически.

Проверка может осуществляться непосредственно на установке, для определения относительной погрешности измерения объема при любом расходе от q_{\min} до q_{\max} . Результаты испытаний считают положительными, если показания, переданные радиопередатчиком в программно-технический комплекс после остановки счетчика, расходятся от показаний счетчика не более чем на одну единицу младшего разряда.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки заносят в протокол. Рекомендуемые формы протоколов поверки приведены в приложении А.

7.2 При получении положительных результатов поверки в паспорте счетчика делают запись о его соответствии параметрам, указанным в эксплуатационной документации.

Записи заверяют подписью лица, проводившего поверку, и ставят оттиски поверительного клейма.

Счетчик воды, прошедший поверку с положительными результатами, подлежит клеймению в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815 и допускается к эксплуатации.

7.3 При отрицательных результатах поверки счетчик воды подлежит ремонту и повторной поверке и допускается к эксплуатации только при положительных результатах повторной поверки.

7.4 Если при отрицательных результатах поверки счетчик воды не подлежит ремонту, оформляют извещение о непригодности с указанием конкретных недостатков в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015 г. № 1815.

										Лист
										15
Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата						

Режим измерений	Результаты измерений							
	Температура, °C	Расход, л/ч	Время измерения, с	m _э , кг	V _э , л	N, имп.	V _с , л	δ _с , %
Измерения на номинальном расходе q _n , равном (2500 ± 250) л/ч								
Измерения на переходном расходе q _t , равном (37,5 + 3,75) л/ч								
Измерения на минимальном расходе q _{min} , равном (25 + 2,5) л/ч								

Температура окружающего воздуха –

Относительная влажность окружающего воздуха –

Атмосферное давление –

Счетчик _____

Пригоден (непригоден)

Поверку проводил _____

Фамилия Дата Подпись

М.П.

Изм	Лист	№. Докум	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Режим измерений	Результаты измерений							
	Температура, °С	Расход, л/ч	Время измерения, с	m _э , кг	V _э , л	N, имп.	V _с , л	δ _с , %
Измерения на номинальном расходе q _n , равном (3500 ± 350) л/ч								
Измерения на переходном расходе q _t , равном (52,5 + 5,25) л/ч								
Измерения на минимальном расходе q _{min} , равном (35 + 3,5) л/ч								

Температура окружающего воздуха –

Относительная влажность окружающего воздуха –

Атмосферное давление –

Счетчик _____

Пригоден (непригоден)

Поверку проводил _____

Фамилия

Дата

Подпись

М.П.

Изм	Лист	Н. Докум	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

Режим измерений	Результаты измерений							
	Температура, °С	Расход, л/ч	Время измерения, с	m _э , кг	V _э , л	N, имп.	V _с , л	δ _с , %
Измерения на номинальном расходе q _n , равном (6000 ± 600) л/ч								
Измерения на переходном расходе q _t , равном (90 + 9) л/ч								
Измерения на минимальном расходе q _{min} , равном (60 + 6) л/ч								

Температура окружающего воздуха –

Относительная влажность окружающего воздуха –

Атмосферное давление –

Счетчик _____

Пригоден (непригоден)

Поверку проводил _____

Фамилия

Дата

Подпись

М.П.

Режим измерений	Результаты измерений							
	Температура, °C	Расход, л/ч	Время измерения, с	m _э , кг	V _э , л	N, имп.	V _с , л	δ _с , %
Измерения на номинальном расходе q _л , равном (10000 ± 1000) л/ч								
Измерения на переходном расходе q _t , равном (150 + 15) л/ч								
Измерения на минимальном расходе q _{min} , равном (100 + 10) л/ч								

Температура окружающего воздуха –

Относительная влажность окружающего воздуха –

Атмосферное давление –

Счетчик _____

Пригоден (непригоден)

Поверку проводил _____

Фамилия Дата Подпись

М.П.

Лист регистрации изменений

Изм	<i>Номера листов</i>				Всего листов в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Аннулированных					