

ОКП 4213

ОАО "Завод Старорусприбор"

"Утверждаю"

Зам. технического директора
по науке и технике



А. Н. Кузьмин

2 08 2006 г.

СЧЕТЧИК ЖИДКОСТИ АКУСТИЧЕСКИЙ АС-001

Методика поверки
ЦПП9-0.00.00ИМ-ЛУ
Лист утверждения

Разработал



Н. Ф. Солярский

Главный конструктор



А. М. Квапинский

Нормоконтроль



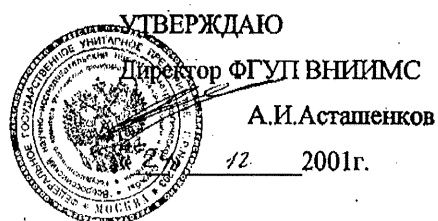
Г. А. Петрова

108.2006.

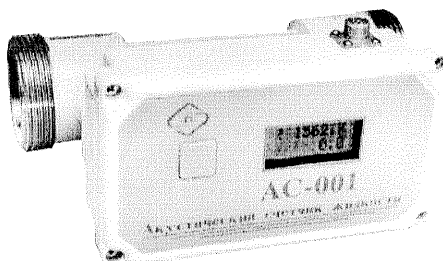
г. Старая Русса, 2006 г.



ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)



Государственная система обеспечения единства измерений
СЧЕТЧИКИ ЖИДКОСТИ АКУСТИЧЕСКИЕ АС-001
Методика поверки
ЦПП9-0.00.00ИМ



2004г.

113408 07/16.08.06



Федеральное государственное унитарное
предприятие
"Всероссийский
научно-исследовательский институт
метрологической службы"

119361, Москва, ул. Озерная, 46

Тел.: (095) 437 5577
E-mail: Office@vniims.ru

Факс: (095) 437 5666
Office.vniims@g23.relcom.ru
<http://www.vniims.ru>

19.06.2007. № 208/14-2-78

ВНИИМС рассмотрел Ваши предложения по изменению методики поверки на счетчики жидкости акустические АС-001, внесенные по результатам эксплуатации прибора и настоящим письмом согласовывает уточненную редакцию методики ЦПП9-0.00.00 ИМ.

Зам. директора

В.Н. Яншин

Внесен в Государственный реестр средств измерения под № 22354-02
Сертификат соответствия Госстандарта РФ RU.C.29.004 А № 11647
Экспертное заключение Госэнергонадзора № 223-ВС

143408 Мф. 16.08.06

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
.....	
1 Операции	4
поверки.....	
2 Средства	5
поверки.....	
3 Требования	7
безопасности.....	
4 Условия	7
поверки.....	
5 Подготовка к	8
поверке.....	
6 Проведение	8
поверки.....	
7 Оформление	13
результатов.....	

ПРИЛОЖЕНИЯ

А Описание программы «АС-	14
поверка».....	
Б Форма протокола	16
поверки.....	

ВВЕДЕНИЕ

Настоящий документ распространяется на счетчики жидкости акустические АС-001 (в дальнейшем - счетчик) и устанавливает методы и средства их первичной и периодических поверок при выпуске из производства, по окончании межповерочного интервала и после ремонта.

Межповерочный интервал не более 4 лет.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Проверка правильности монтажа счетчика	6.2	да	нет
3 Опробование счетчика и связи с ПЭВМ	6.3	да	да
4 Измерение внутреннего диаметра проточной части первичного преобразователя (ПП) с Ду 50-80 мм	6.4	да	да
5 Определение погрешности установки нуля и соответствия весового коэффициента	6.5	да	да
6 Определение основной относительной погрешности измерения объема проливным методом	6.6	да	да
7 Определение основной относительной погрешности измерения времени	6.9	да	да

113408 мп. 16.08.06

Продолжение таблицы 1.

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операций при поверке	
		первичной	периодической
8 Поверка счетчиков с Ду 50-80 мм в эксплуатации беспроливным методом	6.7	нет	да
9 Поверка счетчиков в эксплуатации проливным методом	6.8	нет	да

1.2. Для сокращения времени и снижения трудоемкости поверки счетчиков операции первичной поверки допускается совмещать с приемосдаточными испытаниями, а также изменять последовательность проведения операции.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номера пунктов методики	Наименование средства поверки. Технические характеристики. Обозначение
6.3; 6.5; 6.6; 6.8	ПЭВМ типа IBM PC 486 и более с программным обеспечением WINDOWS 95-2000 и программой "АС-поверка"
6.3; 6.5; 6.6; 6.8	Модуль сопряжения МП-001;
6.4; 6.7	Микрометр 25-50, 50-75, 75-100 мм с точностью не хуже 0,01 мм
6.4; 6.7	Нутромер 25-100 мм с точностью не хуже 0,01 мм
6.4; 6.7	Толщиномер ультразвуковой УТ-65М. Диапазон измерений 1-20 мм. Цена деления 0,01 мм
6.6; 6.8	Поверочная установка для поверки методом измерения объема с погрешностью не хуже $\pm 0,3\%$ Диапазон расходов от 0,04 до 50 м ³ /ч

113408 мп 16.07.06

Продолжение таблицы 2.

Номера пунктов методики	Наименование средства поверки. Технические характеристики. Обозначение
6.6; 6.8	Поверочная установка для поверки методом измерения массы с погрешностью не хуже $\pm 0,3\%$ Диапазон расходов от 0,04 до 50 м ³ /ч
6.6; 6.8	Поверочная установка с образцовыми счетчиками с погрешностью не хуже $\pm 0,25\%$ Диапазон расходов от 0,04 до 50 м ³ /ч
6.9	Секундомер-таймер класса 3 с ценой деления 0,2 с по ГОСТ 5072
6.6, 6.8	Частотомер электронно-счетный ЧЗ -64/1

2.2. Допускается применение других средств измерения с аналогичными или лучшими характеристиками. Все средства измерения должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Источником опасности при поверке счетчиков является электрический ток и измеряемая жидкость, находящаяся под давлением.

3.2. К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3. При работе с измерительными приборами и вспомогательным оборудованием должны быть соблюдены требования безопасности, оговоренные в соответствующих технических описаниях и инструкциях по эксплуатации применяемых приборов.

113408 0574 16.08.06

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении операций поверки соблюдают следующие условия

4.1.1 Температура окружающего воздуха 15 - 25°C.

4.1.2 Относительная влажность окружающего воздуха 30 - 80 %.

4.1.3 Атмосферное давление 630 - 800 мм. рт. ст.

4.1.4 Температура поверочной жидкости 15 - 25°C.

4.1.5 Изменение температуры поверочной жидкости во время поверки не более $\pm 2^\circ\text{C}$.

4.1.6 Давление в трубопроводе - от 0,1 МПа до 1,6 МПа.

4.1.7 Режим движения потока в трубопроводе установившийся, нестабильность потока не более $\pm 1,5\%$.

4.1.8 Изменение расхода в процессе поверки не должно превышать $\pm 5\%$ от установившегося значения, погрешность первоначальной установки расхода не должна превышать $\pm 5\%$ от заданной.

4.2 Поверяемый счетчик присоединяют к измерительному участку через прямолинейные участки труб длиной не менее 15Ду до и 5Ду после него.

4.3. Обеспечивают отсутствие внешних электрических и магнитных полей кроме земного магнитного поля, вибрации, влияющих на работу счетчика.

4.4. Поблизости от места проведения поверки не должны вестись сварочные и другие работы, сопровождающиеся высоким уровнем электромагнитного излучения.

4.5. Допускается проведение поверки в рабочих условиях эксплуатации счетчиков при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования.

113408 574 16.08.06

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением всех операций поверки выполняют следующие подготовительные работы

5.1.1. Проверяют наличие действующих свидетельств используемых средств измерения.

5.1.2. Проверяют наличие паспорта на поверяемый счетчик.

5.1.3. Проверяют соблюдение условий по разделу 4.

5.1.4. Подготавливают к работе поверяемый счетчик и средства измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.2. Осуществляют проверку правильности собранной схемы поверки счетчика.

5.3. Перед проведением поверки на поверочных проливных установках дополнительно проводят следующие работы.

5.3.1. Проверяют герметичность соединений и узлов поверочной установки пробным давлением (систему считают герметичной, если под пробным давлением 5 минут не наблюдается течи).

5.3.2. Выдерживают счетчик перед поверкой не менее 5 минут после установки и подачи давления.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Проведение первичной поверки счетчика проводят на поверочной установке, связанной с ПЭВМ, с использованием программы «АС-поверка». Предварительно проводят внешний осмотр счетчика.

6.2 Проверка правильности монтажа счетчика на поверочной установке

6.2.1 Счетчик устанавливают без перекосов, стрелка на ПП счетчика совпадает с направлением потока жидкости.

113408 МП 16.08.06

6.3 Опробование связи с ПЭВМ

6.3.1. Подключают к ПЭВМ модуль сопряжения МП-001.

6.3.2. Включают ПЭВМ и запускают программу «АС-поверка».

6.3.3. Вскрывают крышку корпуса счетчика, вывинтив четыре винта ее крепления. Отсоединяют от платы разъем XR1, присоединяют на его место разъем шнура модуля сопряжения МП-001.

6.3.4. Устанавливают связь со счетчиком.

6.4 Определение внутреннего диаметра проточной полости ПП (Дв)

6.4.1 Определение Дв для ПП с диаметром условного прохода Ду 50, 65 и 80 мм проводят для занесения его значения в паспорт. Дв необходимо для дальнейшей поверки в эксплуатации. Диаметр Дв измеряют непосредственно нутромером с двух сторон ПП в двух взаимно перпендикулярных направлениях. Измерение проводят не менее 3 раз и вычисляют среднее значение Дв.

Записывают значение Дв в паспорт счетчика и протокол поверки.

Допускается проводить измерения Дв путем определения наружного диаметра ПП Дн с помощью микрометра и толщины стенок Т с помощью ультразвукового толщиномера УТ-65М. В этом случае значение Дв вычисляют по формуле

$$Дв = Дн - 2Т.$$

6.4.2. Для счетчиков с Ду 15-40 мм диаметр Дв в паспорт не заносят.

6.5 Определение погрешности установки нуля и соответствия весового коэффициента указанным в паспорте

6.5.1. С помощью программы «АС-поверка» после проведения операций по п.6.3 считывают на экране ПЭВМ значения весового коэффициента счетчика и сверяют их с соответствующими значениями в паспорте прибора, полученными при настройке счетчика.

113408 с 17.08.08

6.5.2. Считывают значение абсолютной погрешности установки нуля прибора. Погрешность не должна превышать ± 1 нс. При превышении погрешности установленного значения проводят коррекцию нуля и записывают в паспорт новое значение.

6.5.3. Отключают кабель связи от счетчика, возвращают на место разъем XR1. Закрывают вычислитель счетчика крышкой, завернув четыре винта.

6.6 Определение основной относительной погрешности измерений объема выполняют при выпуске из производства проливным методом

6.6.1 Определение погрешности проводят на трех точках по расходу, значения которых приведены в таблице 3.

6.6.2. Устанавливают счетчик на поверочную установку, подсоединяют к внешнему разъему на боковой стенке вычислителя кабель связи с поверочной установкой.

6.6.3. Включают насос. Устанавливают расход F_1 , выбрав его из таблицы 3 в соответствии с D_u поверяемого счетчика. Точность установки расхода должна соответствовать разделу 4.

Выдерживают счетчик на расходе не менее 5 минут. Проводят проливку. Определяют погрешность измерений объема по формуле

$$\delta = \frac{V_{изм} - V_{э}}{V_{изм}} \cdot 100\%$$

6.6.4 Аналогичным образом проводят измерения на расходах F_2 и F_3 .

6.6.5. По окончании проливки выключают поверочную установку и демонтируют счетчик.

Результаты проливки заносят в рабочий протокол поверки.

113 408 ММ. 18.08.08

Таблица 3

Ду, мм	F ₁ , м ³ /ч	F ₂ , м ³ /ч	F ₃ , м ³ /ч
15	1,25	0,25	0,05
25	3,00	0,60	0,12
32	5,50	1,10	0,22
40	11,50	2,30	0,46
50	17,50	3,50	0,70
65	30,00	6,00	1,20
80	45,00	9,00	1,80

где V_{изм} - измеренный объем по частотному выходу, л;

V_э - эталонный объем, л.

$$V_{\text{изм}} = N \cdot K,$$

где N - количество выходных импульсов счетчика, посчитанных поверочной установкой;

K - цена выходного импульса счетчика, л.

Для поверочной установки с образцовыми мерниками V_э измеряют непосредственно по мернику.

Для поверочной установки с образцовыми весами эталонный объем определяют по формуле

$$V_{\text{э}} = \frac{1,001 \cdot G_{ij}}{\rho_t},$$

где G_{ij} - масса воды, определяемая путем взвешивания;

ρ_t — плотность воды в зависимости от ее температуры (берут из справочных данных ГОСТ 8.142);

1,001 - коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании в воздухе.

Для поверочной установки с эталонными счетчиками

$$V_{\text{э}} = K_{\text{ој}} \cdot N_i,$$

где K_{ој} - коэффициент преобразования по объему эталонного счетчика для данной точки расхода (из свидетельства о поверке);

N_i — количество импульсов эталонного счетчика.

113 408 МД 16.08.06

6.6.6 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если максимальная погрешность на каждом из расходов не превышает значений:

-для расходов F_1 и F_2 $\pm 1\%$

-для расхода F_3 $\pm 2\%$

6.7 Периодическую поверку счетчиков в эксплуатации беспроливным методом проводят только для приборов с Ду 50, 65 и 80 мм.

Поверка заключается в измерении диаметров проточной части первичных преобразователей и сравнении результатов измерений с результатами измерений при выпуске из производства, и проверке соответствия весового коэффициента и погрешности установки нуля с записанными в паспорте счетчика.

Поверку проводят следующим образом:

6.7.1. Снимают счетчик с места установки, очищают его внутреннюю поверхность, проводят внешний осмотр по п. 6.1, измеряют и вычисляют фактическое значение внутреннего диаметра $D_{в}$ по п. 6.4.

6.7.2. Вычисляют относительное изменение внутреннего диаметра $D_{в1}$ по сравнению с записанным в паспорте счетчика $D_{в}$ по формуле

$$\delta_{д} = \left| \frac{D_{в1} - D_{в}}{D_{в}} \right| \cdot 100\%$$

6.7.3. В случае если $\delta_{д} < \pm 0,5\%$, проверяют значения весового коэффициента и погрешности установки нуля.

Для этого заглушают первичный преобразователь с одной стороны, устанавливают его вертикально и заливают водой. После этого включают прибор. Подсоединяют его к ПЭВМ в соответствии с пп. 6.3 и 6.5 и включают программу «АС-поверка».

Считывают значения весового коэффициента и погрешности установки нуля и сравнивают их с записанными в паспорте.

6.7.4 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если значение $\delta_{д}$ не превышает $\pm 0,5\%$ и значения весового коэффициента и погрешности установки нуля совпадают с записанными в паспорте.

6.8 Периодическую поверку счетчиков всех типоразмеров в эксплуатации проливным методом проводят в соответствии с п.6.6 на поверочных установках с погрешностью не более $\pm 0,3\%$.

6.8.1. В случае отсутствия связи поверочной установки с ПЭВМ и программы «АС-поверка» значения измеренного объема считывают на индикаторе вычислителя, а эталонный объем измеряют непосредственно на установке.

6.8.2 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если его максимальная погрешность по объему соответствует требованиям, указанным п.6.6.6.

6.9 Определение основной относительной погрешности измерений времени

6.9.1 Определение относительной погрешности счетчика при измерении времени проводят в следующей последовательности:

- нажатием клавиши на вычислителе переводят счетчик в состояние считывания времени работы;
- в момент смены значения десятых долей времени проводят запуск секундомера-таймера;
- останавливают секундомер-таймер в момент n-го по счету изменения десятых долей и считывают показания секундомера;
- относительную погрешность измерения времени работы счетчика в процентах вычисляют по формуле

$$\delta_t = \frac{360n - t_c}{t_c} \cdot 100\%$$

где t_c - показания секундомера, с;

$n \geq 3$ - число шестиминутных интервалов, отсчитанных счетчиком.

6.9.2 Счетчик считают поверенным по данному параметру, если относительная погрешность счетчика δ_t не превышает $\pm 0,1\%$.

6.9.3. При поверке счетчика беспроливным методом в соответствии с п.6.7 определение основной относительной погрешности измерения времени

113708 МД 16.07.06

можно осуществить с помощью программы «АС-поверка», одновременно с проведением операций по п.6.7.3 (как указано в приложении А).

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом, форма которого приведена в приложении Б.

7.3. При отрицательных результатах поверки счетчик к эксплуатации не допускается, клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР50.2.006.

00'20'01 hrs 0065.1.1.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

ОПИСАНИЕ ПРОГРАММЫ «АС-поверка»

Программа «АС-поверка» предназначена для проверки точности установки временного нуля, точности хода внутренних часов, считывания весового коэффициента, прошедшего объема и времени наработки, а также характеристик счетчика и его заводского номера.

Связь счетчика с ЭВМ устанавливается с помощью модуля сопряжения МП-001, подключаемого к разъему платы вычислителя XR1.

Работа с программой «АС-поверка» осуществляется следующим образом.

Внешний вид окна программы «АС-поверка» представлен на рисунке 1.

Перед началом поверки необходимо выбрать порт связи с прибором. Для этого в строке меню выберите пункт «порт», в выпадающем списке выберите требуемый номер порта. Данную операцию необходимо выполнить только при первом запуске программы или при изменении номера порта.

На панели «Этапы поверки» выберите необходимые этапы (при запуске программы все этапы выбраны, этап «Проверка связи» выбран всегда).

Нажмите кнопку «Поверка». Программа начнет выполнять выбранные пункты поверки.

При выполнении этапа поверки «Проверка связи» программа устанавливает связь со счетчиком АС-001 и считывает из его памяти следующую информацию:

- номер прибора;
- тип прибора (Ду, наличие индикатора, тип выхода);
- дату производства;
- весовой коэффициент;
- объем жидкости, прошедший через прибор;
- время наработки прибора.

Информация выводится в окно «Данные прибора». В окне «Выполняемая операция» отображается название выполняемой в данный момент операции, а по выполнении -ее результат.

113408 от 16.08.08

ЦПП9-0.00.00ИМ с 16

Если связь с прибором не установлена, дальнейшие пункты поверки не выполняются.

При выполнении этапа поверки «Определение погрешности временного нуля» программа в течение двух минут измеряет значение временного нуля и сравнивает его со значением, записанном в памяти прибора. Если значение погрешности установки временного нуля превышает допустимое (1 нс.) программа предлагает скорректировать временной ноль.

Для коррекции временного нуля необходимо нажать кнопку «Коррекция».

Выполнение этапа поверки «Определение погрешности измерения времени» занимает 6-12 минут. Программа контролирует точность хода внутренних часов АС-001 по часам ПЭВМ.

Для остановки выполнения поверки необходимо нажать кнопку «Отмена».

Рис.1

AC-001 поверка

Порт Помощь

Этапы поверки

☒ Проверка связи

☒ Определение погрешности временного нуля

☐ Определение погрешности измерения времени

Коррекция временного нуля

Коррекция не нужна

Коррекция

Выполняемая операция

Определение погрешности временного нуля.....

..... погрешность = -0,03 нс

..... погрешность допустима

Данные прибора

Прибор № 12345678

Ду 50, без ЖКИ, импульсным выходом.

Дата производства 16.04.02 г.

Весовой коэффициент 672815595

Прошедший объем 0,00 л.

Наработка 0,0 ч.

Поверка

Отмена

113708 смч 16.08.06

113408 001 16.08.06

AC-001 поверка

Порт Полюсь

Коррекция временного нуля

Коррекция не нужна

Коррекция

Этапы поверки

☒ Проверка связи

☒ Определение погрешности временного нуля

☒ Определение погрешности измерения времени

Выполняемая операция

Проверка связи прибора с ЦЭВМ

..... связь установлена

Определение погрешности временного нуля

..... погрешность = -0,04 нс

..... погрешность допуска

Определение погрешности измерения времени

..... погрешность = 0,008 %

..... погрешность допуска

Данные прибора

Прибор № 27

Ду 25, с ЖКИ, с импульсным выходом.

Дата производства 22.02.2006 г.

Весовой коэффициент 328572442

Прошедший объем 2370,30 л.

Наработка 102,4 ч.

Вес выходящего импульса, л.

0,10

Запись

Поверка

Отмена

Пуск

Total Commander 6.51 · S...

Acronika

16:53

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

ПРОТОКОЛ ПРИЕМКИ, ПОВЕРКИ СЧЕТЧИКА ЖИДКОСТИ АКУСТИЧЕСКОГО АС-001.ЗАВ. № _____
Результаты замеров при приемке и поверке приведены в таблице 2.

Поверяемые величины	Единица измерения	При первичной поверке	Даты периодических поверок					Примечание
1 Диаметр внутренний (для Ду 50-80 мм)	мм							
2 Погрешность установки нуля								
3 Весовой коэффициент								
4 Основная относительная погрешность в точках расхода: 0,5 F _{макс}	%							
0,1 F _{макс}	%							
0,02 F _{макс}	%							
5 Основная относительная погрешность измерения времени	%							

Начальник ОТК _____
Поверитель _____

[illegible]

773708 574 16.08.06