

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель директора
по научной работе –

Заместитель директора по качеству

ФГУП «ВНИИР»



В.А. Фафурин

« 12 / 10 » 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчики-расходомеры массовые кориолисовые OVAL
модификации ALTI_{mass} Type U, ALTI_{mass} Type S и ALTI_{mass} Type B**

Методика поверки

МП 0367-1-2015

г. Казань

2015

Настоящая инструкция распространяется на счетчики-расходомеры массовые кориолисовые OVAL модификации ALTI_{mass} Type U, ALTI_{mass} Type S и ALTI_{mass} Type B (далее – счетчики), предназначенные для измерений массового расхода и массы жидкости и газа, и плотности жидкости, и устанавливает методику и последовательность их первичных и периодических поверок. Интервал между поверками – 4 года.

1 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр (п. 6.1);
- подтверждение соответствия программного обеспечения (п. 6.2);
- опробование (п. 6.3);
- определение метрологических характеристик (п. 6.4).

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяются следующие средства поверки:

– вторичный эталон единиц массового расхода (массы) жидкости по ГОСТ 8.142-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений массового и объемного расхода (массы и объема) жидкости» и (или) ГОСТ 8.374-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений объемного и массового расхода (объема и массы) воды» в диапазоне значений, соответствующем диапазону измерений массового расходов жидкости счетчиков-расходомеров массовых кориолисовых OVAL модификаций ALTI_{mass} Type U, ALTI_{mass} Type S и ALTI_{mass} Type B;

– рабочий эталон единицы плотности 1 разряда по ГОСТ 8.024-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений плотности» с диапазоном значений соответствующим контрольным точкам при поверке, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1 \text{ кг/м}^3$.

2.2 Допускается использование других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками не хуже, указанных выше.

2.3 Все эталоны, используемые в качестве средств поверки, должны быть аттестованы в установленном порядке.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки, приведенных в их эксплуатационной документации;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации счетчиков и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

3.3 К средствам поверки и используемому при поверке оборудованию обеспечивают свободный доступ. При необходимости предусматривают лестницы и площадки, соответствующие требованиям безопасности.

3.4 Освещенность должна обеспечивать отчетливую видимость применяемых средств поверки, снятие показаний с приборов.

3.5 При появлении течи измеряемой среды и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

4 Условия поверки

При проведении поверки применяются следующие условия:

4.1 Окружающая среда с параметрами:

- температура окружающей среды, °C (20 ± 5)
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 95

- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

Параметры внешних электрических и магнитных полей, а также вибрации находятся в пределах, не влияющих на функционирование счетчика и эталона.

4.2 Измеряемая среда – вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001 с параметрами:

- температура, °С (20±5)
- давление, МПа от 0,1 до 0,6
- изменение температуры измеряемой среды в процессе одной поверки, °С, не более ± 2
- изменение расхода измеряемой среды, %, не более ± 1,0

4.3 Поверку счетчика, применяемого для измерений только некоторых величин или в меньших диапазонах, допускается на основании решения главного метролога или руководителя юридического лица производить только по тем требованиям методики поверки и в тех диапазонах измерений, которые определяют пригодность счетчиков для применения числа величин и применяемых диапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке счетчика.

5 При подготовке к поверке должны быть выполнены следующие работы:

- проверка выполнения условий п.2 ÷ п.4 настоящей инструкции;
- подготовка к работе: проверка правильности монтажа эталонов, их электрических цепей и заземления;
- проверка герметичности фланцевых соединений и узлов гидравлической системы рабочим давлением (систему считают герметичной, если при рабочем давлении в течение 5 минут не наблюдается течи и капель поверочной жидкости, а также отсутствует падение давления по контрольному манометру).

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр.

Визуальным осмотром проверяют отсутствие механических повреждений, внешний вид и места нанесения маркировки, предусмотренные в эксплуатационных документах.

Результаты проверки считают удовлетворительными, если внешний вид и маркировка соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения проводится проверка идентификационных данных программного обеспечения: номера версии (идентификационного номера), цифрового идентификатора (контрольной суммы исполняемого кода), алгоритма вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения. Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения необходимо выбрать пункт «Soft Version» на дисплее расходомера в сервисном меню «Maintenance», для этого при включении расходомера необходимо предварительно войти в режим настройки параметров «MODE SELECT» согласно руководству по эксплуатации.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если определенные идентификационные данные программного обеспечения счетчика соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на счетчики.

6.3 Опробование

При опробовании определяют работоспособность счетчика.

Опробование счетчика проводят путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды в пределах диапазона измерений.

Результат опробования счетчика считают положительным, если при увеличении или уменьшении расхода показания на дисплее счетчика изменяются соответствующим образом (увеличиваются или уменьшаются).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение относительной погрешности счетчика при измерении массы и массового расхода жидкости

Определение относительной погрешности счетчика при измерении массы и массового расхода жидкости проводят путем сравнения показаний счетчика и вторичного эталона единиц массового расхода (массы) жидкости (далее – эталон). Счетчик подключают к эталону согласно эксплуатационным документам на счетчика и эталон.

Относительную погрешность счетчика определяют на 5 равноудаленных значениях расхода жидкости, включая минимальный и максимальный расход для счетчика. При каждом значении расхода проводят не менее 11 измерений.

Для каждого i -го измерения в j -ой точке определяется значение метр-фактора, MF_{Mij} , по формуле:

$$MF_{Mij} = \frac{M_{ij}}{M_{эij}} \quad (1)$$

Где: M – значение массы жидкости по показаниям счетчика, кг;

$M_{э}$ – значения массы жидкости по показаниям эталона, кг.

Для каждой точки расхода вычисляют:

– среднеарифметическое значение метр-фактора счетчика

$$MF_{Mj} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n MF_{Mji}, \quad (6)$$

где n – количество измерений.

– среднеквадратическое отклонение результатов измерений, %

$$S_j = \frac{1}{MF_{Mj}} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (MF_{Mji} - MF_{Mj})^2}{n(n-1)}} \cdot 100 \quad (7)$$

Проверяют выполнение условия для каждой точки расхода:

$$S_j \leq 0,03\% \quad (8)$$

При невыполнении данного условия счетчика подлежит профилактическому осмотру, повторной коррекции нуля и повторной поверке.

– неисключенную систематическую составляющую погрешности счетчика, %

$$\left. \begin{aligned} \Theta_{K_{Mj}} &= \left| \frac{MF_{Mj} - MF_M}{MF_M} \right|_{\max} \cdot 100\% \\ MF_M &= \frac{1}{h} \sum_{j=1}^h MF_{Mj} \end{aligned} \right\}, \quad (9)$$

где h – количество точек расхода.

Вычисляют относительную погрешность счетчика:

$$\left. \begin{aligned}
 \delta_M &= K \cdot S_\Sigma \\
 K &= \frac{\varepsilon + 1,1 \cdot \sqrt{\Theta_\Theta^2 + \Theta_{MF_M}^2}}{S_j + \sqrt{\frac{\Theta_\Theta^2 + \Theta_{MF_M}^2}{3}}} \\
 S_\Sigma &= \sqrt{S_\Theta^2 + S_j^2} \\
 \varepsilon &= t_{0,95} \cdot S_j
 \end{aligned} \right\} \quad (10)$$

где Θ_Θ – не исключенные систематические составляющие погрешности эталона при измерении массового (объемного) расхода измеряемой среды;

ε – случайная составляющая погрешности счетчика;

$t_{0,95}$ – коэффициент Стьюдента при доверительной вероятности $P = 0,95$

Счетчик считают прошедшим поверку, если значения относительной погрешности счетчика при измерении массы жидкости не превышает пределов, установленных в эксплуатационных документах.

6.4.2 Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности жидкости

Определение абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности поверочной жидкости проводят с использованием не менее трех жидкостей: изооктан, изопропиловый спирт и дистиллированная вода.

Плотность поверочной жидкости последовательно измеряется счетчиком и рабочим эталоном единицы плотности, для чего после демонтажа счетчика, на один из фланцев устанавливается заглушка, позиционируют счетчик так, чтобы измерительный канал находился в вертикальной плоскости, в гидравлическую полость счетчика заливают поверочную жидкость, и определяют по показаниям счетчика плотность и температуру жидкости. Затем проба из счетчика переливается в стеклянный цилиндр и рабочим эталоном единицы плотности определяют плотность этой же жидкости.

Абсолютная погрешность счетчика при измерении плотности жидкости определяется по формуле:

$$\Delta\rho = \rho_{ij} - \rho_{этij} \quad (2)$$

где: ρ – значение плотности по показаниям счетчика, кг/м^3 ;

$\rho_{эт}$ – значение плотности по показаниям рабочего эталона единицы плотности, кг/м^3 .

Плотность дистиллированной воды определяется только по показаниям счетчика, и его показания сравниваются с данными таблицы ГСССД 2-89 с учетом температуры дистиллированной воды в гидравлической полости счетчика во время измерения.

Счетчик считают прошедшим поверку, если значение абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности жидкости не превышает пределов, установленных в эксплуатационных документах.

6.4.3 При положительных результатах поверки на жидкости счетчик признают годным к применению на газовых рабочих средах. По окончании поверки проводят перенастройку счетчика, в соответствии с параметрами, указанными в паспорте прибора или руководстве по эксплуатации на счетчик.

7 Оформление результатов поверки

7.1 Результаты поверки, измерений и вычислений вносят в протокол поверки счетчика произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке счетчика в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», в паспорте делают отметку о дате очередной поверки.

На обратной стороне свидетельства о поверке счетчика указывают:

- 1) диапазон измерений расхода;
- 2) пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении массового расхода и массы жидкости;
- 3) диапазон расхода газа;
- 3) пределы допускаемой относительной погрешности счетчика при измерении массового расхода и массы газа;
- 4) Пределы допускаемой абсолютной погрешности счетчика при измерении плотности.

Оформляют протокол поверки произвольной формы.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчиков-расходомеров массовых кориолисовых OVAL модификаций ALTI_{mass} Type U, ALTI_{mass} Type S и ALTI_{mass} Type B, а также на пломбы, установленные в соответствии с требованиями описания типа на данный тип средства измерений.

7.3 При отрицательных результатах поверки СРМ к эксплуатации не допускают, свидетельство о поверке аннулируют и выдают «Извещение непригодности к применению» с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России №1815 от 2 июля 2015 г. «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».