****



**И Н С Т Р У К Ц И Я**

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ

ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**РАСХОДОМЕР-СЧЕТЧИК УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УРСВ**

**« В З Л Е Т М Р »**

Методика поверки

В12.00-00.00-04 И2

1999

 ЗАО «ВЗЛЕТ»

 Кузовков В.М. – оформление

СОДЕРЖАНИЕ

|  |  |
| --- | --- |
|  | Стр. |
| ВВЕДЕНИЕ.......................................................................................………... | 3 |
| 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..................................................................…….. | 3 |
| 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ...................................................................……. | 4 |
| 3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ............……. | 4 |
| 4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.................................................…….. | 4 |
| 5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.........................................……. | 5 |
| 6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ............................…… | 5 |
| 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..............................................................…….. | 6 |
| 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ................................…… | 10 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 1. | Структурная схема поверки расходомера …………. | 11 |
| ПРИЛОЖЕНИЕ 2. | Протокол поверки расходомера……………………. | 12 |

Утверждена

ГЦИ СИ ВНИИР

13 августа 1999 г.

Настоящий документ распространяется на расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР» В12.00-00.00 (далее – расходомер) одноканального, однолучевого исполнения и предназначенный для измерения объемного расхода (далее – расхода) и объема мазута и других вязких жидкостей в напорных трубопроводах в различных условиях эксплуатации, и устанавливает методику первичной и периодических поверок методом пропуска жидкости через первичный измерительный преобразователь (методом измерения объема, расхода или массы).

Расходомер-счетчик УРСВ «ВЗЛЕТ МР» включен в Государственный реестр средств измерений.

Межповерочный интервал – 4 года.

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

|  |  |
| --- | --- |
| ПО ПК ПП ПЭА  | – программное обеспечение;– персональный компьютер;– первичный преобразователь расхода;– преобразователь электроакустический. |

**1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ**

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в табл.1.

Таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Наименование операций** | **Пункт** **документа****по поверке** | **Операции,** **проводимые при** **данном виде поверки** |
| **первичная** | **периодич.** |
| 1. Внешний осмотр2. Опробование3. Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и среднего объемного расхода жидкости | 7.17.27.3 | +++ | +++ |

1.2. По согласованию с представителем Госстандарта поверка может проводиться по сокращенной программе. При этом погрешность измерения отдельных параметров может не определяться, о чем делается соответствующая запись в свидетельстве о поверке или паспорте расходомера.

1.3. Допускается поверка расходомера не в полном диапазоне паспортных значений параметров, а в эксплуатационном диапазоне.

1.4. Допускается выполнять поверку расходомера в рабочих условиях эксплуатации.

1.5. Допускается по согласованию с представителями территориального органа Госстандарта вносить в методику поверки изменения. При этом должна быть обеспечена необходимая достоверность поверки.

1.6. В зависимости от типа поверочной установки поверка выполняется одним из приведенных в инструкции методов.

**2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ**

2.1. При проведении поверки применяется следующее поверочное оборудование:

1) средства измерения и контроля:

- установка поверочная для поверки методом измерения объема (расхода или массы) с пределом относительной погрешности не более 1/3 предела допускаемой относительной погрешности расходомера;

- частотомер электронно-счетный Ч3-64 ДЛИ2.721.006 ТУ;

- секундомер ГОСТ 5072;

2) вспомогательные устройства:

- манометр, кл 0,4 ГОСТ 6521;

- термометр ГОСТ 13646;

- осциллограф С1-96 2.044.011 ТУ;

- IBM совместимый персональный компьютер (ПК).

2.2. Допускается применение другого оборудования, приборов и устройств, характеристики которых не уступают характеристикам оборудования и приборов, приведенных в п.2.1. При отсутствии оборудования и приборов с характеристиками, не уступающими указанным, по согласованию с представителем территориального органа Госстандарта, выполняющего поверку, допускается применение оборудования и приборов с характеристиками, достаточными для получения достоверного результата поверки.

2.3. Все средства измерения должны быть поверены (аттестованы) и иметь действующие свидетельства или отметки о поверке (метрологической аттестации) или оттиски поверительных клейм.

**3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

3.1. К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускаются лица, аттестованные в качестве поверителя, изучившие эксплуатационную документацию на расходомер и средства их поверки, имеющие опыт поверки средств измерений расхода и объема жидкости, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

**4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителями» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями».

**5. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ**

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 5 до 55 °С;

- температура жидкости от 5 до 55 °С;

- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

- атмосферное давление от 86,0 до 106,7 кПа;

- питающее напряжение постоянного тока (12  2,5) В, либо при питании через сетевой блок питания - напряжение питания переменного тока от 187 до 242 В, частота питающего напряжения от 49 до 51 Гц;

ПРИМЕЧАНИЕ.

Допускается выполнение поверки в рабочих условиях эксплуатации расходомера при соблюдении требований к условиям эксплуатации поверочного оборудования. Для обеспечения возможности выполнения поверки в рабочих условиях эксплуатации расходомера, монтаж узла учета должен выполняться с байпасным трубопроводом, в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-04 ИМ.

**6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ**

6.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверка наличия действующих свидетельств (отметок) о поверке (метрологической аттестации) используемых средств измерений;

- проверка наличия этикетки с фирменным знаком изготовителя-фирмы «ВЗЛЕТ».

- проверка наличия эксплуатационной документации на поверяемый расходомер (паспорта);

- проверка соблюдения условий п. 5.1;

- проверка наличия поверочного оборудования и вспомогательных устройств (приспособлений), перечисленных в п.2.1;

- подготовка к работе поверяемого расходомера, поверочной установки и средств измерений в соответствии с их эксплуатационной документацией;

6.2. Перед проведением опробования и поверки собирается схема в соответствии с рис.1 Приложения 1.

Подключение поверочного и вспомогательного оборудования к расходомеру, монтаж первичного преобразователя расхода (ПП) на испытательном стенде поверочной установки, ввод параметров и настройка (при необходимости) расходомера выполняются в соответствии с документами: «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Руководство по эксплуатации» В12.00-00.00-04 РЭ и «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-04 ИМ. Значение параметров ПП, необходимых для ввода, содержатся в паспорте на ПП.

**7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

7.1. Внешний осмотр.

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие внешнего вида расходомера следующим требованиям:

- все надписи должны быть четкими и ясными;

- покрытия должны быть прочными, ровными, без царапин и обеспечивать защиту от коррозии;

- комплектность и маркировка расходомера должна соответствовать требованиям его паспорта.

По результатам осмотра делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение 2).

7.2. Опробование расходомера.

Опробование выполняется с целью установления работоспособности расходомера. Опробование допускается проводить без присутствия поверителя.

Опробование расходомера производится после установки ПП на испытательный стенд поверочной установки с соблюдением требований инструкции по монтажу. После включения питания на дисплее расходомера высвечивается тип прибора, версия программного обеспечения (ПО) расходомера. Затем расходомер переходит в режим индикации измеряемых параметров. Изменяя расход через ПП от минимального до максимального, убедиться в соответствующих изменениях показаний расходомера, проверить наличие индикации измеряемых и контролируемых параметров на дисплее расходомера, наличие импульсов на импульсных выходах, наличие токового выходного сигнала.

7.3. Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и среднего объемного расхода жидкости.

ПП устанавливается на поверочную установку с температурой поверочной жидкости от 5 до 55 °С. Для поверки могут применяться поверочные установки для поверки методом измерения объема, расхода или массы.

Определение относительной погрешности расходомера проводится при значениях расхода – Qнаим, 0,25Qнаиб, 0,5Qнаиб (расход устанавливается с допуском  10 %), где Qнаиб = 0,035Dу2 . Выполняется по три измерения при каждом значении расхода. Относительная погрешность определяется сравнением образцового значения объема Vо объемного расхода Qvo и значения объема Vи объемного расхода Qvи ], измеренного расходомером.

7.3.1. При поверке методом измерения объема в качестве значения образцового объема Vo используется значение объема жидкости, набранного в объемную меру поверочной установки (или показания образцового счетчика). Значение образцового расхода Qvо определяется по формуле:

**Qvo = Vo / Tпр ,** м3 **/**ч**,** (7.1)

где: Qvо – значение образцового расхода, м3 /ч;

Vo – значение образцового объема, измеренное объемной установкой, м3;

Тпр – время пропуска жидкости, ч.

7.3.2. При поверке методом измерения расхода значение образцового объема определяется расчетным путем:

 **n**

 **Qоj**

 **j=1**

**Qvо ср = ----------------** , м3/ч, (7.2)

 **n**

**Vo = Qvо ср   Tпр ,** м3 **,** (7.3)

где: Qvo ср – среднее значение образцового расхода, м3/ч;

Qоj – значение образцового расхода при j-том измерении (количество отсчетов n за интервал времени Tпрдолжно быть не менее 11), м3/ч;

n – количество измерений.

7.3.3. При поверке методом измерения массы, для определения образцового значения массы жидкости, прошедшей через ПП, на поверочных установках с весовым устройством пользуются показаниями весового устройства. Объем при этом определяется по формуле:

**Vо = mo /  ,** м3 **,** (7.4)

где: mo – образцовая масса жидкости, кг;

 – плотность жидкости, кг/м3.

Перед началом поверки на поверочной установке с весовым устройством необходимо определить по контрольному манометру среднее давление жидкости, а по термометру - температуру в трубопроводе испытательного стенда поверочной установки. Плотность воды определяется на основании измеренных значений температуры и давления по таблицам ГСССД «Плотность, энтальпия, вязкость воды».

Значение образцового объемного расхода рассчитывается по формуле (7.1).

7.3.4. Для снятия результатов измерения среднего объемного расхода и объема с дисплея расходомера выполняются следующие процедуры. Кнопкой на лицевой панели расходомер устанавливается в режим индикации поверяемого параметра. Перед каждым измерением в поверочной точке производится регистрация начального значения объема Vн (м3), зарегистрированного расходомером. После пропуска жидкости через ПП в данной поверочной точке регистрируется конечное значение объема Vн (м3). По разности показаний рассчитывается измеренное значение объема жидкости:

**Vи = Vк – Vн ,** м3 , (7.5)

где Vи – измеренное значение объема по устройству индикации, м3.

По импульсному выходу значение объема, измеренное расходомером, определяется по показаниям частотомера, подключенного к соответствующему импульсному выходу расходомера. Для этого частотомер устанавливается в режим счета импульсов. Перед началом измерения частотомер устанавливается в режим счета и обнуляется. По стартовому сигналу импульсы с выхода расходомера начинают поступать на вход частотомера. Количество жидкости Vи прошедшей через преобразователь расхода, определяется по формуле:

**Vи = N  K ,**  м3/ч **,**  (7.6)

где: N – количество импульсов, подсчитанное частотомером;

K – вес импульса импульсного выхода расходомера, м3 /имп.

Значения К для различных типоразмеров расходомера (условного прохода Dу) определяются в соответствии с РЭ на расходомер.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема жидкости выполняется по формуле:

**Vи – Vо**

**РС v = -----------  100,** % , (7.7)

**Vо**

Измеренный средний объемный расход жидкости, прошедшей через расходомер, определяется по формуле:

 **n**

 **Qиj**

 **j=1**

**Qvи ср = ------------------** , м3/ч, (7.8)

 **n**

где: Qvи – среднее значение объемного расхода, измеренное расходомером, м3 /ч;

Qиj – значение расхода при j-том измерении (количество отсчетов n за интервал времени Tпрдолжно быть не менее 11), м3/ч;

n – количество измерений.

При определении среднего объемного расхода, измеренного расходомером, регистрируются показания с дисплея.

Определение относительной погрешности расходомера при измерении среднего объемного расхода жидкости выполняется по формуле:

**Qvи(ср) – Qvо(ср)**

**РС qv = -------------------  100,** %,(7.9)

**Qvо(ср)**

Результаты поверки считаются положительными, если относительные погрешности расходомера при измерении объема, среднего объемного расхода жидкости в поверочных точках не превышают значений, вычисленных в соответствии с формулой:

, %.

где:  – пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объема, среднего объемного расхода жидкости, %;

v – скорость потока в трубопроводе, м/с.

Скорость потока определяется в соответствии с формулой:

, м/с,

где: Q – значение поверочного расхода, м3/ч;

D – внутренний диаметр первичного преобразователя расхода, мм.

Минимально необходимый объем жидкости, пропускаемой через ПП при одном измерении, при регистрации показаний с импульсного выхода расходомера должен быть таким, чтобы набрать не менее 500 импульсов. При регистрации показаний с дисплея необходимо набирать не менее 500 единиц младшего разряда.

При невозможности выполнять поверку с остановкой потока в трубопроводе, а также для сокращения времени поверки допускается выполнять определение относительной погрешности расходомера при измерении объема только по импульсному выходу.

По результатам поверки делается отметка о соответствии в протоколе (Приложение 2).

Если погрешность измерения выходит за пределы нормированных значений, выполняется дополнительная настройка расходомера в приведенной ниже последовательности:

- определяется и вводится в расходомер смещение нуля расходомера («СМЕЩЕНИЕ dt0»). Параметр определяется в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-04 ИМ. Результат заносится в паспорт на расходомер.

- определяется значение параметра смещение полусуммы («СМЕЩЕНИЕ П0»). Для этого у расходомера комплектации -012 в расходомер вводятся (проверяются) значение скорости ультразвука в поверочной жидкости (определяется в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-04 ИМ), значение расстояния между акустическими центрами ПЭА вдоль оси трубопровода («РАСТ. М/У ПЭА»), значение расстояния между излучающими поверхностями ПЭА («БАЗА ПРИБОРА»).

У расходомера комплектации -003, -013 в расходомер вводятся (проверяются) значение скорости ультразвука в поверочной жидкости (определяется в соответствии с документом «Расходомер-счетчик ультразвуковой УРСВ «ВЗЛЕТ МР». Инструкция по монтажу» В12.00-00.00-04 ИМ), значение расстояния между акустическими центрами ПЭА вдоль оси трубопровода («БАЗА РУЛЯ»).

Необходимые параметры ПП берутся из паспорта на ПП.

После ввода требуемых параметров, нажимается кнопка «S». Значение параметра П0 вычисляется расходомером. Результат заносится в паспорт на расходомер;

- определяется значение калибровочного коэффициента. Для этого устанавливается значение расхода 0,5Qнаиб. На этом расходе определяются образцовое и измеренное значения объема (Vо, Vи) или расхода (Qvо, Qvи) и по формуле:

 **Vо1 Qо1**

 **К1 = ------** или **------** (7.10)

 **Vи1 Qи1**

рассчитывается их отношение.

Устанавливается значение расхода 0,1Qнаиб и при этом расходе определяется отношение:

**Vо2 Qо2**

**К2 = ------** или **------** (7.11)

**Vи2 Qи2**

При каждом значении расхода выполняется по три измерения. По формуле:

**3**

 **(K1 + K2)j**

**j=1**

 **Кк = ----------------** (7.12)

 **6**

рассчитывается значение калибровочного коэффициента Кк, которое заносится в паспорт на расходомер и в расходомер (параметр «КАЛИБР. КОЭФ.» для комплектаций -003, -012, -013).

Вновь определяется относительная погрешность расходомера согласно п.7.3.

**8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

8.1. При положительных результатах поверки в протоколе (Приложение 2) делается отметка о годности к эксплуатации, оформляется свидетельство о поверке или делается отметка в паспорте расходомера, удостоверенные поверительным клеймом и подписью поверителя.

8.2. При отрицательных результатах поверки производится погашение поверительного клейма в свидетельстве или паспорте расходомера и выдается извещение о непригодности с указанием причин. В этом случае расходомера после ремонта подвергается повторной первичной поверке.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

(рекомендуемое)



1 – трубопровод поверочной установки;

ПП – первичный преобразователь расхода;

СчИ – счетчик импульсов.

**Рис. 1. Структурная схема поверки расходомера.**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

(рекомендуемое)

**Протокол поверки расходомера УРСВ «ВЗЛЕТ МР»**

Заводской номер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Год выпуска \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Вид поверки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование операций** | **Пункт** **документа****по поверке** | **Отметка о** **соответствии** | **Прим.** |
| 1. Внешний осмотр2. Опробование3. Определение относительной погрешности расходомера при измерении объема и среднего объемного расхода жидкости | 7.17.27.3 |  |  |

расходомера признан \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ к эксплуатации

 (годен, не годен)

Дата поверки «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 199\_\_\_ г.

Поверитель \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

 (подпись) (Ф.И.О.)

i2\_mrm\_1.doc0