ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт расходометрии»

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИР» по развитию
_____ А. С. Тайбинский
М.п.
«__» _____ 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ РАСХОДА ДРС

Методика поверки

МП 0596-1-2017

г. Казань
2017 г.

Настоящая инструкция распространяется на датчики расхода ДРС (далее – ДРС), предназначенные для измерений среднего объемного расхода и объема протекающей жидкости, и устанавливает методику и последовательность их первичной и периодической 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);
- проверка герметичности (п.6.3)
- опробование (п. 6.4);
- определение метрологических характеристик (п. 6.5).

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- рабочий эталон единицы объемного расхода и объема жидкости 2-го разряда по ГОСТ 8.374-2013 и (или) по ГОСТ 8.142-2013 с соотношением пределов допускаемой относительной погрешности эталона к пределам погрешности поверяемого ДРС не менее 1:3.

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

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

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации ДРС 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 соблюдают условия согласно п. 4.1 и п. 4.2.

4.1 Окружающая среда с параметрами:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 10)
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 107

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

- температура, °С (20±5)
- давление, МПа от 0,05+$P_п$ до 1,0

4.3 Периодическую поверку ДРС, применяемых только с использованием импульсного или токового выхода, или для измерений в меньших диапазонах, на основании решения главного метролога и (или) письменного заявления владельца ДРС, оформленного в произвольной форме, допускается производить только по тем требованиям методики поверки и в тех диапазонах измерений, которые определяют пригодность ДРС для применяемых диапазонов измерений. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке ДРС и его паспорте.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий п. 2 ÷ п. 4 настоящей инструкции;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона;
- подготавливают к работе средства поверки и ДРС в соответствии с их эксплуатационными документами.

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 на ДРС отсутствуют механические повреждения, препятствующие его дальнейшей эксплуатации, и маркировка соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения ДРС исполнения И проводят следующим образом:

- включают ДРС в соответствии с руководством по эксплуатации на ДРС;
- после включения ДРС в течение 4-5 секунд на встроенном двухстрочном символьном индикаторе отобразятся следующие данные программного обеспечения: идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО.

Подтверждение соответствия программного обеспечения ДРС за исключением ДРС исполнения И проводят путем подключения ДРС к персональному компьютеру (далее – ПК) через цифровой интерфейс RS-485 с протоколом Modbus RTU.

Для этого необходимо:

- выполнить подключение ДРС к ПК через интерфейс связи в соответствии с руководством по эксплуатации на ДРС;
- на персональном компьютере запустить программу «ПО ДР RS-485»;
- в выпавшем подменю выбрать пункт «О программе» и активизировать его;
- на мониторе ПК должны отобразиться идентификационные данные программного обеспечения: идентификационное наименование ПО, номер версии (идентификационный номер) ПО, цифровой идентификатор ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения ДРС (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения, цифровой идентификатор ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа на ДРС.

6.3 Проверка герметичности

Проверка герметичности ДРС проводиться при первичной поверке и после ремонта.

При проверке герметичности ДРС модификации ДРС подключают к гидравлическому

прессу в соответствии с эксплуатационными документами на ДРС и гидравлический пресс. ДРС модификации ДРС.З и ДРС.ЗЛ устанавливают в специальный герметичный сосуд, чтобы первичный преобразователь ДРС находился в полости специального герметичного сосуда. Специальный герметичный сосуд подключают к гидравлическому прессу в соответствии с эксплуатационными документами на ДРС и гидравлический пресс.

Гидравлическим прессом создают давление, превышающее в 1,5 раза значение наибольшего избыточного давления, установленного в эксплуатационных документах на ДРС. Под заданным давлением ДРС выдерживают в течение не менее 15 минут.

ДРС модификации ДРС считается выдержавшим испытания, если за время испытаний не наблюдалось просачивания жидкости, запотевания сварных швов и снижения давления по контрольному манометру. ДРС модификации ДРС.З или ДРС.ЗЛ считается выдержавшим испытания, если за время проведения испытаний не наблюдалось просачивания жидкости из специального герметичного сосуда, снижения давления по контрольному манометру.

6.4 Опробование

При опробовании производят подключение ДРС к эталону в соответствии с эксплуатационными документами на ДРС и эталон. ДРС модификации ДРС.З и ДРС.ЗЛ, предназначенные для номинальных диаметров DN 200 и более, устанавливают на эталоне с номинальным диаметром рабочего стола DN 200 с положением измерительного зонда ДРС на оси трубопровода.

На эталоне воспроизводят объемный расход жидкости увеличивая и уменьшая значение объемного расхода жидкости. ДРС считается прошедшим опробование, если при увеличении или уменьшении объемного расхода жидкости он регистрирует соответственное увеличение или уменьшение объемного расхода жидкости и отсутствуют течи и каплепадения на ДРС и эталоне.

6.5 Определение метрологических характеристик

6.5.1 Определение основной относительной погрешности ДРС при измерении объема при использовании импульсного выхода

Определение основной относительной погрешности ДРС при измерении объема проводят путем сравнения показаний ДРС и эталона. Основную относительную погрешность ДРС определяют на не менее 4 значениях расхода включая: наименьший расход ($Q_{наим}$), 1,1 от переходного расхода ($1{,}1 \cdot Q_{пер.}$), 0,5 от наибольшего расхода ($0{,}5 \cdot Q_{наиб.}$) и наибольшем расходе ($Q_{наиб.}$), на каждом расходе производят не менее 3 измерений. Точки расходов $Q_{наим.}$, $Q_{пер.}$, $Q_{наиб.}$ определяются в соответствии с эксплуатационными документами на ДРС. Значения расходов устанавливаются с допуском +10% от $Q_{наим.}$, ±10% от $1{,}1 \cdot Q_{пер.}$, ±10% от $0{,}5 \cdot Q_{наиб.}$ и -10% от $Q_{наиб.}$ При каждом измерении обеспечивают время налива не менее 30 секунд или набор не менее 1000 импульсов с ДРС.

Определение метрологических характеристик ДРС модификации ДРС с номинальным диаметром DN100 и более допускается проводить на расходах $Q_{наим.}$, $1{,}1 \cdot Q_{пер.}$ и $0{,}4 \cdot Q_{наиб.}$

Определение метрологических характеристик ДРС модификации ДРС.З и ДРС.ЗЛ, предназначенные для номинальных диаметров DN 200 и более, проводить при подключении данных средств измерений к эталону с трубопроводами с номинальным диаметром DN 200. Определение метрологических характеристик проводят на расходах, соответствующих ДРС модификации ДРС.З или ДРС.ЗЛ с номинальным диаметром DN 200. При этом обеспечиваются значения скоростей потока, при данных объемных расходах, равные скоростям потока при объемных расходах данных ДРС при номинальных диаметрах более DN 200 в соответствии с руководством по эксплуатации ДРС.

Определение относительной погрешности ДРС, $\delta_и$, %, определяют по формуле:

$$\delta_{иij} = \left(\frac{V_{ДРСij} - V_{Эij}}{V_{Эij}}\right) \cdot 100, \quad (1)$$

где $V_Э$ – объем жидкости по показаниям эталона, $м^3$;

i, j – индексы точки расхода и измерений;

Vдрс – объем жидкости по показаниям ДРС, м^3, определяют по формуле:

$$V_{ДРСij} = N_{ij} \cdot K, \quad (2)$$

где N – количество импульсов по показаниям ДРС, имп;
K – коэффициент преобразования, м^3/имп.

Значение объема жидкости по показаниям ДРС для ДРС модификации ДРС.З и ДРС.ЗЛ, предназначенные для номинальных диаметров DN 200 и более, м^3, определяют по формуле:

$$V_{ДРСij} = N_{ij} \cdot K \cdot K_{Dy}, \quad (3)$$

где K_{Dy} – поправочный коэффициент, учитывающий отличие профиля скорости потока в трубопроводе с DN поверяемого ДРС от профиля скорости в условиях поверки, определяется в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1 – Значение поправочного коэффициента K_{Dy}

Исполнение ДРС	Номинальный диаметр	K_{Dy}
ДРС.З-300, ДРС.ЗЛ-300	300	1,01
ДРС.З-400	400	1,005
ДРС.З-500	500	1,005
ДРС.З от 600 до 1000	от 600 до 1000	1,0
ДРС.ЗЛ от 400 до 1000	от 400 до 1000	1,0025

ДРС считается прошедшим проверку, если основная относительная погрешность ДРС при измерении объема жидкости, $\delta_и$,%, не превышает значений указанных в описании типа на ДРС.

6.5.2 Определение основной приведенной погрешности ДРС при измерении объемного расхода жидкости при использовании токового выхода.

Определение приведенной погрешности ДРС при измерении объемного расхода жидкости проводят путем сравнения показаний ДРС и эталона. Приведенную погрешность ДРС определяют на значениях расхода: наименьшем расходе ($Q_{наим.}$), 0,5 от наибольшего расхода ($0,5 \cdot Q_{наиб.}$) и наибольшем расходе ($Q_{наиб.}$), на каждом расходе производя не менее 3 измерений. Точки расходов $Q_{наим.}$, $Q_{наиб.}$ определяются в соответствии с описанием типа на ДРС. Значения расходов устанавливаются с допуском +10% от $Q_{наим.}$, ±10% от $0,5 \cdot Q_{наиб.}$ и -10% от $Q_{наиб.}$ При каждом измерении обеспечивают время налива не менее 30 секунд.

Определение метрологических характеристик ДРС модификации ДРС с номинальным диаметром DN 100 и более допускается проводить на расходах $Q_{наим}$ и $0,4 \cdot Q_{наиб.}$.

Определение метрологических характеристик ДРС модификации ДРС.З и ДРС.ЗЛ, предназначенные для номинальных диаметров DN 200 и более, проводиться при подключении данных средств измерений к эталону с трубопроводами с номинальным диаметром DN 200. Определение метрологических характеристик проводят на расходах, соответствующих ДРС модификации ДРС.З или ДРС.ЗЛ с номинальным диметром DN 200. При этом обеспечиваются значения скоростей потока, при данных объемных расходах, равные скоростям потока при объемных расходах данных ДРС при номинальных диаметрах более DN 200 в соответствии с руководством по эксплуатации ДРС.

Определение основной приведенной погрешности ДРС при использовании токового выхода, $\gamma_т$, %, определяют по формуле:

$$\gamma_{тij} = \left(\frac{Q_{ДРСтij} - Q_{Эij}}{Q_{ДРСнаиб.}}\right) \cdot 100, \quad (4)$$

где $Q_Э$ – значение объемного расхода жидкости по показаниям эталона, м^3/ч;
$Q_{ДРСнаиб.}$ – значение наибольшего объемного расхода жидкости ДРС, м^3/ч;

$Q_{ДРСТij}$ – значение объемного расхода жидкости по показаниям ДРС при использовании токового выхода, $м^3/ч$, определяют по формуле:

$$Q_{ДРСТij} = \frac{I_{ij}-4}{16} \cdot Q_{ДРСнаиб.} \quad (5)$$

где I_{ij} – значение выходного тока, соответствующий среднему объемному расходу за время измерений, мА.

ДРС считается прошедшим проверку, если основная приведенная погрешность ДРС при измерении объемного расхода жидкости по токовому выходу, $\gamma_{тij}$%, не превышает значений, указанных в описании типа на ДРС.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке ДРС в соответствии с приказом Минпромторга России от 2 июля 2015 г. №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или делают отметку в паспорте ДРС о дате очередной поверки. Наносят знак поверки на специальную мастику, установленную в чашечке винта крепления платы индикации или защитного экрана в соответствии с описанием типа ДРС.

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