

СОГЛАСОВАНО

Директор ООО «НЕФТЕГАЗСТРОЙ»

М.И. Карасёв

«___» _____ 2015 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ» —
генеральный директор ЗАО КИП «МЦЭ»

А.В. Федоров

«___» _____ 2015 г.

ИНСТРУКЦИЯ

ДАТЧИКИ РАСХОДА ЖИДКОСТИ ДРС.МВ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МЦКЛ.0162.МП

и.р. 60580-15

г. Москва
2015 г.

Настоящая инструкция распространяется на датчики расхода жидкости ДРС.МВ (далее – датчик) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Первичную и периодическую поверку проводят органы Государственной метрологической службы или метрологические службы юридических лиц, аккредитованные на право поверки в соответствии с действующим законодательством.

Интервал между поверками – четыре года.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операций	Номер пункта настоящего раздела	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Подготовка к поверке	6	да	да
2 Внешний осмотр	7.1	да	да
3 Опробование	7.2	да	да
4 Проверка соответствия программного обеспечения средства измерений	7.3	да	да
5 Определение метрологических характеристик	7.4	да	да
6 Оформление результатов поверки	8	да	да

2 Средства поверки

2.1 Установка поверочная расхода жидкости с максимальным воспроизводимым расходом до 300 м³/ч и пределами допускаемой относительной погрешности измерения расхода $\pm 0,5\%$.

2.2 Устройство микровычислительное «DYMETIC-5102» (номер в Госреестре СИ РФ 25937-14), абсолютная погрешность преобразования числоимпульсных сигналов датчиков расхода в показания объема не более $\pm 0,5$ ед. младшего разряда (далее – вычислитель).

2.3 Секундомер механический СОПр-2а-3-000 (номер в Госреестре СИ РФ 11519-06), класс точности 3, цена деления 0,2 с, допустимая погрешность за 30 мин составляет $\pm 1,6$ с.

2.4 Термогигрометр «ИВА-6» с пределами измерений влажности от 0 до 98% и погрешностью измерений влажности $\pm 3\%$, пределами измерений температуры от минус 40 до плюс 60 °С и погрешностью измерений температуры $\pm 0,5$.

2.5 Термометр по ГОСТ 2823 (диапазон измеряемых температур от 0 °С до 100 °С), ц.д. 0,5 °С.

2.6 Гидравлический пресс со статическим давлением до 32 МПа (320 кгс/см²).

2.7 Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования с метрологическими характеристиками не хуже приведенных выше.

При этом поверочные установки должны иметь по импульсному входу возможность синхронизации моментов начала/окончания измерения по выходным импульсам поверяемого датчика.

2.8 Все средства измерений (эталон) должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке или оттиск поверительного клейма.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на датчик и средства поверки.

3.2 При проведении поверки соблюдают требования безопасности в соответствии со следующими документами:

- правилами безопасности труда, действующими на объекте;
- правилами технической эксплуатации электроустановок (ПТЭ);
- правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

3.3 Надписи и условные знаки, выполненные для обеспечения безопасной эксплуатации средств поверки должны быть четкими.

3.4 Доступ к средствам измерений и обслуживаемым при поверке элементам оборудования должен быть свободным. При необходимости должны быть предусмотрены лестницы и площадки или переходы с ограничениями, соответствующие требованиям безопасности.

3.5 Рабочее давление применяемых средств поверки, указанное в эксплуатационной документации, должно соответствовать условиям поверки. Использование элементов обвязки, не прошедших гидравлические испытания, запрещается.

3.6 К выполнению экспериментальных работ при проведении поверки допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», изучившие эксплуатационную документацию и настоящий документ.

3.7 При появлении течи рабочей среды и в других ситуациях, нарушающих нормальный ход поверочных работ, поверку прекращают. В дальнейшем обслуживающий персонал руководствуется эксплуатационными документами на средства поверки.

3.8 Управление поверочной установкой и другими средствами поверки проводят лица, прошедшие обучение, проверку знаний и допущенные к их обслуживанию.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К проведению измерений и обработке результатов допускаются лица, аттестованные в качестве поверителей по ПР 50.2.012-94 и изучившие настоящую методику поверки.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки проливным методом и должны быть выполнены следующие условия:

- | | |
|--|--------------------|
| - температура окружающей среды, °C | от 15 до 25; |
| - относительная влажность воздуха, % | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа | от 84 до 106,7; |
| - температура рабочей среды, °C | от 15 до 25; |
| - изменение температуры рабочей среды за время поверки, °C | не более ± 2 ; |
| - давление в трубопроводе, МПа | не более 1,0; |
| - напряжение питания постоянного тока | 24,0 В $\pm 5\%$. |

Отсутствие внешних электрических и магнитных полей (кроме земного), а также вибрации, тряски и ударов, влияющих на работу датчика.

Разность температур окружающего воздуха и поверочной среды (вода), °C, не более ± 1 .

5.2 Рабочая среда- вода.

5.3 Датчик(проточная часть, ПЧ датчика) должен быть установлен на прямом участке трубопровода. Длины прямых участков до и после датчика должны быть не менее указанных в РЭ.

5.4 Режим движения потока поверочной среды должен быть стационарным. Изменение среднего значения расхода в процессе поверки не должно превышать $\pm 1,5\%$ установившегося значения.

5.5 Расход рабочей среды устанавливают в соответствии с указаниями, приведенными в соответствующих разделах настоящей инструкции.

5.6 При поверке на воде должна быть исключена возможность попадания воздуха в трубопровод.

5.7 К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию и аттестованные в качестве поверителей.

6 Подготовка к поверке

6.1 При подготовке к поверке датчика проливным методом выполняют следующие операции.

6.1.1 Проверка герметичности и прочности.

Проверку герметичности и прочности датчика производить испытанием на гидравлическом стенде путём создания во внутренней полости датчика избыточного давления воды ($30 \pm 1,0$) МПа в течение (15 ± 1) мин.

Результаты испытания считать удовлетворительными, если за время испытания не наблюдалось протечки воды, в том числе запотевания сварных швов и снижения давления по показаниям манометра более, чем на половину деления шкалы.

6.2 Подготавливают к работе поверочную установку и средства измерений согласно их эксплуатационной документации.

6.3 Подготавливают датчик в соответствии с его руководством по эксплуатации «Датчики расхода количества жидкости ДРС.МВ. 3102.00.00.000 РЭ» (далее – РЭ).

6.4 Собирают схему поверки датчика в соответствии с эксплуатационной документацией на поверочную установку и датчик.

6.5 Заполняют систему поверочной средой и проверяют герметичность системы в соответствии с эксплуатационной документацией на поверочную установку.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре датчика проверить:

- наличие паспорта на представленный для поверки датчик;
- наличие свидетельства о предыдущей поверке или соответствующей отметки в паспорте на датчик, находящийся в эксплуатации;
- соответствие внешнего вида датчика требованиям эксплуатационной документации, комплектность, качество лакокрасочных и других покрытий;
- отсутствие механических повреждений, целостность цепей питания и линий связи;
- наличие маркировки на корпусе датчика и соответствие сведений, указанных на них, информации, указанной в паспорте;
- наличие пломб для защиты датчика от несанкционированного доступа в местах, указанных в руководстве по эксплуатации.

7.2 Опробование

7.2.1 К датчику, установленному на измерительной линии поверочной установки, подключить вычислитель, подать напряжение питания, включить датчик и вычислитель.

7.2.2 Подать расход ($0,1 \dots 0,5$) · Q_{макс} и проверить наличие сигнала на вычислителе.

7.2.3 Проверить:

- установку показаний датчика на нуль при отключении подачи жидкости через датчик и ненулевые показания при подаче жидкости;
- изменение показаний величины расхода на вычислителе при изменении расхода на поверочной установке.

При отсутствии потока по трубопроводу должны регистрироваться нулевые значения расхода; при подаче потока должны регистрироваться значения расхода и счёт объёма.

Изменение показаний датчика должно коррелировать с изменением расхода.

При постоянном расходе показания датчика должны быть устойчивыми.

7.3 Проверка соответствия программного обеспечения СИ

7.3.1 Проверку соответствия ПО, производить путём проверки идентификационных данных ПО в соответствии с указаниями руководства по эксплуатации на датчик.

7.3.2 Датчики имеют встроенное программное обеспечение (ПО), устанавливаемое в энергонезависимую память ЭБ на предприятии-изготовителе, а также внешнее программное обеспечение, устанавливаемое на ПК и используемое только изготовителем для калибровки датчика.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2.

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1 Встроенное ПО ДРС.МВ	
Идентификационное наименование ПО	NGS015
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.01
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	*
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	*
2 Внешнее ПО ДРС.МВ	
Идентификационное наименование ПО	Interface
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор (контрольная сумма) метрологически значимой части ПО	F11F4297
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC32
* - Данные недоступны, так как встроенное ПО не может быть модифицировано, переустановлено или прочитано через какой-либо интерфейс после первичной загрузки изготовителем	

7.3.3 Информация о встроенном ПО, установленном на поверяемом датчике принимается на основе сведений, указанных в эксплуатационной документации.

7.3.4 Результаты проверки считаются положительными, если идентификационные данные установленного ПО соответствуют указанным в таблице 2.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 При поверке датчика определить значения относительной погрешности измерений объёма.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёма при разных значениях объёмного расхода¹ приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Исполнение датчика	$\delta, \%$	
	$Q_{\min} \leq Q \leq Q_{\text{п}}$	$Q_{\text{п}} < Q \leq Q_{\text{макс}}$
ДРС.МВ X ₁ -X ₂ -X ₃ - 1,5	$\pm 2,5$	$\pm 1,5$
ДРС.МВ X ₁ -X ₂ -X ₃ - 2,5	± 5	$\pm 2,5$

7.4.2 При поверке датчика на необходимо:

- установить датчик на поверочную установку (ПУ), собирать схему поверки датчика и выполнить комплекс подготовительных работ по п.п. 6.2 - 6.5 в соответствии с указаниями РЭ на датчик и РЭ на ПУ.

¹ Здесь и далее использованы обозначения:

- Q_{\min} - минимальный расход, м³/ч,
- $Q_{\text{п}}$ - переходный расход, м³/ч,
- $Q_{\text{макс}}$ - максимальный расход, м³/ч.

- в соответствии с указаниями РЭ на датчик и РЭ на ПУ выполнить необходимые измерения и расчёты относительной погрешности датчиков при измерении объёма поверочной среды с учётом требований п.п. 7.4.2.1 настоящей МП.

- снять датчик с ПУ;

7.4.2.1 Измерения выполняют при следующих номинальных значениях расхода: $0,5 \cdot (Q_{\min} + Q_{\text{п}})$, $(0,15 \dots 0,25) \cdot Q_{\max}$, $(0,5 \dots 1,0) \cdot Q_{\max}$. Отклонение фактического значения расхода от номинального должно быть не более $\pm 5\%$.

При каждом номинальном значении расхода выполняют не менее трёх измерений с минимальным измеряемым объёмом $0,3 \text{ м}^3$; длительность каждого измерения должна быть не менее 30 с.

7.4.2.2 В процессе каждого измерения осуществлять регистрацию значения следующих физических величин:

- время измерения;
- объёмный расход и объём по показаниям поверочной установки;
- объём, измеренный датчиком (по показаниям вычислителя).

7.4.2.3 Регистрацию значений объёма поверочной среды выполнять в соответствии с указаниями РЭ датчика. Сигналы управления на него подавать с поверочной установки либо вручную.

7.4.2.4 Эталонные значения объёмного расхода и объёма поверочной среды, задаваемые поверочной установкой, определять по показаниям регистрирующего устройства в соответствии с руководством по эксплуатации на поверочную установку.

7.4.3 Обработка результатов измерений

7.4.3.1 Значения относительной погрешности датчика в режимах измерения объёма в соответствии с таблицей 3 вычислять по формуле

$$\delta V_i = \frac{V_{pi} - V_{yi}}{V_{yi}} \cdot 100\%,$$

где V_y – эталонные значения объёма, измеренные поверочной установкой, $\text{м}^3/\text{ч}$ (м^3);

V_p – значения объёма, измеренные датчиком, $\text{м}^3/\text{ч}$ (м^3);

i – индекс порядкового номера измерения;

δ_v – относительная погрешность измерения объёма.

7.4.3.2 Результаты вычислений оформить протоколом произвольной формы.

7.4.2.3 Результаты поверки считаются положительными, если для всех измерений в точках поверки, предусмотренных п. 7.4.2.1, полученные значения относительной погрешности измерений объёма не превышают значений, указанных в таблице 3.

8 Оформление результатов поверки



8.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР 50.2.006-94 или делают соответствующую запись в паспорте датчика.

8.2 Для защиты датчика от несанкционированного доступа в местах, указанных в руководстве по эксплуатации, устанавливают пломбы (наклейки) с оттиском клейма поверителя.

8.2 При отрицательных результатах поверки датчик к применению не допускают, оттиск поверительного клейма гасят, свидетельство о поверке аннулируют, оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с ПР 50.2.006-94.

Заместитель руководителя ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»

Ведущий специалист ГЦИ СИ ЗАО КИП «МЦЭ»

 В.С. Марков
 В.И. Митин