

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

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

Государственный научный метрологический центр

ФГУП «ВНИИР»

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по развитию
ФГУП «ВНИИР»



А.С. Тайбинский

04 2018 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Государственная система обеспечения единства измерений

РАСХОДОМЕРЫ-СЧЕТЧИКИ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВЗЛЕТ СК

Методика поверки

МП 0748-1-2018

Настоящая инструкция распространяется на расходомеры-счетчики электромагнитные ВЗЛЕТ СК (далее – расходомеры), предназначенные для измерений объемного расхода и объема жидкости в потоке и устанавливает методику, а также последовательность их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют следующие операции:

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

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

– рабочий эталон единиц объемного расхода и объема жидкости в потоке 2-го и (или) 3-го разряда в соответствии с частью 1 Государственной поверочной схемы для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости утвержденной приказом Росстандарта от 7 февраля 2018 г. № 256. Пределы относительной погрешности эталона должны быть в 3 раза меньше пределов относительной погрешности расходомера-счетчика жидкости электромагнитного ВЗЛЕТ СК;

– Персональный компьютер с предустановленным программным обеспечением «Монитор ВЗЛЕТ СК».

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

2.3 Эталоны, применяемые в качестве средств поверки должны быть аттестованы в установленном порядке.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают требования:

- действующие на объекте, на котором производится поверка;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и поверяемого средства измерения, приведенных в их эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда, действующих на объекте;
- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей.

3.2 К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую инструкцию, руководство по эксплуатации расходомера и эксплуатационные документы на средства поверки, применяемые при поверке 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 для снятия показаний с применяемых средств поверки.

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 пунктов 4.1 и 4.2.

4.1 Окружающая среда с параметрами:

- температура, °С от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность, % 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 от плюс 10 до плюс 30;
- давление, МПа, не более 1.

4.3 Допускается на основании письменного заявления владельца расходомера проводить поверку отдельно по импульсному выходу или цифровому интерфейсу RS-485. Допускается на основании письменного заявления владельца расходомера проводить периодическую поверку в меньшем диапазоне расхода. Соответствующая запись должна быть сделана в свидетельстве о поверке и в паспорте расходомера.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

При подготовке к поверке выполняют следующие работы:

- проверяют выполнение условий пунктов 2 – 4 настоящей инструкции;
- проверяют наличие действующего свидетельства об аттестации эталона и наличие действующего свидетельства о поверке или оттиска поверительного клейма средств поверки;
- подготавливают к работе средства поверки и поверяемый расходомер в соответствии с их эксплуатационными документами;
- при наличии загрязнений в проточной части расходомера необходимо произвести ее очистку;
- устанавливают расходомер на эталон в соответствии с их эксплуатационными документами;
- проверяют герметичность фланцевых соединений рабочим давлением эталона (проверку герметичности считают успешной, если при рабочем давлении в течение пяти минут не наблюдалось течи и капель измеряемой среды);
- перед определением метрологических характеристик проводят проверку установленных в расходомере калибровочных коэффициентов. При первичной поверке значения калибровочных коэффициентов должны соответствовать значениям калибровочных коэффициентов, полученных при калибровке (градуировке) расходомера. При периодической поверке значения калибровочных коэффициентов должны соответствовать значениям, указанным в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке установленным при предыдущей поверке.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр.

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

Результаты проверки считают удовлетворительными, если отсутствуют механические повреждения, влияющие на работоспособность расходомера; внешний вид, комплектность и маркировка соответствуют требованиям эксплуатационных документов.

6.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для подтверждения соответствия программного обеспечения (далее – ПО) расходомера необходимо:

- включить расходомер;
- посредством цифрового интерфейса RS-485 подключить расходомер к персональному компьютеру с предустановленным программным обеспечением «Монитор ВЗЛЕТ СК» в соответствии с руководством по эксплуатации на расходомер;
- в окне программы «Монитор ВЗЛЕТ СК» выбрать меню «Помощь»;
- в выпавшем подменю выбрать «Информация»;
- в окне программы на экране персонального компьютера будут отражаться следующие идентификационные данные:
 - идентификационное наименование ПО;
 - номер версии (идентификационный номер) ПО.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные программного обеспечения расходомера (идентификационное наименование программного обеспечения, номер версии (идентификационный номер программного обеспечения)) соответствуют идентификационным данным, указанным в паспорте и описании типа расходомера.

6.3 Опробование

При опробовании определяют работоспособность расходомера.

Опробование расходомера проводят путем увеличения или уменьшения расхода измеряемой среды, воспроизводимого эталоном, в пределах диапазона измерений расходомера.

Результаты опробования расходомера считают положительными, если при увеличении или уменьшении расхода, воспроизводимого эталоном, показания расходомера изменялись сопоставимо с показаниями эталона (увеличивались или уменьшались соответственно), отсутствовали течи и каплепадения на расходомере.

6.4 Определение метрологических характеристик

Определение метрологических характеристик расходомера при измерении объема и объемного расхода жидкости проводят путем сравнения показаний расходомера и эталона. При определении метрологических характеристик определяют относительную погрешность расходомера в зависимости от исполнения на значениях объемного расхода в соответствии с таблицей 1 или таблицей 2. Значения объемного расхода устанавливают с допуском не более $\pm 10\%$ в каждой точке расхода. Выполняют не менее двух измерений при каждом значении расхода. При каждом измерении обеспечивают время измерений не менее 60 секунд и (или) набор не менее 1000 импульсов при использовании импульсного выхода.

Допускается определение метрологических характеристик расходомеров проводить только при измерении объема или объемного расхода жидкости.

Таблица 1 – Значения объемного расхода измеряемой среды для расходомеров исполнения СК-Х0ХХ.

Номер поверочной точки	Значение объемного расхода измеряемой среды, м ³ /ч	Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера при измерении объемного расхода и объема измеряемой среды, %
1	$0,0025 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 5,0$
2	$0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 3,0$
3	$0,008 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 2,0$
4	$0,025 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 1,0$
5	$0,06 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 0,5$
6	$0,25 \cdot Q_{\text{наиб}}$	
7	$(\text{от } 0,3 \text{ до } 0,5) \cdot Q_{\text{наиб}}$	

Примечание:

$Q_{\text{наиб}}$ – наибольший объемный расход измеряемой среды, м³/ч (определяется в соответствии с паспортом расходомера).

*Значение объемного расхода определяют в зависимости от номинального диаметра расходомера:

– для расходомеров с номинальным диаметром от DN20 до DN250 включительно принимают равным $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$;

– для расходомеров с номинальным диаметром DN300 принимают равным $0,4 \cdot Q_{\text{наиб}}$;

– для расходомеров с номинальным диаметром DN350 принимают равным $0,3 \cdot Q_{\text{наиб}}$.

Для расходомеров с номинальными диаметрами DN400 и DN500 допускается не проводить поверку поверочной точке с номером 7.

Таблица 2 – Значения объемного расхода измеряемой среды для расходомеров исполнений СК-Х1ХХ – СК-Х7ХХ.

Исполнение расходомера	Поверочная точка расхода				Пределы допускаемой относительной погрешности расходомера, %
	1	2	3	4	
СК-Х1ХХ	$0,06 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$0,1 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$0,25 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$(\text{от } 0,3 \text{ до } 0,5) \cdot Q_{\text{наиб}}$	$\pm 0,5$
СК-Х2ХХ	$0,025 \cdot Q_{\text{наиб}}$				$\pm 1,0$
СК-Х3ХХ	$0,008 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$0,02 \cdot Q_{\text{наиб}}$			$\pm 2,0$
СК-Х4ХХ	$0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$	$0,01 \cdot Q_{\text{наиб}}$			$\pm 2,0$
СК-Х5ХХ	$0,005 \cdot Q_{\text{наиб}}$				$\pm 3,0$
СК-Х6ХХ	$0,0025 \cdot Q_{\text{наиб}}$				$\pm 5,0$
СК-Х7ХХ	$0,0025 \cdot Q_{\text{наиб}}$				$\pm 10,0$

Примечание:

*Значение объемного расхода определяют в зависимости от номинального диаметра расходомера:

– для расходомеров с номинальным диаметром от DN20 до DN250 включительно принимают равным $0,5 \cdot Q_{\text{наиб}}$;

– для расходомеров с номинальным диаметром DN300 принимают равным $0,4 \cdot Q_{\text{наиб}}$;

– для расходомеров с номинальным диаметром DN350 принимают равным $0,3 \cdot Q_{\text{наиб}}$.

Для расходомеров с номинальными диаметрами DN400 и DN500 допускается не проводить поверку поверочной точке с номером 4.

6.4.1 Определение относительной погрешности расходомера при использовании импульсного выхода.

Относительную погрешность расходомера при измерении объема и (или) объемного расхода измеряемой среды определяют по формулам:

$$\delta_{V_{ij}} = \left(\frac{V_{ij} - V_{\text{Э}ij}}{V_{\text{Э}ij}} \right) \cdot 100, \quad (1)$$

$$\delta_{Q_{Vij}} = \left(\frac{Q_{Vij} - Q_{V\text{Э}ij}}{Q_{V\text{Э}ij}} \right) \cdot 100, \quad (2)$$

- где V – значение объема измеряемой среды по показаниям расходомера, дм^3 (при использовании импульсного выхода определяется по формуле (3), при использовании цифрового интерфейса RS-485 определяется по формуле (5));
- $V_{\text{Э}}$ – значение объема измеряемой среды по показаниям эталона, приведенное к условиям измерений в расходомере, дм^3 (значение объема измеряемой среды воспроизведенного (измеренного) эталоном и приведенное к условиям измерений в расходомере определяют в соответствии с эксплуатационными документами на эталон);
- Q_V – значение объемного расхода измеряемой среды по показаниям расходомера, $\text{м}^3/\text{ч}$ (определяется по формуле (4));
- $Q_{V\text{Э}}$ – значение объемного расхода измеряемой среды по показаниям эталона, приведенное к условиям измерений в расходомере, дм^3 (значение объема измеряемой среды воспроизведенного (измеренного) эталоном и приведенное к условиям измерений в расходомере определяют в соответствии с эксплуатационными документами на эталон), $\text{м}^3/\text{ч}$;
- i, j – номер измерения и точки расхода соответственно.

Значение объема измеряемой среды по показаниям расходомера определяют по формуле:

$$V_{ij} = \frac{N_{ij}}{K}, \quad (3)$$

- где K – коэффициент преобразования выходного сигнала, $\text{имп}/\text{дм}^3$ (определяется в соответствии с эксплуатационными документами расходомера);
- N – количество импульсов сгенерированных расходомером, имп .

Значение объемного расхода измеряемой среды по показаниям расходомера определяют по формуле:

$$Q_{Vij} = \frac{V_{ij}}{T_{u ij}}, \quad (4)$$

- где T_u – время измерения, ч ;
- V – значение объема измеряемой среды по показаниям расходомера, м^3 .

6.4.2 Определение относительной погрешности расходомера при использовании цифрового интерфейса RS-485.

На персональном компьютере, подключенном к цифровому выходу расходомера, устанавливают режим вывода на экран поверяемого параметра. Перед каждым измерением

в поверочной точке производят регистрацию начального значения объема V_n , дм^3 , по показаниям расходомера. После завершения i -го измерения в j -ой точке расхода, регистрируют конечное значение объема V_k , дм^3 .

Относительную погрешность расходомера при измерении объема и объемного расхода измеряемой среды при использовании цифрового интерфейса RS-485 определяют по формулам (1) и (2).

Значение объема измеряемой среды по показаниям расходомера определяется по формуле:

$$V_{ij} = V_{kij} - V_{nij}, \quad (5)$$

- где V_k – значение конечного объема измеряемой среды по показаниям расходомера, дм^3 (регистрация значения конечного объема измеряемой среды осуществляется с экрана персонального компьютера, подключенного к расходомеру через цифровой интерфейс RS-485);
- V_n – значение начального объема измеряемой среды по показаниям расходомера, дм^3 (регистрация значения начального объема измеряемой среды осуществляется с экрана персонального компьютера, подключенного к расходомеру через цифровой интерфейс RS-485).

6.4.3 Расходомер исполнения СК-Х0ХХ считают прошедшим поверку, если значения относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода жидкости не превышают пределов, указанных в таблице 1.

Расходомер исполнения СК-Х1ХХ – СК-Х7ХХ считают прошедшим поверку, если значения относительной погрешности при измерении объема и объемного расхода жидкости не превышают пределов, указанных в таблице 2.

Метрологические характеристики расходомера при измерении объемного расхода принимаются равными метрологическим характеристикам расходомера при измерении объема жидкости и наоборот.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки произвольной формы.

7.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке расходомера 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» и (или) делают отметку в паспорте расходомера о дате очередной поверки. Знак поверки наносят на свидетельство о поверке, а также на свинцовую (пластмассовую) пломбу установленную в соответствии с описанием типа расходомера.

На оборотной стороне свидетельства о поверке и в паспорте расходомера указывают:

- диапазон измерений объемного расхода жидкости, $\text{м}^3/\text{ч}$;
- значения калибровочных коэффициентов, установленных в расходомере, соответствующие диапазону (диапазонам) объемного расхода жидкости. Рекомендованная форма записи калибровочных коэффициентов приведена в приложении А.

7.3 При отрицательных результатах поверки расходомер 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».

Приложение А
(справочное)

Рекомендованная форма записи калибровочных коэффициентов

Таблица А.1 – Рекомендованная форма записи калибровочных коэффициентов

Диапазон измерений объемного расхода жидкости, м ³ /ч	Значение калибровочного коэффициента К	Значение калибровочного коэффициента Р
от ____ · Q _{наиб} до ____ · Q _{наиб}		
...		
...		

Примечание
Q_{наиб} – наибольший объемный расход измеряемой среды, м³/ч (определяется в соответствии с паспортом расходомера).