



г. Казань
2014

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной и периодической поверок расходомеров-счетчиков жидкости и газа ОРС, TOP-1М, КВАРТА (далее – расходомеры-счетчики).

1.2 Первичную поверку расходомеров-счетчиков выполняют перед вводом в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 Периодическую поверку расходомеров-счетчиков выполняют в процессе эксплуатации через установленный интервал между поверками.

1.4 Интервал между поверками расходомеров-счетчиков (исполнение Р) – 3 года и расходомеров-счетчиков (исполнение К) – 1 год.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка технической документации	7.1	+	+
Внешний осмотр	7.2	+	+
Проверка герметичности	7.3	+	–
Опробование	7.4	+	+
Определение перепада давления на расходомере-счетчике	7.5	+	+
Проверка версии программного обеспечения расходомеров-счетчиков	7.6	+	+
Определение относительной погрешности расходомера-счетчика	7.7	+	+
Оформление результатов поверки	8	+	+

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются следующие средства поверки и вспомогательное оборудование:

– поверочная установка для поверки методом измерения объемного расхода жидкости с пределами основной относительной погрешности не более $\pm 0,05$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 0,2$ % и $\pm 0,25$ %), не более $\pm 0,1$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 0,3$ %), не более $\pm 0,15$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 0,5$ %), с диапазонами расходов, соответствующими поверяемому расходомеру-счётчику;

– поверочная установка для поверки методом измерения объемного расхода газа с пределами основной относительной погрешности не более $\pm 0,15$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 0,5$ %), не более $\pm 0,3$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 1,0$ %), не более $\pm 0,5$ % (для расходомеров-счётчиков с пределами относительной погрешности $\pm 1,5$ %), с диапазонами расходов, соответствующими поверяемому расходомеру-счётчику;

- термометр лабораторный по ГОСТ Р 50118-92, диапазон измерений от 8 до 38⁰С, цена деления 0,1 °С;
- психрометр МВ-34 по ТУ 25-16-07054-85;
- гидравлический пресс с контрольным манометром класса точности не более 0,4 со статическим давлением до 6 МПа;
- преобразователь давления измерительный ЕЈХ110А, диапазон измерений давления от 0 до 100 кПа, пределы допускаемой основной приведенной погрешности $\pm 0,15$ %;

3.2 Средства поверки должны быть поверены органами Государственной метрологической службы и иметь действующие свидетельства о поверке.

3.3 Допускается использовать другие средства поверки, обеспечивающих требуемую точность определения метрологических характеристик расходомеров-счетчиков.

4 ТРЕБОВАНИЯ ТЕХНИКИ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие требования:

- ко всем используемым средствам измерений (далее – СИ) должен быть обеспечен свободный доступ для заземления, настройки и измерений;
- корпуса применяемых СИ должны быть заземлены в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- работы по соединению вспомогательных устройств должны выполняться до подключения к сети питания;
- обеспечивающие безопасность труда, производственную санитарию и охрану окружающей среды;
- монтаж и демонтаж расходомера-счетчика должны быть выполнены при отсутствии давления в измерительной линии и при неработающей поверочной установке;
- конструкция соединительных элементов расходомера-счетчика и поверочной установки должна обеспечивать надежность крепления счетчика и фиксацию его положения в течение всего цикла поверки;
- предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», а также эксплуатационной документацией расходомера-счетчика и применяемых средств поверки.

4.2 Заземление расходомера-счетчика и средств поверки должно осуществляться согласно требованиям ГОСТ 12.2.007.10-87.

4.3 К работе по поверке должны допускаться лица:

- достигшие 18-летнего возраста;
- имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже II в соответствии с «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей»;
- прошедшие специальную подготовку и имеющие удостоверение на право проведения поверки, а также специально обученных лиц, работающих под руководством поверителей;
- прошедшие инструктаж по технике безопасности в установленном порядке;
- изучившие эксплуатационную документацию на расходомер-счетчик и средства поверки и настоящую методику поверки.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха от 45 % до 80 %;
- атмосферное давление от 96 до 106,7 кПа;
- измеряемая среда:
 - вода по СанПиН 2.1.4.1074-2001;
 - воздух;
- температура измеряемой среды $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$;
- изменение температуры измеряемой среды за время поверки, не более 2°C ;
- напряжение питания от 3,5 до 45 В постоянного тока или от 187 до 242 В переменного тока с частотой напряжения (50 ± 1) Гц;
- тряска, вибрация, удары, электромагнитные поля, кроме магнитного поля Земли, влияющих на работу расходомера-счетчика отсутствуют.

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки счетчика выполняют следующие подготовительные операции:

- средства поверки и расходомер-счетчик устанавливают в рабочее положение с соблюдением указаний эксплуатационной документации на эталонные СИ и расходомер-счетчик;
- проверяют герметичность поверяемого расходомера-счетчика, поверочной установки, задвижек и соединительных трубопроводов;
- осуществляют соединение и подготовку к проведению измерений средств поверки и расходомера-счетчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на средства поверки и расходомер-счетчик;
- средства поверки и расходомер-счетчик выдерживают при температуре, указанной в п. 5.1, не менее 3 часов, если время их выдержки не указано в эксплуатационной документации.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ И ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 Проверка технической документации

7.1.1 При проведении проверки технической документации проверяют:

- наличие свидетельства о предыдущей поверке расходомера-счетчика (при периодической поверке);
- наличие методики поверки на расходомер-счетчик;
- наличие паспорта на расходомер-счетчик;
- наличие руководства по эксплуатации на расходомер-счетчик.

7.2 Внешний осмотр

7.2.1 При внешнем осмотре расходомера-счетчика перед вводом в эксплуатацию или после ремонта устанавливают соответствие его внешнего вида требованиям технической документации фирмы-изготовителя.

7.2.2 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено:

- соответствие комплектности расходомера-счетчика требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- соответствие модификации расходомера-счетчика его маркировке;
- состояние лакокрасочного покрытия;

- отсутствие механических повреждений (вмятин, трещин), влияющих на работоспособность расходомера-счетчика;
- четкость надписей и обозначений расходомера-счетчика и их соответствие требованиям эксплуатационной документации;
- наличие пломбировки.

7.2.3 Расходомер-счетчик, не прошедший внешний осмотр, к поверке не допускают.

7.3 Проверка герметичности

7.3.1 Герметичность расходомера-счетчика проверяют созданием в его рабочей полости давления, которое должно превышать в 1,1 раза рабочее давление, указанное в эксплуатационной документации на расходомеры-счетчики. Результаты проверки считают положительными, если после выдержки в течение 10 минут между корпусом и крышкой не наблюдается запотевания или течи жидкости, а также падения давления по контрольному манометру.

7.4 Опробование

7.4.1 Проверку общей работоспособности проводят путем проверки работы расходомера-счетчика в соответствии с требованиями эксплуатационной документации и осуществляется следующим образом:

- устанавливают расходомер-счетчик на измерительном участке поверочной установки, строго соблюдая требования к монтажу, изложенные в руководстве по эксплуатации счётчика-расходомера и эталона;
- при отсутствии скорости потока измеряемой среды через расходомер-счетчик показания вторичного преобразователя не изменяются;
- при появлении потока расходомер-счетчик должен работать устойчиво, без посторонних шумов, вторичный преобразователь фиксирует наличие сигнала.

7.5 Определение перепада давления на расходомере-счетчике

7.5.1 Определение перепада давления на расходомере-счетчике проводят на поверочной установке при максимальном расходе ($Q_{\max}$) с помощью датчика перепада давления.

7.5.2 Отбор давления для измерения перепада давления на расходомере-счетчике проводят с участка трубы до расходомера-счетчика на расстоянии от входа от 1Ду до 3Ду и с участка трубы после счетчика на расстоянии от 1Ду до 3Ду.

7.5.3 Результаты считают положительными, если полученные значения перепада давления не превышают значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2 – Значения перепада давления

Потеря давления при максимальном расходе газа, Па, не более	10000
Потеря давления при максимальном расходе жидкости, Па, не более	100000

7.6 Проверка версии программного обеспечения расходомеров-счетчиков

7.6.1 Пользуясь указаниями руководства по эксплуатации электронного блока РСК-4, вывести на жидкокристаллический, алфавитно-цифровой индикатор версию программного обеспечения.

7.6.2 Выводимая на индикатор версия программного обеспечения состоит из двух частей. Первая часть версии отображает состояние частей программного обеспечения, подлежащих метрологическому контролю (метрологически значимая часть программного обеспечения), рассчитанная как контрольная сумма по контролируемым частям программного обеспечения. Вторая часть версии отображает состояние частей

программного обеспечения, не подлежащих метрологическому контролю (метрологически незначимая часть программного обеспечения).

7.6.3 Идентифицированная версия метрологически значимой части программного обеспечения должна быть аналогична версии соответствующего программного обеспечения указанного в эксплуатационной документации или в описании типа.

7.6.4 Проверяется возможность несанкционированного доступа к программному обеспечению расходомера-счетчика и наличие авторизации (введение пароля, возможность обхода авторизации, проверка реакции программного обеспечения расходомера-счетчика на неоднократный ввод неправильного пароля).

7.6.5 Результаты опробования считают положительными:

- если номер версии программного обеспечения и контрольная сумма совпадают с исходными (которые были зафиксированы при испытаниях в целях утверждения типа и отражены в описании типа) (см. таблицу 3);

- если исключается возможность несанкционированного доступа к программному обеспечению расходомеров-счетчиков и обеспечивается аутентификация.

Таблица 3 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	rsk_01.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	01
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	F3A6
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	CRC16

7.7 Определение относительной погрешности расходомера-счетчика

7.7.1 Определение относительной погрешности расходомера-счетчика жидкости

7.7.1.1 Поверку проводят с помощью поверочной установки с диапазоном воспроизводимого объемного расхода, соответствующим рабочему диапазону поверяемого расходомера-счетчика.

7.7.1.2 Производят монтаж электрических соединений в соответствии с руководством по эксплуатации поверочной установки и расходомера-счетчика.

7.7.1.3 Включают циркуляцию жидкости на поверочной установке, настраивают значение расхода на выбранную точку с относительным отклонением $\pm 5\%$.

7.7.1.4 Относительную погрешность расходомера-счетчика определяют не менее чем в пяти точках, равномерно распределенных по всему рабочему диапазону измерений расхода расходомера-счетчика. Рекомендуется проводить поверку при следующих значениях расхода: $Q_{\min}$, $0,25 \cdot Q_{\max}$, $0,5 \cdot Q_{\max}$, $0,75 \cdot Q_{\max}$, $Q_{\max}$, (где $Q_{\min}$ и $Q_{\max}$ – минимальный и максимальный измеряемые расходы расходомера-счетчика). При каждом значении расхода (показания поверочной установки) проводят не менее трех измерений.

7.7.1.5 Относительную погрешность при измерении объемного расхода жидкости расходомера-счетчика δQ_i , %, определяют для каждого измерения по формуле

$$\delta Q_{j,i} = \frac{Q_{j,i} - Q_{эj,i}}{Q_{эj,i}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $Q_{эj,i}$ – объемный расход, измеренный поверочной установкой, м³/ч;

$Q_{j,i}$ – объемный расход, измеренный расходомером-счетчиком в j -той точке объемного расхода при i -ом измерении, м³/ч;

j, i – индексы точки объемного расхода и номера измерения соответственно.

7.7.1.6 Результаты поверки считаются положительными, если определенная относительная погрешность расходомера-счетчика при измерении объемного расхода измеряемой среды не выходит за пределы, установленные в приложении А.

7.7.1.7 Определение относительной погрешности расходомера-счетчика газа

7.7.1.8 Проводят операции, изложенные в п. 7.7.1.1-7.7.1.4 настоящей методики. Измеряемая среда – воздух.

7.7.1.9 Относительную погрешность расходомера-счетчика при измерении объемного расхода газа δQ_i , %, определяют для каждого измерения по формуле (2) или (3).

– если объемный расход, измеренный поверочной установкой, и объемный расход, измеренный расходомером-счетчиком, приводятся к стандартным условиям

$$\delta Q_{j,i} = \frac{Q_{cj,i} - Q_{эcj,i}}{Q_{эj,i}} \cdot 100\%; \quad (2)$$

где $Q_{эcj,i}$ – объемный расход, измеренный поверочной установкой в i -той точке объемного расхода, приведенный к стандартным условиям, $\text{м}^3/\text{ч}$;

$Q_{cj,i}$ – объемный расход, измеренный расходомером-счетчиком в i -той точке объемного расхода, приведенный к стандартным условиям, $\text{м}^3/\text{ч}$.

– если объемный расход, измеренный поверочной установкой, приводится к условиям измерений расходомера-счетчика

$$\delta Q_{j,i} = \frac{Q_{ji} - Q_{эпji}}{Q_{эпji}} \cdot 100\%, \quad (3)$$

где $Q_{эпji}$ – объемный расход, измеренный поверочной установкой в i -той точке объемного расхода, приведенный к условиям измерений объемного расхода расходомером-счетчиком, $\text{м}^3/\text{ч}^3$.

7.7.1.10 Результаты поверки считаются положительными, если определенная относительная погрешность расходомера-счетчика при измерении объемного расхода измеряемой среды не выходит за пределы, установленные в приложении А.

8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки заносят в протокол.

8.2 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке расходомера-счетчика в соответствии с ПР 50.2.006-94.

8.2.1 На обратной стороне свидетельства о поверке указывают диапазон расходов в котором проведена поверка.

8.2.2 К свидетельству о поверке прилагают протоколы с результатами поверки расходомера-счетчика.

8.3 При отрицательных результатах поверки расходомер-счетчик к эксплуатации не допускают, клеймо гасят, свидетельство о поверке аннулируют и выдают извещение о непригодности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Метрологические характеристики расходомеров-счётчиков КВАРТА

Наименование характеристик	Значения характеристик расходомеров-счетчиков для различных объемов измерительной камеры, см ³									
	КВАРТА									
	1	2	5	10	20	40	60			
Диаметр условного прохода ППР, мм	5	6	8	10	16	20	25			
Габаритные размеры, мм, не более	120х	120х	150х	170х	180х	180х	322х			
	120х	120х	150х	170х	180х	180х	345х			
	150	170	180	180	200	220	240			
Масса, кг, не более	13	16	18	20	24	34	38			
Нижний предел измерений расхода жидкости, дм ³ /мин	0,07	0,15	0,3	0,8	1,0	1,2	2,0			
Верхний предел измерений расхода жидкости для вязкостей, дм ³ /мин: - от 0,1 до 100 мм ² /с - от 100 до 500 мм ² /с	3,75	7,5	15	30	60	120	150			
	0,94	1,88	3,75	10	30	60	75			
	1,0	2,5	5,0	8,0	12,0	20,0	32,0			
Верхний предел измерений расхода газа, дм ³ /мин	3,75	7,5	15	30	60	120	150			
Перепад давления при Q _{max} газа, кПа, не более	10									
Перепад давления при Q _{max} жидкости, кПа, не более	100									
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении (исполнение Р), %: - расхода и объёма газа - расхода и объёма жидкости	±1,5 ±0,3	±1,0 ±0,3								
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении (исполнение К), %: - расхода и объёма газа - расхода и объёма жидкости	±0,5 ±0,15									
Примечание – Q _{max} – максимальный объемный расход.										

Таблица А.2 – Метрологические характеристики расходомеров-счётчиков TOP-1M

Наименование характеристик	Значения характеристик расходомеров-счетчиков для различных объемов измерительной камеры, см ³						
	TOP-1M						
	310	681	1100	1800	5100	9500	
	50	50	65	80	100	100	
Диаметр условного прохода ППР, мм	810x670x800						
Габаритные размеры, мм, не более	600x550x550						
Масса, кг, не более	530x500x550	600x550x550	810x670x800				
Нижний предел измерений расхода жидкости, дм ³ /мин	40	43	60	95	130	155	
Верхний предел измерений расхода жидкости для вязкостей, дм ³ /мин: - от 0,1 до 100 мм ² /с - от 100 до 300 мм ² /с	15	35	50	70	150	170	
Перепад давления при Q _{max} жидкости, кПа, не более	250	550	1200	1700	2300	3100	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода и объёма жидкости (исполнение Р), %	150	300	600	900	1100	1500	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода и объёма жидкости (исполнение К), %	100						
	±0,5						
	±0,25						

Таблица А.3 – Метрологические характеристики расходомеров-счётчиков ОРС

Наименование характеристик	Значения характеристик расходомеров-счетчиков для различных объемов измерительной камеры, см ³										
	ОРС										
	1	2	5	10	20	40	60	250	1000	2000	
	5	6	8	10	16	20	25	50	65	100	
Диаметр условного прохода ИПР, мм	120х	120х	150х	170х	180х	180х	322х	170х	458х	465х	
Габаритные размеры, мм, не более	120х	120х	150х	170х	180х	180х	345х	196х	297х	297х	
	150	170	180	180	200	220	240	240	245	320	
Масса, кг, не более	13	16	18	20	24	34	38	71	110	149	
Нижний предел измерений расхода жидкости, дм ³ /мин	0,07	0,15	0,3	0,8	1,0	1,2	2,0	4,0	8,0	11,0	
Верхний предел измерений расхода жидкости для вязкостей, дм ³ /мин: - от 0,1 до 100 мм ² /с - от 100 до 500 мм ² /с	3,75	7,5	15	30	60	120	150	550	2000	3300	
	0,94	1,88	3,75	10	30	60	75	275	1000	2000	
	100										
Перепад давления при Q _{max} жидкости, кПа, не более											
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода и объёма жидкости (исполнение Р), %	±0,3										
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении расхода и объёма жидкости (исполнение К), %	±0,2										