

СОГЛАСОВАНО
Директор ОП ГНМЦ
АО «Нефтеавтоматика»
М.В. Крайнов
«30» 06 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счетчики жидкости МКА

Методика поверки

НА.ГНМЦ.0678-22 МП

г. Казань
2022 г.

РАЗРАБОТАНА	Обособленным подразделением Головной научный метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в г. Казань (ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)
ИСПОЛНИТЕЛИ:	Стеряков О.В., Сайфугалиев Б.Ш.
РАЗРАБОТАНА	Закрытое акционерное общество «Топливо-заправочный комплекс Шереметьево» ЗАО «ТЗК Шереметьево»
ИСПОЛНИТЕЛИ:	Бальных А.Н., Можаев И.С.

1. Общие положения

Настоящий документ распространяется на счетчики жидкости МКА (далее по тексту – счетчики) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

Фактический диапазон измерений не может превышать диапазона измерений, указанного в описании типа счетчиков.

Метрологические характеристики (МХ) счетчиков подтверждаются экспериментальным методом в соответствии с разделом 8 настоящей методики поверки.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки, при применении вторичного эталона, обеспечивается передача единицы объема и объемного расхода жидкости, в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону ГЭТ 63-2019, либо к Государственному первичному эталону единицы объема жидкости от $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ м}^3$ до $1,0 \text{ м}^3$ ГЭТ 216-2018, либо к Государственному первичному эталону единицы массы (килограмма) ГЭТ 3-2020 при применении рабочих эталонов, заимствованных из других государственных поверочных схем.

Реализован метод непосредственного сравнения результата измерения поверяемого средства измерений со значением, определенного эталоном.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Наименование СИ (модификация)	Диапазон объемного расхода жидкости, $\text{м}^3/\text{ч}$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, %
Счетчики жидкости МКА 800	от 3 до 78	$\pm 0,15$
Счетчики жидкости МКА 2290	от 4,8 до 120	
Счетчики жидкости МКА 3350	от 6 до 180	

П р и м е ч а н и е: Поверку счетчиков проводят в диапазоне измерений, указанном в описании типа счетчиков, или фактически обеспечивающимся при поверке диапазоне измерений с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведения поверки.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки выполняют следующие операции, приведенные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Наименование операции	Номер раздела документа по поверке	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	7	Да	Да

Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8	Да	Да
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----	----

2.2 Поверку счетчиков прекращают при получении отрицательных результатов при проведении той или иной операции.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия, приведенные в таблице 3.

Т а б л и ц а 3

Наименование характеристики	Значение
Поверочная жидкость	топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86
Температура окружающей среды, °С	от минус 55 до плюс 60
Температура поверочной жидкости, °С	от минус 40 до плюс 50
Изменение температуры жидкости за время измерений объема жидкости, °С, не более	2
Относительная влажность окружающей среды, %	от 40 до 90
Атмосферное давление, кПа	от 80 до 110

4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Метрологические и технические требования к средствам поверки приведены в таблице 4

Т а б л и ц а 4

Наименование пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 3. Требования к условиям проведения поверки	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от -55 °С до 60°С с абсолютной погрешностью измерений температуры не более 0,2°С. Средства измерений относительной влажности воздуха и атмосферного давления с диапазоном измерений относительной влажности от 20 до 90 % и диапазоном измерений атмосферного давления от 80 до 106 кПа, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 7 % и с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления после правок из паспорта $\pm 0,2$ кПа.	Барометр-анероид метеорологический М-67 (регистрационный № 3744-73). Прибор комбинированный Testo 622 (регистрационный № 53505-13).

Наименование пункта методики поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Эталон единицы объема жидкости с номинальной вместимостью 2000 дм ³ и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ % в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 Вторичный эталон (регистрационный № 45711-10) Термометр электронный ExT-01 (регистрационный № 44307-10)
п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы объема жидкости с номинальной вместимостью 2000 дм ³ и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ % в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256 Средство измерений температуры поверочной жидкости в диапазоне измерений от 0 -40 °С до 50°С с абсолютной погрешностью измерений температуры не более 0,2°С.	Установка поверочная средств измерений объема и массы УПМ-2000 Вторичный эталон (регистрационный № 45711-10); Термометр электронный ExT-01 (регистрационный № 44307-10)
Примечание — Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

5.1 При проведении поверки соблюдают требования, определяемые: в области охраны труда и промышленной безопасности:

– «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020г. № 534;

– Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ;

в области пожарной безопасности:

– «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утверждены постановлением Правительства РФ от 16.09.2020 г. № 1479;

– Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 533;

в области соблюдения правильной и безопасной эксплуатации электроустановок:

– «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок», утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15.12.2020г. № 903н;

– ПУЭ «Правила устройства электроустановок»;

в области охраны окружающей среды:

– Федерального закона от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и других законодательных актов по охране окружающей среды, действующих на территории РФ.

5.2 При появлении течи рабочей жидкости, загазованности и других ситуаций, нарушающих процесс поверки, поверка должна быть прекращена.

6. Внешний осмотр средства измерений

6.1. При внешнем осмотре счетчиков, проверяют:

- соответствие комплектности требованиям паспорта на счетчик;
- состояние лакокрасочного покрытия;
- четкость изображения надписи на маркировочной табличке, а также цифр и отметок на указателях разового и суммарного учета;
- отсутствие пятен и трещин на циферблате;
- отсутствие грязи на стекле, закрывающем указатели разового и суммарного учета.

6.2 Для исключения возможности несанкционированного вмешательства, которое может влиять на показания счетчиков, должна быть обеспечена возможность пломбирования в соответствии с описаниями типа счетчиков.

7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Поверяемый счетчик и средства поверки готовят к работе в соответствии с технической документацией на них.

Присоединяют счетчик к эталонному мернику с помощью гибких шлангов, при этом контролируют отсутствие течи жидкости в местах соединений.

Подсоединяют электронный термометр и проверяют работоспособность

7.2 Опробование.

7.2.1 Счетчик соединяют последовательно с установкой поверочной средств измерений объема и массы УПМ-2000 (далее – эталонный мерник). Полностью открывают вентили, установленные перед расходомером и после него. Включают насос и прокачивают жидкость для удаления воздуха из расходомера и всех трубопроводов до эталонного мерника. Прокачивают не менее 2000 дм³ поверочной жидкости для проведения процедуры смачивания мерника. После чего откачивают жидкость из эталонного мерника с помощью электронасосного агрегата, входящего в состав эталонного мерника.

Примечание: Допускается проведение поверки счетчиков группой не более 6 единиц. При этом счетчики должны быть установлены так, чтобы жидкость проходила последовательно через все счетчики.

7.2.2 Указатель разового учета жидкости устанавливают в исходное положение. При этом все элементы указателя разового учета жидкости должны устанавливаться в положение «0». Эту операцию проводят перед каждой прокачкой жидкости через счетчик в течение всего времени поверки. В стрелочных указателях стрелки не должны выходить за пределы ширины отметки.

7.2.3 Проверяют взаимное соответствие показаний указателей разового и суммарного учета жидкости. Для этого выполняют следующие работы:

- записывают показание указателя суммарного учета n ;
- пропускают через счетчик наименьший объем жидкости, необходимый для определения погрешности счетчиков;
- записывают показание указателя разового учета q ;
- записывают показание указателя суммарного учета n_1 ;
- определяют значение объема жидкости q_1 по указателю суммарного учета по формуле

$$q_1 = n_1 - n. \quad (1)$$

Отклонение показаний указателя разового учета от показаний указателя суммарного учета не должно превышать одного деления указателя суммарного учета.

Примечание: Допускается совмещать проверку по п. 7.2.3 с определением погрешности счетчиков по п. 8.1.

8. Определение метрологических характеристик СИ и подтверждение соответствия СИ метрологическим требованиям

8.1 Относительную погрешность счетчиков определяют двукратным измерением объема жидкости при расходах измеряемой жидкости Q_{\min} (наименьшем), $0,5 \cdot (Q_{\min} + Q_{\max})$ (среднем) и Q_{\max} (наибольшем).

П р и м е ч а н и е: Q_{\min} и Q_{\max} – минимальное и максимальное значение расхода жидкости на котором эксплуатируется поверяемый счетчик. Для счетчиков, работающих в течение всего срока службы при одном значении расхода, допускается определять погрешность при этом значении расхода.

8.2 Относительную погрешность измерений объема жидкости δ_{ij} , %, определяют по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{V_{\text{э}ij} - V_{ij}}{V_{\text{э}ij}} \cdot 100, \quad (2)$$

где V_{ij} – значение объема жидкости, измеренного счетчиком при i -м измерении в j -й точке расхода, дм^3 ;

$V_{\text{э}ij}$ – значение объема жидкости в мернике, при i -м измерении в j -й точке расхода, дм^3 , определяют по формуле

$$V_{\text{э}ij} = V_{\text{м}ij} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_{\text{ст}} \cdot [t_{\text{м}ij} - 20]), \quad (3)$$

где $V_{\text{м}ij}$ – значение объема жидкости, определенное по шкале мерника при i -м измерении в j -й точке расхода, дм^3 ;

$\alpha_{\text{ст}}$ – коэффициент линейного расширения материала мерника, для нержавеющей стали принимают равным $12,5 \cdot 10^{-6} \text{ } 1/^\circ\text{C}$;

$t_{\text{м}ij}$ – температура жидкости в мернике при i -м измерении в j -й точке расхода, $^\circ\text{C}$.

8.3 Значения относительной погрешности измерений объема жидкости в каждом измерении не должны превышать $\pm 0,15 \%$.

9. Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляют протоколом по форме, приведенной в приложении А.

9.2 Сведения о результатах поверки счетчиков направляют в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с документом «Порядок проведения поверки средств измерений», утвержденным приказом Минпромторга России № 2510 от 31.07.2020 г.

9.3 По заявлению владельца счетчиков или лица, представившего счетчик на поверку, поверитель в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки и выдает свидетельство о поверке счетчиков или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению.

9.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчиков и на пломбы, устанавливаемые на механическом сумматоре и измерительной камере

Приложение А
(обязательное)
Форма протокола поверки счетчика
Наименование аккредитованной организации
Фактический адрес
Регистрационный номер в реестре аккредитованных лиц №

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Результаты поверки:

Внешний осмотр:

Соответствует/не соответствует п.6.1 МП

Опробование:

Соответствует/не соответствует п.7.2 МП

	Дата поверки								
	Наименование предприятия изготовителя								
	Тип и номер счетчика								
	Диаметр условного прохода счетчика Ду								
	Температура окружающей среды, °C								
	Температура в мере вместимости, °C								
	Расход, м³/ч								
	наименьший			средний/ номинальный			наибольший		
	Показания счетчика, дм³	Показания меры вместимости, дм³	Относительная погрешность, %	Показания счетчика, дм³	Показания меры вместимости, дм³	Относительная погрешность, %	Показания счетчика, дм³	Показания меры вместимости, дм³	Относительная погрешность, %
	Наибольшее значение относительной погрешности счетчика, %								
	Заключение о поверке (годен, забракован)								
	Подпись поверителя								