

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, м ³ /ч | Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема жидкости, % |
|-------------------------------|--|--|
| Счетчики жидкости МКА 800 | от 3 до 78 | ±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 обеспечиваемым 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 ЕХТ-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 ЕХТ-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).

Примечание: 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

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

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

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

$$V_{эij} = V_{мij} \cdot (1 + 3 \cdot \alpha_{ст} \cdot [t_{мij} - 20]), \quad (3)$$

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

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

$t_{мij}$ – 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:

Опробование:

Соответствует/не соответствует п.6.1 МП

Соответствует/не соответствует п.7.2 МП

| Дата поверки | Наименование предприятия изготовителя | Тип и номер счетчика | Диаметр условного прохода счетчика Ду | Температура окружающей среды, °С | Температура в мере вместимости, °С | Расход, м ³ /ч | | | | | | Наибольшее значение относительной погрешности счетчика, % | Заключение о поверке (годен, забракован) | Подпись поверителя | | | |
|--------------|---------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|---|--|--------------------|-------------------------------------|---|------------------------------|
| | | | | | | наименьший | | | средний/ номинальный | | | | | | наибольший | | |
| | | | | | | Показания счетчика, дм ³ | Показания меры вместимости, дм ³ | Относительная погрешность, % | Показания счетчика, дм ³ | Показания меры вместимости, дм ³ | Относительная погрешность, % | | | | Показания счетчика, дм ³ | Показания меры вместимости, дм ³ | Относительная погрешность, % |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | |