

**СОГЛАСОВАНО**

**Директор ОП ГНМЦ  
АО «Нефтеавтоматика»**



М.В. Крайнов

2021 г.

## **ИНСТРУКЦИЯ**

Государственная система обеспечения единства измерений

**Счетчик жидкости лопастной МКА 2290**

**Методика поверки**

**НА.ГНМЦ.0644-21 МП**

**РАЗРАБОТАНА**

Обособленным подразделением Головной научный  
метрологический центр АО «Нефтеавтоматика» в  
г. Казань

(ОП ГНМЦ АО «Нефтеавтоматика»)

**ИСПОЛНИТЕЛИ:**

Гордеев Е.Ю.,

Сайфугалиев Б.Ш.

## 1. Общие положения

Настоящая инструкция распространяется на счетчик жидкости лопастной МКА 2290 (далее - счетчик) и устанавливает методику первичной поверки при вводе в эксплуатацию, а также после ремонта и периодической поверки при эксплуатации.

Методика поверки не предусматривает возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы массового расхода жидкости, в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 07.02.2018 г. № 256, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц массы и объема жидкости в потоке, массового и объемного расходов жидкости ГЭТ 63-2019.

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

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Таблица 1- При проведении поверки выполняют следующие операции:

Операции поверки	Первичная поверка	Периодическая поверка
Внешний осмотр средства измерений (п. 6)	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений (п. 7)	Да	Да
Определение метрологических характеристик средства измерений (п. 8.1)	Да	Да

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

## 3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Таблица 2 - При проведении поверки необходимо соблюдать следующие условия:

Поверочная жидкость	нефтепродукты
Температура окружающей среды, °С	20±10
Температура поверочной жидкости, °С	20±10
Изменение температуры жидкости за время поверки, °С	не более 2
Относительная влажность окружающей среды, %	45 – 80
Атмосферное давление, кПа	84 – 106

## 4. Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 Таблица 3 - Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств 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 0 до 55 °С с абсолютной погрешностью	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4 (регистрационный номер в Федеральном

	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 $\pm 7\%$ и с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления после правок из паспорта $\pm 0,2$ кПа.	информационном фонде № 303-91). Барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 5738-76). Гигрометр психрометрический ВИТ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 9364-04).
п.7. Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Эталон единицы объема жидкости с номинальной вместимостью 2000 дм <sup>3</sup> и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05\%$ .	Мерник эталонный 2-го разряда М2р-2000-0,05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 18585-14).
п. 8 Определение метрологических характеристик средства измерений	Эталон единицы объема жидкости с номинальной вместимостью 2000 дм <sup>3</sup> и пределами допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05\%$ .	Мерник эталонный 2-го разряда М2р-2000-0,05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 18585-14).
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 – Трудовым кодексом Российской Федерации;
- в области промышленной безопасности – Федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности» (приказ Ростехнадзора № 101 от 12 марта 2013 г. «Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности в нефтяной и газовой промышленности»), Руководством по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов» (приказ № 784 от 27 декабря 2012 г. «Об утверждении Руководства по безопасности «Рекомендации по устройству и безопасной эксплуатации технологических трубопроводов»), а также другими действующими отраслевыми нормативными документами;
- в области пожарной безопасности – Федеральным законом Российской Федерации от 22 июля 2008 г. № 123-ФЗ «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности», Постановлением Правительства Российской Федерации от 16 сентября 2020 года № 1479 «Правила противопожарного режима в Российской Федерации».

Федерации», утвержденные, СНиП 21.01-97 (с изм. № 1, 2) «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;

- в области охраны окружающей среды – Федеральным законом Российской Федерации от 10 января 2002 г. № 7-ФЗ (ред. 12 марта 2014 г.) «Об охране окружающей среды» и другими действующими законодательными актами на территории РФ;

- инструкций по охране труда, действующих на объекте.

5.2 Освещенность в счетчике соответствует санитарным нормам согласно СП 52.13330.2016.

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

## **6. Внешний осмотр средства измерений**

6.1. Внешний осмотр.

При внешнем осмотре счетчика, 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.

## **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.

7.2 Опробование

7.2.1. Счетчик соединяют последовательно с мерником эталонным 2-го разряда М2р-2000-0,05 (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 дм<sup>3</sup> поверочной жидкости для проведения процедуры смачивания мерника. После чего откачивают жидкость из эталонного мерника с помощью электронасосного агрегата, входящего в состав эталонного мерника.

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 счетчика;
- 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 счетчика по п.8.1.

## **8. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

8.1 Определение относительной погрешности измерений объема жидкости.

8.1.1 Относительную погрешность счетчика определяют трехкратным измерением объема жидкости на трех значениях расхода жидкостей  $Q_{\min}$ ,  $0,5 \cdot (Q_{\min} + Q_{\max})$  и  $Q_{\max}$ .

Примечание:  $Q_{\min}$  и  $Q_{\max}$  – минимальное и максимальное значение расхода жидкости на котором эксплуатируется поверяемый счетчик. Для счетчика, работающих в течение всего срока службы при одном значении расхода, допускается определять погрешность при этом значении расхода

8.1.2 Относительную погрешность измерений объема жидкости,  $\delta_{ij}$ , %, 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,  $\text{дм}^3$ ;

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

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

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

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

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

8.1.3 Значение 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 счетчика 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 счетчика или лица, представившего счетчик на поверку, поверитель в случае положительных результатов поверки наносит знак поверки и выдает свидетельство о поверке счетчика или в случае отрицательных результатов поверки выдает извещение о непригодности к применению.

9.4 Знак поверки наносится на свидетельство о поверке счетчика.

9.5 При отрицательных результатах поверки счетчика к эксплуатации не допускают и выписывают извещение о непригодности к применению.

Приложение А

(обязательное)

Форма протокола поверки

Протокол № \_\_\_\_\_  
поверки счетчика жидкости лопастного МКА 2290

Наименование, тип СИ: \_\_\_\_\_

заводской номер: \_\_\_\_\_

Место проведения поверки: \_\_\_\_\_

Принадлежит: \_\_\_\_\_ ИНН: \_\_\_\_\_

Поверка выполнена с применением эталонов:  
\_\_\_\_\_ регистрационный № \_\_\_\_\_

Методика поверки: \_\_\_\_\_

Условия поверки: \_\_\_\_\_

**Результаты поверки:**

1. Внешний осмотр (п.6 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

2. Подготовка к поверке и опробование СИ (п. 7 МП) \_\_\_\_\_  
(соответствует/не соответствует)

3. Определение метрологических характеристик средства измерений (п. 8.1 МП)

Таблица А.3 – Определение относительной погрешности счетчика при измерении объема наливаемой жидкости

№ измерения	Поправочный коэффициент, $\rho$	Показание счетчика $V$ , $\text{дм}^3$	Показание мерника по шкале $V_m$ , $\text{дм}^3$	Температура рабочей жидкости в мернике $t_m$ , $^{\circ}\text{C}$	Значение объема в эталонном мернике $V_z$ , $\text{дм}^3$	Относительная погрешность измерений объема счетчика $\delta$ , %	Допустимая относительная погрешность счетчика, %

Относительная погрешность: \_\_\_\_\_

**Заключение:** счетчик жидкости лопастной МКА 2290 признан \_\_\_\_\_ к дальнейшей эксплуатации \_\_\_\_\_  
пригодным/не пригодным

Должность лица проводившего поверку: \_\_\_\_\_  
(подпись) \_\_\_\_\_ (инициалы, фамилия)

Дата поверки: «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.