



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,  
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»  
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора  
ФБУ «Ростест-Москва»



А.Д. Меньшиков

«30» июня 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

СЧЁТЧИКИ ЖИДКОСТИ ЛОПАСТНЫЕ  
МКА 2290, МКА 3350

Методика поверки

РТ-МП-7427-449-2020

г. Москва  
2020 г.

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на счётчики жидкости лопастные МКА 2290, МКА 3350 (далее – счётчики), изготовленные фирмой «Alfons Naar Maschinenbau GmbH & Co KG», Германия, и устанавливает объём и методы их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Операции поверки

При проведении поверки выполняют следующие операции:

- внешний осмотр – п. 7.1;
- проверка герметичности – п. 7.2;
- опробование – п. 7.3;
- Определение погрешности измерений объёма жидкости – п. 7.4;

Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

## 3 Средства поверки

3.1 Основные и вспомогательные средства поверки указаны в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Основные и вспомогательные средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основных средств поверки
7.2, 7.3.1	Лаборатория поверочная передвижная ППЛ-СЧЖ, погрешность измерений объёма жидкости $\pm 0,05\%$ ; термометр цифровой малогабаритный ТЦМ 9410; диапазон измерений от минус 50 до плюс 200 °С, погрешность $\pm(0,06+0,0005 \cdot  t )$ °С, где $t$ – измеряемая температура, °С; секундомер электронный «Интеграл С-01», погрешность $\pm(9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с
7.3.2	Весы электронные К, Наибольший предел взвешивания 3000 кг, погрешность 300 г; плотномер ПЛОТ-3 диапазон измерений плотности 630 - 1010 кг/м <sup>3</sup> , пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений плотности $\pm 0,5$ кг/м <sup>3</sup>

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

## 4 Требования безопасности

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

– к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже второй;

– вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;

- все разъёмные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;
- соблюдать требования безопасности, указанные в эксплуатационных документах на счётчики, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование;
- поверитель должен быть обеспечен средствами индивидуальной защиты в соответствии с действующей технической документацией на порядок выдачи, хранения и пользования спецодеждой, спецобувью и предохранительными приспособлениями;
- поверитель должен проходить предварительный и периодический инструктажи по требованиям безопасности и медицинские осмотры;
- воздух в рабочей зоне - по ГОСТ 12.1.005-88;
- герметичность мест соединений и уплотнений в счётчике необходимо проверять визуально и при этом глаза поверителя должны быть защищены очками;
- перед поверкой счётчика на установке, поверочной жидкостью для которой является масло, поверитель должен смазать руки защитной пастой типа ХИОТ-6 или аналогом;
- при попадании поверочной жидкости в глаза их следует немедленно промыть чистой водой, а затем обратиться к врачу;
- при проведении поверки поверитель должен соблюдать правила пожарной безопасности, действующие на предприятии, и «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации № 390 от 25.04.2012 года (с изменениями и дополнениями).

## **5 Условия проведения поверки**

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды и жидкости от 10 до 30 °С;
- относительная влажность окружающей среды от 45 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- отсутствие вибраций, тряски, ударов, влияющих на работу счётчика.

5.2 Поверку проводят на рабочей жидкости.

## **6 Подготовка к поверке**

6.1 Счётчик должен быть установлен в соответствии с эксплуатационными документами.

6.2 Поверку счётчиков, работающих на жидкостях вязкостью от 0,55 до 36 мм<sup>2</sup>/с, проводят методом измерений объёма или методом измерений массы, а на жидкостях вязкостью более 36 мм<sup>2</sup>/с - только методом измерения массы.

## **7 Проведение поверки**

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре установить:

- соответствие комплектности паспорту;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу счётчика;
- наличие и сохранность маркировки;
- четкость изображения надписей на маркировочной табличке, а также цифр и отметок на указателях разового и суммарного учета;
- целостность корпуса счётчика.



Результат считается положительным, если: комплектность соответствует паспорту; отсутствуют дефекты, влияющие на работу счётчика; в наличии и сохранена маркировка; изображения надписей на маркировочной табличке, а также цифр и отметок на указателях разового и суммарного учета четкие; в целостности корпус и кнопки счётчика.

### 7.2 Проверка герметичности

Проверку герметичности проводят заполнением счётчика рабочей средой и включением системы задания расхода. Поднимают давление в счётчиках до максимально возможного, но не более допустимого для данного счётчика. Закрывают входной и выходной краны и поддерживают заданное давление. Либо герметичность счётчика проверяют созданием в его рабочей полости максимально возможного давления, но не более допустимого, при помощи гидравлического пресса.

Счётчики считаются прошедшими проверку по данному пункту, если после выдержки в течение 10 минут не наблюдается запотеваний или течи жидкости, либо спада давления по манометру.

### 7.3 Опробование

7.3.1. Счётчик последовательно соединяют с лабораторией поверочной или с ёмкостью вместимостью не менее 2000 дм<sup>3</sup>, установленную на весах, при проверке методом измерений массы. Полностью открывают вентили, установленные перед счётчиком и после него. Прокачивают не менее 2000 дм<sup>3</sup> жидкости для удаления воздуха из счётчика и трубопровода, а при использовании лаборатории поверочной и для смачивания мерника (затем жидкость из мерника необходимо слить). Если пузырьки воздуха при прокачивании жидкости через трубопровод продолжают поступать, то необходимо выяснить и устранить причину всасывания воздуха. Устанавливают расход жидкости, указанный в п. 7.4, и закрывают сливной вентиль.

Расход  $Q$ , м<sup>3</sup>/ч, через счётчик вычисляют по формуле

$$Q = \frac{V \cdot 3,6}{t}, \quad (1)$$

где  $V$  – объём пропущенной жидкости, дм<sup>3</sup>;  
 $t$  – время по секундомеру, с.

7.3.2. Указатель разового учета жидкости устанавливают в исходное положение. Эту операцию проводят перед каждой прокачкой жидкости через счётчик в течение всего времени поверки.

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

- записывают показание указателя суммарного учета  $n$ ;
- пропускают через счётчик объём жидкости не менее 2000 дм<sup>3</sup>, необходимый для определения погрешности измерений объёма;
- записывают показание указателя разового учета  $q$ ;
- записывают показание указателя суммарного учета  $n_1$ ;
- определяют значение объёма жидкости  $q_1$  по указателю суммарного учета по формуле

$$q_1 = n_1 - n \quad (2)$$

Отклонение показаний указателя разового учета от показаний указателя суммарного учета допускается до одного деления указателя суммарного учета.

Примечание. Допускается совмещать проверку по п. 7.3.3 с определением погрешности измерений объёма по п. 7.4.

#### 7.4 Определение погрешности измерений объема жидкости

Определение относительной погрешности измерений объема жидкости проводится на расходах  $(0,9 \div 1) \cdot Q_{max}$  (максимальный),  $(0,45 \div 0,55) \cdot Q_{max}$ ,  $(1 \div 1,1) \cdot Q_{min}$  (минимальный). Для каждого значения объемного расхода проводится не менее трех измерений.

##### 7.4.1 Определение погрешности измерений объема жидкости лабораторией поверочной

Через поверяемый счётчик прокачивают не менее 2000 дм<sup>3</sup> жидкости. Измеряют температуру жидкости перед счётчиком и в мернике лаборатории поверочной. Выполняют выдержку на слив остатков жидкости не менее 60 с.

Относительную погрешность измерений объема жидкости  $\delta_o$ , %, для каждого измерения определяют по формуле

$$\delta_o = \left[ \frac{V_C - V_{ЭГ}}{V_{ЭГ}} + \beta \cdot (t_M - t_C) \right] \cdot 100, \quad (3)$$

где  $V_C$  – объем, измеренный счётчиком, дм<sup>3</sup>;  
 $V_{ЭГ}$  – объем, измеренный мерником лаборатории поверочной, дм<sup>3</sup>;  
 $\beta$  – коэффициент объемного расширения жидкости;  
 $t_M$  – температура жидкости в мернике лаборатории поверочной, °С;  
 $t_C$  – температура жидкости перед счётчиком, °С.

Объем, измеренный мерником лабораторией поверочной,  $V_{ЭГ}$ , дм<sup>3</sup>, определяют по формуле

$$V_{ЭГ} = V_M \cdot (1 + 3 \cdot \alpha \cdot (t_M - 20)), \quad (4)$$

где  $V_M$  – объем, измеренный мерником лаборатории поверочной, дм<sup>3</sup>;  
 $\alpha$  – коэффициент линейного расширения материала мерника лаборатории поверочной ( $\alpha = 12,5 \cdot 10^{-6}$  1/°С для мерника из нержавеющей стали).

Результат считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объема жидкости,  $\delta_o$ , не превышают  $\pm 0,15$  %.

##### 7.4.2 Определение погрешности измерений объема жидкости методом измерений массы

Через поверяемый счётчик прокачивают не менее 2000 дм<sup>3</sup> жидкости в ёмкость, установленную на весах. Выполняют выдержку на слив остатков жидкости не менее 60 с. При помощи плотномера измеряют плотность жидкости в ёмкости.

Относительную погрешность измерений объема жидкости методом измерений массы  $\delta_M$ , %, для каждого измерения определяют по формуле

$$\delta_B = \frac{V_C - V_B}{V_B} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $V_C$  – объем, измеренный счётчиком, дм<sup>3</sup>;  
 $V_B$  – объем жидкости, прошедший через счётчик, при испытаниях методом измерений массы, дм<sup>3</sup>, вычисленный по формуле

$$V_M = 1,001 \cdot \frac{M}{\rho}, \quad (6)$$

где  $M$  – масса жидкости, измеренная на весах, кг;  
 $1,001$  – коэффициент, учитывающий поправку при взвешивании на воздухе по ГОСТ 8.400-2013;

$\rho$  – плотность жидкости при рабочей температуре, измеренная плотномером в ёмкости, кг/дм<sup>3</sup>.

Результат считается положительным, если значения относительной погрешности измерений объёма жидкости,  $\delta_M$ , не превышают  $\pm 0,15\%$ .

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с действующими правовыми нормативными документами. Знак поверки наносится на механический сумматор, корпус счётчика (в соответствии с описанием типа) и на свидетельство о поверке.

8.2 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности средства измерений с указанием причин.

Начальник лаборатории № 449

В.И. Беда

Ведущий инженер по метрологии лаборатории № 449

И.В. Беликов

