

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

В.А. Лапшинов

30.01.2026



Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные АИ-2000

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

МП-1148-2026

Москва  
2026

## 1 Общие положения

1.1 Настоящая методика распространяется на системы измерительные АИ-2000 (далее – системы), и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При проведении поверки систем обеспечивается передача единиц:

- массы в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости», утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 3-2020;

- времени в соответствии с ГПС для средств измерений массы и объема жидкости в потоке, объема жидкости и вместимости при статических измерениях, массового и объемного расходов жидкости», утвержденной приказом Росстандарта от 26.09.2022 № 2356, подтверждающей прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2022.

1.3 Метрологические характеристики системы определяют методом косвенных измерений.

1.4 В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики                                                                                       | Значение    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Диапазон измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени, кг/ч                                   | от 1 до 180 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени, % | $\pm 1$     |

## 2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Перечень операций поверки

| Наименование операции                                                                                                 | Обязательность проведения операции при поверке |               | Номер пункта методики поверки |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------|-------------------------------|
|                                                                                                                       | первичной                                      | периодической |                               |
| Внешний осмотр средства измерений                                                                                     | да                                             | да            | 6                             |
| Подготовка к поверке и опробование средства измерений                                                                 | да                                             | да            | 7                             |
| Проверка программного обеспечения средства измерений                                                                  | да                                             | да            | 8                             |
| Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | да                                             | да            | 9                             |

## 3 Требования к условиям проведения поверки

Поверку проводят при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации системы и средств поверки, изложенным в их эксплуатационных документах (далее – ЭД).

#### 4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень средств поверки

| Операции поверки, требующие применение средств поверки                                                                                                                                                                                                      | Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки                                                                                                                                                  | Перечень рекомендуемых средств поверки                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Основные средства поверки</b>                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                           | Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 № 1622, – весы неавтоматического действия, верхний предел измерений не менее 1400 г, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2$ % | Весы неавтоматического действия AJ-6200CE (рег. № 49845-12)                     |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                           | Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,05$ %                                                                             | Частотомер электронно-счетный ЧЗ/85 (рег. № 75631-19)                           |
| <b>Вспомогательные средства поверки</b>                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |
| 6 – 9                                                                                                                                                                                                                                                       | Средство измерений температуры окружающей среды, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C                                                                                                                                          | Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18)               |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Средство измерений относительной влажности окружающей среды, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 2$ %                                                                                                                                 |                                                                                 |
|                                                                                                                                                                                                                                                             | Средство измерений атмосферного давления, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа                                                                                                                                                |                                                                                 |
| 7, 9                                                                                                                                                                                                                                                        | Емкость объемом не менее объема сливаемого из системы топлива                                                                                                                                                                                     | –                                                                               |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                           | Средство воспроизведения импульсных сигналов                                                                                                                                                                                                      | Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (рег. № 52489-13) |
| Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, обеспечивающие требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений. |                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                 |

#### 5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования:

- правил технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- правил безопасности при эксплуатации средств поверки и системы, приведенных в их ЭД;
- инструкций по охране труда.

## 6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида системы описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- соответствие комплектности системы данным, приведенным в описании типа;
- отсутствие механических повреждений, препятствующих применению системы;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты внешнего осмотра средства измерений считают положительными, если:

- внешний вид системы соответствует описанию и изображению, приведенному в описании типа;

- комплектность системы соответствует данным, приведенным в описании типа;
- механические повреждения, препятствующие применению системы, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие.

6.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Проверяют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки, выдерживают систему и средства поверки в этих условиях не менее двух часов.

7.2 Изучают ЭД системы и средств поверки, настоящую методику поверки.

7.3 Систему и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с ЭД.

7.4 Ко входу канала 1 частотомера подключают средство воспроизведения импульсных сигналов. Устанавливают частотомер в режим измерений интервала времени между импульсами.

7.5 Опробование системы проводят наливом в емкость топлива массой не менее 250 г. Значение массы топлива контролируют по показаниям системы.

7.6 Результаты подготовки к поверке и опробования средства измерений считают положительными, если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки, система и средства поверки выдержаны в этих условиях не менее двух часов;

- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.4, выполнены;

- при опробовании система отображает измеренное значение массового расхода.

7.7 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Фиксируют идентификационные данные (далее – ПО) системы в соответствии с разделом 3 паспорта.

8.2 Результаты проверки ПО считают положительными, если идентификационное наименование и цифровой идентификатор ПО системы соответствуют идентификационному наименованию и цифровому идентификатору ПО, указанному в описании типа системы.

8.3 При невыполнении перечисленных выше требований результаты поверки считают отрицательными, поверку прекращают.

## 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода топлива проводят сливом топлива из системы в емкость. Масса топлива (массовый расход) при каждом сливе:

- 1) от 250 до 350 г (от 1 до 10 кг/ч);
- 2) от 350 до 450 г (от 42 до 54 кг/ч);
- 3) от 1400 до 1500 г (от 168 до 180 кг/ч).

9.2 Первый слив топлива проводят при заполненном на 75-80 % мерном сосуде, второй слив – при заполненном на 45-50 % мерном сосуде, третий – при полностью заполненном мерном сосуде.

9.3 Измерения проводят следующим образом:

- определяют массу пустой емкости на весах;
- открывают сливной кран системы и начинают заполнение емкости топливом;
- одновременно с началом заполнения емкости запускают измерение интервала времени частотомером путем задания импульсного сигнала на вход канала 1;
- в течение не более трех секунд запускают измерение массового расхода системой;
- после завершения измерений массового расхода системой перекрывают сливной кран системы и одновременно останавливают измерение интервала времени частотомером путем задания импульсного сигнала на вход канала 1;
- определяют массу заполненной емкости на весах.

9.4 Для каждого измерения рассчитывают средний массовый расход топлива за интервал времени  $Q$ , кг/ч:

$$Q = \frac{M_3 - M_n}{\tau} \cdot 3,6, \quad (1)$$

где  $M_3$  – значение массы заполненной емкости, г;  
 $M_n$  – значение массы пустой емкости, г;  
 $\tau$  – период времени, измеренный частотомером, с.

Рассчитанное значение массового расхода должно находиться в пределах, указанных в пункте 9.1.

9.5 Для каждого измерения рассчитывают относительную погрешность измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени  $\delta_Q$ , %:

$$\delta_Q = \frac{Q_c - Q}{Q} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $Q_c$  – значение массового расхода топлива, измеренное системой, кг/ч.

9.5.1 Система соответствует метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа, результаты поверки системы считают положительными, если значение относительной погрешности измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени для каждого измерения не выходит за пределы  $\pm 1$  %.

9.5.2 Если значение относительной погрешности измерений среднего массового расхода топлива за интервал времени для любого измерения выходит за пределы  $\pm 1$  %, результаты поверки системы считают отрицательными.

## 10 Оформление результатов поверки

10.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

10.2 При положительных результатах поверки систему признают пригодной к применению. Сведения о положительных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца системы или лица, представившего ее на поверку, выдают свидетельство о поверке, на которое наносят знак поверки.

10.3 При отрицательных результатах поверки систему признают непригодной к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передают в ФИФОЕИ. По заявлению владельца системы или лица, представившего ее на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин