

СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»

В.А. Лапшинов



« 14 » 07 2023 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы измерительные АИ-2000

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-648/07-2023

г. Чехов, 2023 г.

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

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массового расхода топлива, кг/ч	от 1 до 180
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массового расхода топлива, %	± 1

1.3 Системы обеспечивают прослеживаемость к государственному первичному эталону единицы массы – килограмма ГЭТ 3-2020 и государственному первичному эталону единицы времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022 в соответствии с Государственной поверочной схемой 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 г. № 2356.

1.4 Метрологические характеристики систем определяют методом косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – 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 средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	9

2.2 При получении отрицательных результатов по какому-либо пункту методики поверки поверку прекращают.

3 Требования к условиям проведения поверки

Поверку проводят при условиях, сложившихся на момент проведения поверки и удовлетворяющих условиям эксплуатации системы и средств поверки.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

4.1 При проведении поверки применяют средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Перечень средств поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
9	Рабочий эталон 5-го разряда в соответствии приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 04.07.2022 г. № 1622 – весы неавтоматического действия, верхний предел измерений не менее 1400 г, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2$ %	Весы неавтоматического действия GP-61KS (регистрационный № 50583-12 в ФИФОЕИ); Весы неавтоматического действия LN1202RCE (регистрационный № 62993-16 в ФИФОЕИ)
9	Средство измерений интервала (периода) времени: верхний предел диапазона измерений не менее 40 с, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,1$ %	Секундомер электронный «Интеграл С-01» (регистрационный № 44154-20 в ФИФОЕИ)
Вспомогательные средства поверки		
6 – 9	Средство измерений температуры окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,5$ °C	Измеритель влажности и температуры ИВТМ 7 М 5-Д (регистрационный № 71394-18 в ФИФОЕИ)
	Средство измерений относительной влажности окружающей среды с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 6 %	
	Средство измерений атмосферного давления с пределами допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ кПа	
7, 9	Емкость объемом не менее объема сливаемого из системы топлива	—
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 эксплуатационных документах;
- инструкций по охране труда.

6 Внешний осмотр средства измерений

6.1 При внешнем осмотре проверяют:

- внешний вид и комплектность системы;
- отсутствие механических повреждений системы, препятствующих ее применению;
- четкость надписей и обозначений.

6.2 Результаты поверки по пункту 6 считают положительными, если:

- внешний вид и комплектность системы соответствуют описанию типа и эксплуатационным документам;
- механические повреждения, препятствующие применению системы, отсутствуют;
- надписи и обозначения четкие.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Контролируют фактические условия поверки на соответствие требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

7.2 Изучают настоящую методику поверки, эксплуатационные документы системы и средств поверки.

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

7.4 Систему выдерживают в условиях, указанных в разделе 3, не менее двух часов.

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

7.6 Результаты поверки по пункту 7 считают положительными если:

- фактические условия поверки соответствуют требованиям раздела 3 настоящей методики поверки;
- требования, изложенные в пунктах 7.2 – 7.4, выполнены;
- по результатам опробования система отображает измеренное значение массового расхода.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

8.1 Фиксируют идентификационные данные ПО системы в соответствии с разделом 3 паспорта.

8.2 Результаты поверки по пункту 8 считают положительными, если идентификационные данные ПО системы совпадают с соответствующими идентификационными данными ПО, указанными в описании типа системы.

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

9.1 Определение относительной погрешности измерений массового расхода топлива проводят трехкратным сливом топлива из системы массой от 250 до 350 г (расход от 30 до 42 кг/ч) и однократным сливом топлива из системы массой не менее 1400 г (расход от 168 до 180 кг/ч) в емкость.

9.2 Первый слив топлива массой от 250 до 350 г проводят при полностью заполненном мерном сосуде, второй слив – при заполненном на 75-80 % мерном сосуде, третий слив – при заполненном на 45-50 % мерном сосуде. Слив топлива массой не менее 1400 г проводят 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 секундомер;
- в течение не более трех секунд запускают измерение массового расхода системой;

- после завершения измерений массового расхода системой перекрывают сливной кран системы и одновременно останавливают секундомер;
- определяют массу заполненной емкости на весах.

9.4 Для каждого измерения рассчитывают массовый расход топлива Q , кг/ч:

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

где M_3 — значение массы заполненной емкости, г;
 $M_{\text{п}}$ — значение массы пустой емкости, г;
 τ — период времени, измеренный секундомером, с.

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

9.5 Для каждого измерения рассчитывают относительную погрешность измерений массового расхода топлива δ_Q , %:

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

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

9.6 Результаты поверки считают положительными, если значение относительной погрешности измерений массового расхода топлива для каждого измерения не выходит за пределы ± 1 %.

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 средства измерений или лица, представившего его 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 средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдают извещение о непригодности с указанием основных причин.

Ведущий инженер по метрологии



А.А. Сафиуллин