

СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной работе**

ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов



«20» 11 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**Установка для измерений массовой концентрации
аэрозольных частиц УМК-1**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-680-012-25

**р.п. Менделеево
2025 г.**

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на установку для измерений массовой концентрации аэрозольных частиц УМК-1 (далее – установка), используемую в качестве рабочего эталона единицы массовой концентрации аэрозольных частиц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105, и устанавливает методы и средства ее первичной и периодической поверок.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации аэрозольных частиц, мг/м ³	от 0,1 до 3000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации аэрозольных частиц, %	±8
Примечание – Метрологические характеристики установлены по тестовому аэрозолю на основе пыли инертной по ГОСТ Р 51569-2000	

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках поверки, проводимой по данной методике, обеспечивается передача единицы массовой концентрации аэрозольных частиц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020 (далее – ГЭТ 163-2020).

1.4 При определении метрологических характеристик используются методы непосредственного сравнения результата измерений поверяемой установки со значением массовой концентрации аэрозольных частиц, определенным эталоном.

2. Перечень операций поверки

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

Таблица 2 – Объем поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
2.1 Контроль условий поверки	8.1	Да	Да
2.2 Подготовка к проведению поверки	8.2	Да	Да
2.3 Опробование средства измерений	8.3	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации аэрозольных частиц	10.1	Да	Да

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от +20 до +30
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, аттестованные в качестве поверителя, владеющие техникой измерений параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на установку, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При поверке должны быть использованы средства, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

<i>Операции поверки, требующие применение средств поверки</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
п. 8.1 (контроль условий поверки)	Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 20 °С до плюс 30 °С с абсолютной погрешностью в пределах ± 1 °С. Средство измерений относительной влажности воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью в пределах ± 2 %. Средство измерений атмосферного давления от 80 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью в пределах $\pm 0,5$ кПа.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7/4 с первичным преобразователем ИПТВ-03-01, рег. № 15500-12. Барометр рабочий сетевой БРС-1М-3, рег. № 16006-97.
Раздел 10 (определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям)	Государственный первичный эталон единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105 Пыль инертная по ГОСТ Р 51569-2000	ГЭТ 163-2020 Пыль инертная по ГОСТ Р 51569-2000

5.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 3, другими средствами поверки, обеспечивающими определение метрологических характеристик установки с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены или аттестованы, результаты поверки должны быть в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с неистекшим сроком действия на время проведения поверки установки.

5.4 Проведение поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава средства измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений не допускается.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки соблюдать правила безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемую установку и средства поверки, правила безопасности при работе с электрооборудованием, питающимся от сети переменного тока напряжением до 1000 В.

7. Внешний осмотр

7.1 Проверить комплектность установки на соответствие паспорту. Комплектность установки приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность установки

Наименование	Обозначение	Количество
Установка для измерений массовой концентрации аэрозольных частиц УМК-1 в составе:	-	1 шт.
Анализатор пыли	DUSTHUNTER T200	1 шт.
Генератор аэрозольных частиц из порошкообразных материалов	SAG 410/H	1 шт.
Камера аэрозольная	-	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Примечание – Камера аэрозольная на поверку не представляется		

7.2 Провести внешний осмотр установки. Проверить:

- наличие, полноту и целостность маркировки;
- отсутствие видимых повреждений и загрязнений, которые могут повлиять на работу установки;
- исправность разъемов и кабелей.

7.3 Установку считать пригодной для проведения поверки, если:

- комплектность достаточна для проведения поверки;
- имеется четкая маркировка. В маркировку включены все данные, необходимые для идентификации установки;
- отсутствуют видимые повреждения и загрязнения;
- разъемы и кабели в исправности.

В противном случае поверку далее не проводить, результаты поверки считать отрицательными.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Контроль условий поверки

8.1.1. Измерить соответствующими средствами измерений параметры окружающей среды (температуру, влажность, атмосферное давление). Параметры должны соответствовать требованиям раздела 3 настоящей методики.

8.2. Подготовка к проведению поверки

8.2.1. Перед проведением поверки выдержать установку в условиях, указанных в п. 3.1, не менее 8 ч. В случае, если она находилась при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

8.2.2. Подготовить установку к работе следующим образом:

8.2.2.1. Произвести подготовку анализатора пыли к работе согласно руководству по эксплуатации, присоединить анализатор к камере аэрозольной из состава ГЭТ 163-2020, подсоединить к сети электропитания, включить.

8.2.2.2. Присоединить генератор аэрозольных частиц из порошкообразных материалов SAG 410/Н к камере аэрозольной из состава ГЭТ 163-2020.

8.3. Опробование средства измерений

8.3.1. Опробование провести следующим образом:

8.3.1.1. Заполнить отсек SAG 410/Н пылью инертной по ГОСТ Р 51569-2000.

8.3.1.2. Включить SAG 410/Н и провести измерение массовой концентрации генерируемого аэрозоля на основе пыли инертной с помощью анализатора пыли.

8.3.2. Результаты опробования положительные, если генератор осуществляет генерацию аэрозоля, анализатор пыли производит измерение массовой концентрации генерируемого аэрозоля. В противном случае поверку далее не проводить, результаты поверки считать отрицательными.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Подсоединить анализатор пыли к сети электропитания. После автоматического запуска программного обеспечения (далее – ПО) войти в меню «Device Info» («Menu» → «I/O Diagnosis» → «Device Info») и сравнить отображаемую в графе «Firmware» версию ПО с нормированным значением.

9.2. Результаты проверки ПО считать положительными, если отображаемая версия ПО анализатора пыли не ниже 01.00.00. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации аэрозольных частиц

10.1.1 Поверку провести с применением пыли инертной по ГОСТ Р 51569-2000.

10.1.2 Поверку с применением анализатора пыли в диапазоне массовых концентраций от 0,1 до 3000 мг/м³ провести следующим образом:

а) выполнить последовательно операции пп. 8.2.2.1 и 8.2.2.2;

б) присоединить анализатор массовой концентрации аэрозольных частиц из состава ГЭТ 163-2020 к камере аэрозольной из состава ГЭТ 163-2020;

в) заполнить отсек SAG 410/Н пылью инертной по ГОСТ Р 51569-2000;

г) включить генератор аэрозольных частиц из порошкообразных материалов;

д) последовательно провести по 10 измерений массовых концентраций в точках диапазона измерений (0,15±0,05); (10±1); (300±30); (1500±150); (2500±500) мг/м³. Измеренные значения массовых концентраций занести в протокол поверки;

е) рассчитать относительную погрешность измерений массовой концентрации аэрозольных частиц по формуле (1):

$$\delta_{C_m} = \frac{C_{m \text{ УМК-1}} - C_{m \text{ ГЭТ}}}{C_{m \text{ ГЭТ}}} \cdot 100 \% \quad (1)$$

где $C_{m \text{ УМК-1}}$ – значение массовой концентрации аэрозольных частиц, измеренное установкой, мг/м³;

$C_{m \text{ ГЭТ}}$ – значение массовой концентрации аэрозольных частиц, измеренное ГЭТ 163-2020, мг/м³.

10.1.3 Результаты поверки считать положительными, если соблюдаются требования разделов 8, 9, 10, значения относительной погрешности измерений массовой концентрации аэрозольных частиц находятся в допустимых пределах ±8 % в диапазоне измерений от 0,1 до 3000 мг/м³. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10.1.4 При соблюдении требований разделов 8, 9, 10 и положительном результате поверки по п. 10.1.3 настоящей методики поверки, установка соответствует обязательным требованиям, предъявляемым к рабочим эталонам согласно государственной поверочной схеме для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105.

11. Оформление результатов поверки

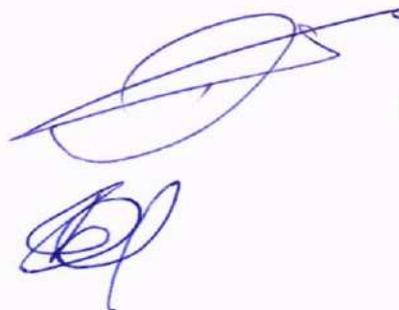
11.1. Результаты поверки оформить протоколом произвольной формы.

11.2. При положительных результатах поверки установка признается годной, при отрицательных результатах поверки установка бракуется и к дальнейшей эксплуатации не допускается.

11.3. Результаты поверки установки подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца установки или лица, представившего ее на поверку, на установку выдается свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) с нанесенным на него знаком поверки или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) с указанием причин забракования.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Начальник лаборатории № 680
ФГУП «ВНИИФТРИ»



В.И. Добровольский

Д.И. Беленький