

**Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»**

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Пронин

м. п. 17 апреля 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы размера частиц Nanosizer

Методика поверки

МП 242-2622-2025

Руководитель научно-исследовательского
отдела госэталонов в области физико-
химических измерений

А. В. Колобова

Руководитель лаборатории госэталонов и
научных исследований в области измерений
параметров дисперсных сред

Д. Н. Козлов

Инженер II кат. лаборатории госэталонов и
научных исследований в области измерений
параметров дисперсных сред

А. В. Герасимов

1. Общие положения

1.1. Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки анализаторов размера частиц Nanosizer (далее – анализаторы).

1.2. Методика поверки обеспечивает прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах ГЭТ 164-2016 согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105.

1.3. Методы, обеспечивающие реализацию методики поверки: прямые измерения поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

1.4. Методикой поверки предусмотрена возможность проведения периодической поверки анализаторов на меньшем числе поддиапазонов измерений.

1.5. При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

1.6. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

2. Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10

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

3. Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от плюс 15 °С до плюс 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %.

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются поверители, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4.2. Допускается привлекать к проведению работ по поверке сотрудников предприятия-владельца анализатора, организации, представившей его на поверку, или иных организаций, при условии выполнения ими работ под контролем поверителя.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1. При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8	1. Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от плюс 15 °С до плюс 25 °С с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 1 °С. 2. Средство измерений относительной влажности воздуха с верхней границей диапазона измерений не менее 80 % с пределами допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № в ФИФ ОЕИ 53505-13
п. 10	Рабочий эталон единицы размеров частиц с пределами допускаемой относительной погрешности $\pm(5 - 7)$ % в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, утверждённой приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105	1. СО гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс): ОГС-01ЛМ (ГСО 10042-2011) и ОГС-07ЛМ (ГСО 10048-2011). 2. СО гранулометрического состава ЛМ-3 (ГСО 10190-2013)
пп. 8, 10	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утверждённые и аттестованные эталоны единиц величин, стандартные образцы (далее – СО) утверждённого типа с действующими паспортами, средства измерений утверждённого типа, поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

5.2. Для проведения поверки необходимо наличие персонального компьютера с предустановленным автономным программным обеспечением «Nanosizer» для управления анализатором.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и анализатор, а также требования правил техники безопасности при работе с напряжением до 250 В.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. Проверить соответствие внешнего вида анализатора описанию типа средства измерений.

7.2. Проверить наличие знака утверждения типа в месте, указанном в описании типа средства измерений.

7.3. Проверить отсутствие дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки и (или) на результаты поверки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если анализатор соответствует требованиям пп. 7.1 – 7.3.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Выдержать анализатор в помещении при температуре, соответствующей условиям проведения поверки, не менее 4 ч. В случае, если анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 12 ч.

8.2. Осуществить контроль условий проведения поверки на соответствие требованиям, приведённым в п. 3.

8.3. Подготовить средства поверки и анализатор к работе в соответствии с их ЭД.

8.4. Включить электрическое питание анализатора и запустить автономное программного обеспечение.

8.5. Заполнить кювету анализатора дистиллированной водой и провести измерение размера частиц.

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование анализатора соответствует требованиям ЭД, отсутствуют сообщения об ошибках и прочие неисправности, влияющие на его работоспособность и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

В автономном программном обеспечении (далее – ПО) открыть меню «Help» («Помощь»), выбрать пункт «About» («О программе»). Версии встроенного и автономного ПО будут отображаться в открывшемся диалоговом окне: в строке «Software Version» («Версия программы») – версия автономного ПО; в строке «Firmware» («Версия прошивки») – версия встроенного ПО.

Результаты проверки ПО считаются положительными, если номера версий встроенного и автономного ПО соответствуют требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение для встроенного ПО	Значение для автономного ПО
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.X *	7.X *
* «X» - метрологически незначимая часть ПО, может принимать значения в виде арабских цифр.		

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

10.1. Провести измерение размера частиц (D_{50} , мкм) в СО, приведённых в таблице 2.

Примечание – D_{50} , мкм – диаметр, определяющий границу, для которой интегральное значение объёмной доли частиц, имеющих меньший диаметр, составляет 50 %.

10.2. Относительную погрешность измерений размера частиц (δ , %) вычислить по формуле (1):

$$\delta = \frac{D_{и} - D_{д}}{D_{д}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $D_{и}$, мкм – измеренное значение размера частиц, полученное анализатором;
 $D_{д}$, мкм – действительное значение размера частиц, приведённое в паспорте СО.

Результаты подтверждения соответствия анализатора метрологическим требованиям считаются положительными, если относительная погрешность не превышает допустимых пределов ($\pm 15\%$ в поддиапазоне измерений от 0,1 до 1,5 мкм включ.; $\pm 20\%$ в поддиапазоне измерений св. 1,5 до 3 мкм).

11. Оформление результатов поверки

11.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки (Приложение А к настоящей методике поверки).

11.2. Результатами поверки средств измерений в соответствии с частью 4 статьи 13 Федерального закона № 102-ФЗ являются сведения о результатах поверки средств измерений, включенные в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3. Анализатор, удовлетворяющий метрологическим требованиям, признается пригодным к применению, и на него по заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в случае его оформления.

11.4. Анализатор, не удовлетворяющий метрологическим требованиям, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него по заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.

Приложение А
(рекомендуемое)

Протокол поверки №

Наименование средства измерений, тип:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:

Серийный номер:

Год выпуска:

Заказчик:

Методика поверки:

Средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность окружающего воздуха, %

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр средства измерений
2. Подготовка к поверке и опробование средства измерений
3. Проверка программного обеспечения средства измерений
4. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Таблица А.1

$D_{и}$, мкм	$D_{д}$, мкм	δ , %

В таблице А.1:

- $D_{и}$, мкм – измеренное значение размера частиц, полученное анализатором;
- $D_{д}$, мкм – действительное значение размера частиц, приведённое в паспорте СО;
- δ , % – относительная погрешность измерений.

Заключение:

Поверку произвёл:

Дата: