

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



УТВЕРЖДАЮ

И. О. директора  
ФГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»

А. Н. Пронин

М. п. «11» апреля 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы подсчёта аэрозольных частиц  
МЕХА-2x00SPCS

Методика поверки

МП 242-2351-2019

Руководитель научно-исследовательского  
отдела государственных эталонов в области  
физико-химических измерений

Ю. А. Кустиков

Руководитель лаборатории государственных  
эталонов и научных исследований в области  
измерений параметров дисперсных сред

Д. Н. Козлов

Научный сотрудник лаборатории  
государственных эталонов и научных  
исследований в области измерений  
параметров дисперсных сред

Ю. А. Крамаренко

Настоящий документ устанавливает методику первичной и периодической поверки систем подсчёта аэрозольных частиц МЕХА-2х00SPCS (далее – поверяемая система).

При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на «01» января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменён (изменён), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (изменённым) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при проведении поверки	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.4	Да	Да

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

1.3. Определение метрологических характеристик (п. 6.4) осуществляется в лабораторных условиях на площадке организации-поверителя. Допускается предоставлять на площадку только основной блок поверяемой системы.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования, основные технические и (или) метрологические характеристики
1	2
4.1	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13; диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,4$ °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 95 %, абсолютная погрешность $\pm 3$ %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность $\pm 5$ гПа.

Продолжение таблицы 2

1	2
6.4	Рабочий эталон единицы счётной концентрации аэрозольных частиц в диапазоне значений от $1 \cdot 10^2$ до $1 \cdot 10^7$ частиц/см <sup>3</sup> с относительной погрешностью не более $\pm 10$ % в соответствии с ГОСТ 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов». Каналы регистрации размеров частиц от $(10 \pm 5)$ до $(700 \pm 200)$ нм.

2.2. Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены (аттестованы) в установленном порядке и иметь действующие свидетельства о поверке (свидетельства об аттестации). Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемой системы с требуемой точностью.

2.3. Требования к оборудованию и материалам, применяемым для создания тестового аэрозоля, приведены в таблице 1 Приложения А.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

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

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 25
- относительная влажность окружающего воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Выдержать поверяемую систему в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемая система находилась при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

5.2. Подготовить средства поверки и поверяемую систему к работе в соответствии с их ЭД.

### 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность поверяемой системы.

6.1.2. Поверяемая система должна иметь комплектность и маркировку в соответствии с требованиями ЭД.

6.1.3. Поверяемая система должна иметь исправные органы управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемая система соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.3.

## 6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Запустить блок РС и открыть программу управления. Версия программного обеспечения будет отображаться в левом верхнем углу главного окна программы при нажатии на кнопку «HORIBA».

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если его версия не ниже указанной в описании типа.

## 6.3. Опробование

6.3.1. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим продувки чистым воздухом.

6.3.2. Провести поверяемым счётчиком измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере аэрозольной.

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование поверяемой системы соответствует ЭД и отсутствуют сообщения об ошибках или иные неисправности, влияющие на её работоспособность и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

## 6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Осуществить настройку параметров измерений рабочего эталона согласно рекомендациям приложения А.

6.4.2. Перевести систему генерации аэрозольных частиц в режим создания тестового аэрозоля.

6.4.3. Произвести поверяемой системой и рабочим эталоном измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере аэрозольной, последовательно устанавливая на генераторе скорость подачи аэрозоля, обеспечивающую следующие значения диапазона измерений поверяемой системы:  $(10 \pm 5)$ ,  $(50 \pm 5)$ ,  $(90 \pm 5)$  %.

6.4.4. Записать в протокол поверки (приложение Б) полученные по результатам измерений значения, где:

- $C_u$ , частиц/см<sup>3</sup> – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемой системой;
- $C_d$ , частиц/см<sup>3</sup> – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне.

6.4.5. Относительную погрешность поверяемой системы  $\delta$ , %, вычислить по формуле (1):

$$\delta = \frac{C_u - C_d}{C_d} \cdot 100 \quad (1)$$

Относительная погрешность не должна превышать  $\pm 20$  %.

## **7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1. Результаты поверки вносят в протокол поверки установленной формы.

7.2. Поверяемая система, удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, признается пригодной к применению, и на неё выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.3. Поверяемая система, не удовлетворяющая требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на неё выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Методика создания тестового аэрозоля  
при проведении поверки**

1. Настоящая методика описывает процедуру создания тестового аэрозоля при проведении поверки систем подсчёта аэрозольных частиц МЕХА-2х00SPCS (далее – поверяемая система) с помощью системы генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе водных суспензий и камеры аэрозольной.
2. При проведении измерений счётной концентрации аэрозольных частиц настройки рабочего эталона должны обеспечивать регистрацию частиц в каналах от  $(10 \pm 5)$  до  $(700 \pm 200)$  нм.
3. Оборудование и материалы, применяемые для создания тестового аэрозоля, а также требования к ним приведены в таблице А.1. Допускается применение другого оборудования и материалов с аналогичными характеристиками.

Таблица А.1

№	Наименование материала или оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования	Требования, предъявляемые к материалу или оборудованию, основные технические и (или) метрологические характеристики
1	Система генерации аэрозольных частиц в составе генератора аэрозоля на основе водных суспензий и камеры аэрозольной.	1. Генератор аэрозоля должен обеспечивать возможность непрерывной генерации тестового аэрозоля не менее 10 мин. 2. Рабочий объём камеры аэрозольной должен быть не менее 1 дм <sup>3</sup> . 3. Камера аэрозольная должна иметь возможность продувки чистым воздухом. Счётная концентрация аэрозольных частиц в чистом воздухе не должна превышать 100 частиц/см <sup>3</sup> по каналу регистрации размеров частиц «более $(10 \pm 5)$ нм». Контроль чистоты воздуха осуществляется рабочим эталоном.
2	Натрий хлористый <i>NaCl</i> по ГОСТ 4233-77.	Допускается применение других веществ для создания тестовых аэрозолей со средним геометрическим диаметром частиц $(100 \pm 50)$ нм.
3	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72	При приготовлении растворов для создания тестовых аэрозолей следует руководствоваться рекомендациями эксплуатационной документации на генератор аэрозоля.
4	Посуда лабораторная мерная 2-ого класса точности по ГОСТ 25336-82	

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(рекомендуемое)

### ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

Наименование прибора, тип:

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде:

Заводской номер:

Изготовитель:

Год выпуска:

Заказчик:

Серия и номер знака предыдущей поверки:

Дата предыдущей поверки:

Адрес места выполнения поверки:

Вид поверки:

Методика поверки:

Средства поверки:

Условия поверки:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность окружающего воздуха, %
- атмосферное давление, кПа

Результаты поверки:

1. Внешний осмотр
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения
3. Опробование
4. Определение метрологических характеристик

Таблица Б.1

$C_u$ , частиц/см <sup>3</sup>	$C_d$ , частиц/см <sup>3</sup>	$\delta$ , %

В таблице Б.1:

- $C_u$ , частиц/см<sup>3</sup> – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемой системой;
- $C_d$ , частиц/см<sup>3</sup> – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне;
- $\delta$ , % – относительная погрешность поверяемой системы.

Заключение:

Поверитель:

Дата: