

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. «23» декабря 2019 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Счётчики аэрозольных частиц АэроПлюс

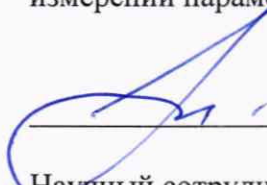
Методика поверки

МП 242-2352-2019


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 счётчиков аэрозольных частиц АэроПлюс (далее – поверяемый счётчик).

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.

## 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
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.
6.4	Рабочий эталон единицы счётной концентрации аэрозольных частиц в диапазоне значений от $1 \cdot 10^1$ до $1 \cdot 10^5$ частиц/дм <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 0,3 до 5 мкм.

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 поверяемого счётчика с требуемой точностью.

2.3. Требования к оборудованию и материалам, применяемым для создания тестовой аэродисперсной среды, приведены в Приложении А.

2.4. В случае комплектования поверяемого счётчика преобразователем измерительным влажности и температуры ДВ2 (рег. № 25948-11) поверка преобразователя осуществляется по документу ЦАРЯ.2553.004 МП «Преобразователи измерительные влажности и температуры ДВ2. Методика поверки».

### **3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации (далее – ЭД) на средства поверки и поверяемый счётчик, 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 поверяемый счётчик в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 ч. В случае, если поверяемый счётчик находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 ч.

5.2. Подготовить средства поверки и поверяемый счётчик 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 поверяемого счётчика.

6.1.2. Поверяемый счётчик должен иметь комплектность и маркировку в соответствии с требованиями ЭД.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый счётчик соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.2.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Подключить поверяемый счётчик к персональному компьютеру и включить его электрическое питание. Запустить Web-интерфейс согласно ЭД; версия встроенного программного обеспечения будет отображаться в разделе «Информация о приборе».

Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения считаются положительными, если номер версии соответствует требованиям описания типа.

### 6.3. Опробование

6.3.1. Осуществить настройку параметров измерений поверяемого счётчика согласно рекомендациям приложения А.

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

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

Результаты опробования считаются положительными, если функционирование счётчика соответствует требованиям ЭД, отсутствуют неисправности, влияющие на работоспособность поверяемого счётчика и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

### 6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Подключить поверяемый счётчик и счётчик аэрозольных частиц из состава рабочего эталона к камере аэрозольной.

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

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

6.4.4. Произвести поверяемым счётчиком и рабочим эталоном измерение счётной концентрации аэрозольных частиц в камере аэрозольной, последовательно устанавливая на генераторе скорость подачи аэрозоля, обеспечивающую следующие значения диапазона измерений поверяемого счётчика:  $(10 \pm 8)$ ,  $(50 \pm 8)$ ,  $(90 \pm 8)$  %.

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

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

6.4.6. Относительную погрешность поверяемого счётчика  $\delta$ , %, 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. Поверяемый счётчик, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается пригодным к применению, и на него выдаётся свидетельство о поверке установленной формы. Знак поверки наносится на корпус счётчика и (или) на свидетельство о поверке.
- 7.3. Поверяемый счётчик, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него выдаётся извещение о непригодности к применению установленной формы.
- 7.4. Требования к оформлению результатов поверки на преобразователь измерительный влажности и температуры ДВ2 (рег. № 25948-11) приведены в документе ЦАРЯ.2553.004 МП.



**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
(обязательное)

**Методика создания тестового аэрозоля  
при проведении поверки**

1. Настоящая методика описывает процедуру создания тестового аэрозоля при проведении поверки счётчиков аэрозольных частиц АэроПлюс (далее – поверяемый счётчик) 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 каналов регистрации размеров частиц у поверяемого счётчика и рабочего эталона должны быть идентичны. Значение канала, выбранного для считывания показаний, не должно превышать средний диаметр частиц стандартного образца, применяемого для генерации тестовой аэродисперсной среды.
3. Рекомендуемые настройки для поверяемого счётчика и рабочего эталона:
  - канал регистрации размеров частиц, индицирующий показания (в зависимости от исполнения поверяемого счётчика): «более 0,3 мкм» или «более 0,5 мкм»;
  - время предварительной прокачки пробы: не менее 30 с;
  - объём анализируемой пробы: не менее 2,83 дм<sup>3</sup>.
4. Оборудование и материалы, применяемые для создания тестового аэрозоля, а также требования к ним приведены в таблице 1. Допускается применение другого оборудования и материалов с аналогичными характеристиками.

Таблица 1

№	Наименование материала или оборудования, номер документа, регламентирующего технические требования	Требования, предъявляемые к материалу или оборудованию, основные технические и (или) метрологические характеристики
	1	2
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 со стабильными характеристиками не менее 10 мин. 2. Камера аэрозольная должна иметь возможность продувки чистым воздухом. Счётная концентрация аэрозольных частиц в чистом воздухе не должна превышать 10 частиц/дм <sup>3</sup> по каналу регистрации размеров частиц «более 0,3 мкм» («более 0,5 мкм»). Контроль чистоты воздуха осуществляется рабочим эталоном.
2	Стандартный образец гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс) утверждённого типа.	1. Аттестованное значение среднего диаметра частиц должно находиться в диапазоне от 0,45 до 1 мкм для поверяемого счётчика с первым каналом регистрации «более 0,3 мкм»; в диапазоне от 0,75 до 2 мкм – с первым каналом регистрации «более 0,5 мкм». 2. Допускается применение стандартных образцов предприятия (СОП) монодисперсного полистирольного латекса.

Продолжение таблицы 1

	1	2
3	Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72	При приготовление суспензий 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 1

$D$ , мкм	$C_u$ , частиц/дм <sup>3</sup>	$C_d$ , частиц/дм <sup>3</sup>	$\delta$ , %

В таблице 1:

- $D$ , мкм – канал регистрации размеров частиц;
- $C_u$ , частиц/дм<sup>3</sup> – измеренное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым счётчиком;
- $C_d$ , частиц/дм<sup>3</sup> – действительное значение счётной концентрации аэрозольных частиц, полученное на рабочем эталоне;
- $\delta$ , % – относительная погрешность поверяемого счётчика.

Заключение:

Поверитель:

Дата: