

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




**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Анализаторы пыли РСМЕ  
моделей STACK 710 и QAL 181**

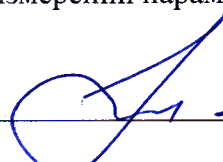
**Методика поверки**

**МП 242-2088-2017**


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

Настоящая методика поверки распространяется на вновь изготавливаемые/ввозимые анализаторы пыли РСМЕ моделей STACK 710 и QAL 181 (далее – поверяемый анализатор).

Интервал между поверками – 1 год.

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, 6.5	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. номер 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 %, относительная погрешность $\pm 3$ %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность $\pm 5$ гПа.
6.4, 6.5	Рабочий эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах в диапазоне от 0,02 до 1500 мг/м <sup>3</sup> (рег. номер 3.1.ZZB.0161.2015), относительная погрешность $\pm 10$ %.
6.4, 6.5	Натрий хлористый по ГОСТ 4233-77 «Реактивы. Натрий хлористый. Технические условия»
6.4, 6.5	Пыль инертная марки ПИГ по ГОСТ Р 51569-2000 «Пыль инертная. Технические условия»

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 анализатора с требуемой точностью.

2.3. Для определения метрологических характеристик поверяемого анализатора допускается применять рабочие эталоны единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах с относительной погрешностью не более  $\pm 10\%$  в соответствии с ГОСТ Р 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».

2.4. Допускается проведение периодической поверки анализатора в отдельных поддиапазонах измерений по письменному заявлению владельца с обязательным указанием об этом в свидетельстве о поверке согласно приказу Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке». В таблице 3 приведены номера пунктов методики поверки, которые следует выполнять при проведении поверки в отдельных поддиапазонах измерений.

Таблица 3

Наименование модели/исполнения	Поддиапазоны измерений массовой концентрации пыли, мг/м <sup>3</sup>	Номера пунктов методики поверки
STACK 710	от 10 до 1000	6.4
QAL 181	от 0,5 до 15 включ.	6.5.1 – 6.5.9
	св. 15 до 200	6.5.1, 6.5.2, 6.5.10 – 6.5.16
QAL 181 WS	от 0,5 до 15 включ.	6.5.1 – 6.5.9
	св. 15 до 100	6.5.1, 6.5.2, 6.5.10 – 6.5.16

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

3.2. К проведению поверки допускаются поверители, ознакомленные с ГОСТ Р 52931-2008, ГОСТ Р 8.606-2012, ЭД на поверяемый анализатор, 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 (20 ± 5)
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- напряжение сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц, В (230 ± 23)

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Выдержать поверяемый анализатор в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 часов. В случае, если поверяемый анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 часов.

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

5.3. Подготовить к работе оборудование из состава рабочего эталона:

- генератор аэрозоля заполнить насыщенным раствором натрия хлористого;
- пылеподатчик шнековый заполнить пылью инертной;
- продуть камеру аэрозольную (динамическую) чистым воздухом (далее – динамическая камера);
- подготовить к работе анализатор пыли ДАСТ-1-Э в комплекте с системой разбавления.

## **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1. Внешний осмотр**

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность поверяемого анализатора.

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

6.1.3. Поверяемый анализатор должен иметь исправные органы управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если поверяемый анализатор соответствует требованиям пп. 6.1.1 – 6.1.3.

### **6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения**

6.2.1. Включить электрическое питание поверяемого анализатора.

6.2.2. Для анализатора модели STACK 710 номер версии программного обеспечения (далее – ПО) будет отображаться в нижней части экрана измерительного блока и нижней части ЖК-дисплея контроллера.

6.2.3. Для анализатора модели QAL 181 номер версии ПО будет отображаться в нижней части ЖК-дисплея контроллера.

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

### **6.3. Опробование**

6.3.1. Согласно ЭД настроить поверяемый анализатор для получения мгновенных значений массовой концентрации аэрозольных частиц и перевести в режим измерений.

Результаты опробования считаются положительными, если на экране анализатора (или контроллера) индицируются показания массовой концентрации и отсутствуют сообщения об ошибках или иные неисправности, влияющие на работоспособность поверяемого анализатора и препятствующие дальнейшему проведению поверки.

### **6.4. Определение метрологических характеристик модели STACK 710**

6.4.1. Разместить поверяемый анализатор в динамической камере согласно рекомендациям по монтажу, приведённым в его ЭД, таким образом, чтобы поток тестового аэрозоля в динамической камере проходил между его блоками.

6.4.2. С помощью ПВХ трубки подключить входной штуцер анализатора пыли ДАСТ-1-Э к выходному штуцеру динамической камеры.



- 6.4.3. Подключить пылеподачик шнековый с пылью инертной к динамической камере.
- 6.4.4. Установить на пылеподачике скорость подачи аэрозоля, соответствующую массовой концентрации тестового аэрозоля ( $500 \pm 100$ ) мг/м<sup>3</sup>. Контроль массовой концентрации осуществлять с помощью анализатора пыли ДАСТ-1-Э.
- 6.4.5. Произвести поверяемым анализатором и анализатором пыли ДАСТ-1-Э измерение массовой концентрации пыли в динамической камере. Продуть камеру чистым воздухом после окончания измерений.
- 6.4.6. В соответствии с ЭД на поверяемый анализатор выполнить установку градуировочного коэффициента.
- 6.4.7. Выполнить пп. 6.4.4 – 6.4.5 задавая последовательно массовую концентрацию тестового аэрозоля: ( $100 \pm 25$ ); ( $500 \pm 100$ ); ( $800 \pm 100$ ) мг/м<sup>3</sup>.
- 6.4.8. Записать полученные значения в протокол поверки, где:
- $C_u$  (мг/м<sup>3</sup>) – измеренное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым анализатором;
  - $C_d$  (мг/м<sup>3</sup>) – действительное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное анализатором пыли ДАСТ-1-Э.
- 6.4.9. Относительную погрешность поверяемого анализатора  $\delta$  (%) вычислить по формуле (1):

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

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

## 6.5. Определение метрологических характеристик модели QAL 181

- 6.5.1. Разместить поверяемый анализатор в динамической камере согласно рекомендациям по монтажу, приведённых в его ЭД. Анализатор модели QAL 181 разместить таким образом, чтобы зонд измерительного блока находился перпендикулярно направлению потока тестового аэрозоля в динамической камере. Анализатор модели QAL 181 исполнения QAL 181 WS соединить с помощью ПВХ трубки с выходным штуцером динамической камеры.
- 6.5.2. С помощью ПВХ трубки подключить входной штуцер анализатора пыли ДАСТ-1-Э к выходному штуцеру динамической камеры.
- 6.5.3. Подключить генератор аэрозоля с насыщенным раствором натрия хлористого к динамической камере.
- 6.5.4. Установить на генераторе скорость подачи аэрозоля, соответствующую массовой концентрации тестового аэрозоля в диапазоне ( $7 \pm 3$ ) мг/м<sup>3</sup>. Контроль массовой концентрации осуществлять с помощью анализатора пыли ДАСТ-1-Э.
- 6.5.5. Произвести поверяемым анализатором и анализатором пыли ДАСТ-1-Э измерение массовой концентрации пыли в динамической камере. Продуть камеру динамическую камеру чистым воздухом после окончания измерений.
- 6.5.6. В соответствии с ЭД на поверяемый анализатор выполнить установку градуировочного коэффициента.
- 6.5.7. Выполнить пп. 6.5.4 – 6.5.5 задавая последовательно массовую концентрацию тестового аэрозоля: ( $2 \pm 1$ ); ( $7 \pm 3$ ); ( $12 \pm 3$ ) мг/м<sup>3</sup>.

6.5.8. Записать полученные значения в протокол поверки, где:

- $C_{и}$  (мг/м<sup>3</sup>) – измеренное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым анализатором;
- $C_{д}$  (мг/м<sup>3</sup>) – действительное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное анализатором пыли ДАСТ-1-Э.

6.5.9. Относительную погрешность поверяемого анализатора  $\delta$  (%) вычислить по формуле (1). Относительная погрешность не должна превышать  $\pm 20$  %.

6.5.10. Подключить пылеподатчик шнековый с пылью инертной к динамической камере.

6.5.11. Установить на пылеподатчике скорость подачи аэрозоля, соответствующую массовой концентрации тестового аэрозоля  $(80 \pm 10)$  мг/м<sup>3</sup>. Контроль массовой концентрации осуществлять с помощью анализатора пыли ДАСТ-1-Э.

6.5.12. Произвести поверяемым анализатором и анализатором пыли ДАСТ-1-Э измерение массовой концентрации пыли в динамической камере. Продуть камеру динамическую камеру чистым воздухом после окончания измерений.

6.5.13. В соответствии с ЭД на поверяемый анализатор выполнить установку градуировочного коэффициента.

6.5.14. Выполнить пп. 6.5.11 – 6.5.12 задавая последовательно массовую концентрацию тестового аэрозоля:  $(30 \pm 5)$ ;  $(80 \pm 10)$ ;  $(150 \pm 30)$  мг/м<sup>3</sup>. Для исполнения QAL 181 WS измерения проводить только для концентраций:  $(30 \pm 5)$ ;  $(80 \pm 10)$  мг/м<sup>3</sup>.

6.5.15. Записать полученные значения в протокол поверки. Относительную погрешность поверяемого анализатора  $\delta$  (%) вычислить по формуле (1). Относительная погрешность не должна превышать  $\pm 20$  %.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Результаты поверки вносят в протокол, форма которого приведена в приложении А.

7.2. Анализатор, удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, признается годным, и на него выдаётся свидетельство о поверке по форме, установленной приказом Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

7.3. Анализатор, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики поверки, к дальнейшей эксплуатации не допускается, и на него выдаётся извещение о непригодности к применению по форме, установленной приказом Минпромторга России от «02» июля 2015 г. № 1815.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

### ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ \_\_\_\_\_

Наименование прибора, тип:

Заводской номер:

Дата выпуска:

Рег. номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений:

Владелец:

Серия и номер знака предыдущей поверки:

Дата предыдущей поверки:

Вид текущей поверки:

Наименование нормативного документа при поверке:

Основные средства поверки:

Условия поверки:

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

Результаты поверки:

1. Результаты внешнего осмотра
2. Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения
3. Результаты опробования
4. Результаты определения метрологических характеристик

Таблица А.1

$C_i$ (мг/м <sup>3</sup> )	$C_d$ (мг/м <sup>3</sup> )	$\delta$ (%)

Градуировочный коэффициент  $k$  составил:

В таблице А.1:

- $C_i$  (мг/м<sup>3</sup>) – измеренное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное поверяемым анализатором;
- $C_d$  (мг/м<sup>3</sup>) – действительное значение массовой концентрации аэрозольных частиц, полученное анализатором пыли ДАСТ-1-Э.
- $\delta$  (%) – относительная погрешность поверяемого анализатора.

Поверитель:

Дата: