

**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»

М. п. «15» марта 2018 г.



Государственная система обеспечения единства измерений


Анализаторы пыли Met One

Методика поверки

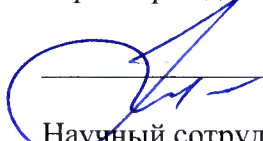
МП 242-1498-2014

(с изменениями № 1)


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 поверок анализаторов пыли Met One моделей BAM-1020, E-BAM (далее - анализаторы пыли Met One).

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.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность операции при проведении поверки	
			Первичной	Периодической
1	Внешний осмотр	п. 6.1	Да	Да
2	Подтверждение соответствия программного обеспечения	п. 6.2	Да	Да
3	Опробование	п. 6.3	Да	Да
4	Определение метрологических характеристик	п. 6.4		
4.1	Определение относительной погрешности объёмного расхода	п. 6.4.1	Да	Да
4.2	Определение приведённой погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели BAM-1020	п. 6.4.2	Да	Нет
4.3	Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели BAM-1020	п. 6.4.3	Да	Да
4.4	Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели E-BAM	п. 6.4.4	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 к СИ, 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 ± 3 %; диапазон измерений абсолютного давления от 300 до 1200 гПа, абсолютная погрешность ± 5 гПа.
6.4.1	Расходомер-счётчик газа РГС модификации РГС-2, рег. номер 20831-06, диапазон измерений расхода газа от 2,0 до 25,0 $\text{дм}^3/\text{мин}$, относительная погрешность ± 1 %.
5.2 6.4.2 6.4.3	<p>Рабочий эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах с относительной погрешностью не более ± 10 % в соответствии с ГОСТ Р 8.606-2012 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов».</p> <p>СО гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс) Д050 ГСО 7968-2001, интервал допускаемых аттестованных значений (0,45-0,55) мкм; пределы допускаемой относительной погрешности $D_{50} \pm 5$ % (где D_{50} - диаметр, определяющий границу, ниже которых находится 50 % частиц).</p> <p>Дозатор пипеточный ДПАОП-10-100, рег. номер 24107-02, диапазон объёмов дозирования от 10 до 100 мкл, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 2,5$ %.</p> <p>Генератор аэрозолей GRIMM мод. 7.811.</p> <p>Камера смесительная аэрозольная КСА-01, ШДЕК.418313.001.</p> <p>Натрий хлористый (NaCl) по ГОСТ 4233-77.</p> <p>Цилиндры 2 класса ёмкостью не менее 200 мл по ГОСТ 1770-74.</p> <p>Колбы мерные 2-го класса с притертой пробкой по ГОСТ 1770-74.</p> <p>Пипетки мерные 2-го класса по ГОСТ 29169-91.</p> <p>Трубки медицинские поливинилхлоридные (ПВХ) 6х1,5 мм по ТУ 6-01-2-120-73.</p> <p>Посуда лабораторная для приготовления контрольных суспензий.</p> <p>Вода дистиллированная по ГОСТ 6709-72.</p>

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

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. Допускается проведение периодической поверки анализатора пыли Met One 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».

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

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

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С (20 ± 5);
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 70;
- концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005–88;
- пары кислот и щелочей, вибрация и тряска – отсутствуют.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- поверяемый анализатор должен быть выдержан в помещении при температуре, соответствующей условиям поверки, не менее 8 часов; в случае, если анализатор находился при температуре ниже 0 °С, время выдержки должно быть не менее 24 часов;
- поверяемый анализатор должен быть подготовлен к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации (РЭ);
- рабочий эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах должен быть подготовлен к работе в соответствии с РЭ.

5.2. Приготовить контрольную суспензию на основе государственного стандартного образца гранулометрического состава (монодисперсный полистирольный латекс) Д050 ГСО 7968 – 2001:

- заполнить стакан химический водой дистиллированной объёмом 200 мл;
- отобрать из флакона с ГСО Д050 дозатором пипеточным пробу объёмом 14 мкл;
- залить отобранную пробу в стакан химический с водой дистиллированной;
- тщательно перемешать полученную контрольную суспензию стеклянной палочкой.

5.3. Подключить генератор аэрозолей GRIMM мод. 7.811 к линии сжатого воздуха.

5.4. Заполнить распылитель генератора аэрозолей GRIMM мод. 7.811 приготовленной контрольной суспензией объёмом 10 мл.

5.5. Подключить к выходу генератора входной штуцер камеры смесительной аэрозольной КСА-01.

5.6. Произвести включение всех средств поверки и убедиться в их работоспособности.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр

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

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

6.1.3. Анализатор должен иметь исправные органы управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются положительными, если анализатор соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2. Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.2.1. Включить электрическое питание поверяемого анализатора.

6.2.2. В случае исполнения аналитического блока с кнопками на передней панели и ЖК-дисплеем номер версии программного обеспечения (далее – ПО) будет отображаться:

- для модели ВАМ-1020 - в нижней части дисплея (строка «Firmware»);
- для модели Е-ВАМ - в верхней части дисплея.

6.2.3. В случае исполнения аналитического блока с сенсорным ЖК-дисплеем номер версии программного обеспечения будет отображаться в окне «About»:

- для модели ВАМ-1020 - в строке «ВАМ-1020 Version» окна «About», для чего следует в меню анализатора выбрать пункт «About»;

- для модели E-BAM - в строке «Firmware Version» окна «About», для чего следует в меню анализатора выбрать пункты: «Operate Menu» -> «About».

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

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

6.3. Опробование

6.3.1. После включения анализатора выполняются регламентные операции самотестирования и подготовки к отбору пробы в соответствии с РЭ.

Результаты опробования считаются положительными, если на дисплее анализатора отсутствуют сообщения об ошибках.

6.4. Определение метрологических характеристик

6.4.1. Определение относительной погрешности объёмного расхода

6.4.1.1. Подключить к входному штуцеру анализатора пыли Met One выходной штуцер расходомера-счётчика газа РГС.

6.4.1.2. На расходомере-счётчике газа РГС установить режим измерения объёмного расхода газа.

6.4.1.3. После начала отбора пробы анализатором пыли Met One снять результат измерения расхода газа, Q_i , дм³/мин.

6.4.1.4. Снять текущие показания расхода газа анализатора пыли с его дисплея, Q_{Mi} , дм³/мин.

6.4.1.5. Вычислить относительную погрешность объёмного расхода анализатора пыли Met One, δ_{Qi} , %, по формуле:

$$\delta_{Qi} = \frac{(Q_{Mi} - Q_i)}{Q_i} \cdot 100 \quad (6.1)$$

Относительная погрешность не должна превышать ± 5 %.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

6.4.2. Определение приведённой погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели BAM-1020

6.4.2.1. Подключить к выходному штуцеру камеры смесительной входной штуцер измерителя массовой концентрации из состава рабочего эталона и установить время отбора пробы 200 мин.

6.4.2.2. Подключить к выходному штуцеру камеры смесительной входной штуцер анализатора пыли Met One и установить время отбора пробы 200 мин.

6.4.2.3. Включить генератор аэрозолей GRIMM мод. 7.811.

6.4.2.4. Включить измеритель массовой концентрации из состава рабочего эталона и анализатор пыли Met One в режимы измерений.

6.4.2.5. После окончания цикла измерений снять показания измерителя массовой концентрации из состава рабочего эталона C_i , мг/м³, и анализатора пыли Met One, N_i , мг/м³. Результаты измерений занести в протокол.

6.4.2.6. Вычислить приведённую погрешность анализатора пыли Met One γ_{Ci} , %, по формуле:

$$\gamma_{Ci} = \frac{(N_i - C_i)}{C_{max}} \cdot 100 \quad (6.2)$$

где C_{max} – верхнее значение поддиапазона измерений массовой концентрации пыли анализатора, равное 0,03 мг/м³.

Приведённая погрешность анализатора пыли Met One модели BAM-1020 не должна превышать ± 20 %.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

6.4.3. Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели BAM-1020

6.4.3.1. Подключить к выходному штуцеру аэрозольной камеры для создания тестового аэрозоля входной штуцер измеритель массовой концентрации из состава рабочего эталона и установить время отбора пробы 52 мин.

6.4.3.2. Подключить к выходному штуцеру аэрозольной камеры для создания тестового аэрозоля входной штуцер анализатора пыли Met One и установить цикл измерений 60 мин.

6.4.3.3. Продуть камеру чистым воздухом.

6.4.3.4. Создать в статической камере массовую концентрацию аэрозоля на основе $NaCl$ в диапазоне 0,1 до 0,3 мг/м³.

6.4.3.5. Включить измеритель массовой концентрации из состава рабочего эталона и анализатор пыли Met One в режимы измерений.

6.4.3.6. После окончания цикла измерений снять показания измерителя массовой концентрации из состава рабочего эталона C_i , мг/м³, и анализатора пыли Met One, N_i , мг/м³. Результаты измерений занести в протокол.

6.4.3.7. Вычислить относительную погрешность анализатора пыли Met One δ_i , %, по формуле:

$$\delta_i = \frac{N_i - C_i}{C_i} 100, \% \quad (6.3)$$

Относительная погрешность анализатора пыли Met One не должна превышать ± 20 %.

6.4.3.8. Создать в камере массовую концентрацию в диапазоне от 0,6 до 0,8 мг/м³ и выполнить пп. 6.4.3.5 – 6.4.3.7.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

6.4.4. Определение относительной погрешности измерения массовой концентрации пыли анализаторов пыли Met One модели E-BAM

6.4.4.1. Выполнить п. 6.4.3.

6.4.4.2. Установить время отбора пробы измерителем массовой концентрации из состава рабочего эталона 1 мин. Установить время усреднения результатов измерений анализатором пыли Met One 1 мин.

6.4.4.3. Создать в статической камере массовую концентрацию аэрозоля на основе $NaCl$ в диапазоне от 8 до 10 мг/м³. Выполнить пп. 6.4.3.5 – 6.4.3.7.

6.4.4.4. Создать в статической камере массовую концентрацию аэрозоля на основе $NaCl$ в диапазоне от 40 до 50 мг/м³. Выполнить пп. 6.4.3.5 – 6.4.3.7.

Относительная погрешность анализатора пыли Met One не должна превышать ± 20 %.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

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.

(Изменённая редакция, Изм. № 1)

