

СОГЛАСОВАНО:
Главный метролог
ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»



Лапшинов В.А.

06 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы пыли РМ-ВАМ

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-1241-2026

Москва
2026

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки (далее по тексту – МП) распространяется на анализаторы пыли РМ-ВАМ (далее по тексту – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП.

1.3 Прослеживаемость при поверке анализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Росстандарта от 30 декабря 2021 № 3105, к государственному первичному эталону единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020.

1.4 При определении метрологических характеристик поверяемого анализатора используется метод непосредственного сличения с эталоном.

1.5 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (TSP, PM10, PM2.5), которые используются при эксплуатации анализатора, с обязательным указанием объема проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (далее – ФИФОЕИ) на основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены 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
Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1
Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение относительной погрешности объемного расхода отбираемой воздушной пробы относительно номинального значения	да	да	10.1

Продолжение таблицы 1

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Определение приведенной погрешности измерений массовой концентрации пыли	да	да	10.2
Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли	да	да	10.3

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

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
мм рт. ст.	от 630 до 800

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый анализатор и средства измерений, участвующие при проведении поверки.

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Сведения о средствах 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 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений) п. 8.3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений относительной влажности, температуры и атмосферного давления в диапазоне измерений температуры от +15 до +25 °С, ПГ: $\pm 0,2$ °С; в диапазоне измерений атмосферного давления от 840 до 1060 гПа, ПГ: ± 3 гПа; в диапазоне измерений относительной влажности от 30 до 80 %, ПГ: ± 2 %	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д, рег. № 71394-18

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение относительной погрешности объемного расхода отбираемой воздушной пробы относительно номинального значения п. 10.2 Определение приведенной погрешности измерений массовой концентрации пыли п. 10.3 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли	Средства измерений объемного расхода воздуха в диапазоне измерений от 0,1 до 16,7 л/мин с относительной погрешностью измерений в пределах $\pm 1,0\%$	Расходомер-счетчик газа РГТ, модификация РГТ-5, рег. № 51713-18
	Рабочие эталоны по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «30» декабря 2021 № 3105	Установка для измерений массовой концентрации аэрозольных частиц УМК-2, рег. № 94480-25
	Натрий хлористый (NaCl) по ГОСТ 4233-77	Натрий хлористый (NaCl)* по ГОСТ 4233-77
	Вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144-2018	Вода дистиллированная* по ГОСТ Р 58144-2018
	Трубки медицинские поливинилхлоридные (ПВХ) по ТУ 6-01-2-120-73	Трубки медицинские поливинилхлоридные (ПВХ)* по ТУ 6-01-2-120-73
	Средства измерений времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \cdot 10^{-6} \cdot T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01, рег. № 44154-16
Примечания: 1) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений). 2) Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.		

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида анализатора изображению, приведенному в описании типа;

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- анализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

7.2 Анализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие п. 3.1 настоящей МП.

8.2 Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выдерживать поверяемые анализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.2.2 Подготовить поверяемый анализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проверяют общее функционирование анализатора, для чего включают анализатор, после чего осуществляется процедура самодиагностики, а после этого анализатор переходит в режим измерений.

8.3.2 Результат опробования считается положительным, если после самодиагностики отсутствует индикация об ошибке и анализатор перешел в режим измерений.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Операция «Проверка программного обеспечения средства измерений» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) встроенного программного обеспечения (ПО).

9.2 Просмотр номера версии ПО для анализаторов доступен в главном меню в разделе «ИНФОРМАЦИЯ».

9.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные ПО соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	311D 240624 2300 SGK
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	311D

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

10.1 Определение относительной погрешности объемного расхода отбираемой воздушной пробы относительно номинального значения

10.1.1 Подключить к входному штуцеру анализатора выходной штуцер расходомера-счетчика газа РГТ-5 (далее по тексту – РГТ-5).

10.1.2 На РГТ-5 установить режим измерений объемного расхода отбираемой воздушной пробы.

10.1.3 После начала отбора пробы анализатором снять результаты измерений объемного расхода отбираемой воздушной пробы, Q_i , $\text{дм}^3/\text{мин}$.

10.1.4 Снять текущие показания объемного расхода отбираемой воздушной пробы анализатора с его дисплея.

10.1.5 Значение относительной погрешности (δ_{Q_i} , %) объемного расхода отбираемой воздушной пробы рассчитывают по формуле

$$\delta_{Qi} = \frac{Q_{Mi} - Q_i}{Q_{ном}} \cdot 100, \quad (1)$$

где

Q_{Mi} – измеренное значение объемного расхода отбираемой воздушной пробы поверяемого анализатора, $\text{дм}^3/\text{мин}$;

$Q_{ном}$ – номинальное значение объемного расхода отбираемой воздушной пробы, $\text{дм}^3/\text{мин}$.

10.1.6 Результат проверки анализатора считают положительным, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП.

10.2 Определение приведенной погрешности измерений массовой концентрации пыли
Провести проверку в соответствии с п. 10.2 для анализатора модификации РМ-ВАМ 001.

10.2.1 Собрать схему, приведенную в Приложении А, рисунок А.1.

10.2.2 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона анализатор пыли с отбором пробы из состава рабочего эталона (далее по тексту – анализатор пыли с отбором пробы) и установить цикл измерений 80 мин.

10.2.3 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона поверяемый анализатор с применением насадка для измерений массовой концентрации общей пыли (TSP)/импактора для измерений массовой концентрации пыли по фракции РМ10/импактора с циклоном для измерений массовой концентрации пыли по фракции РМ2.5 (далее по тексту – элементы фракционного разделения) и установить цикл измерений 80 мин.

10.2.4 Создать массовую концентрацию аэрозоля на основе NaCl в диапазоне от 0,01 до 0,02 $\text{мг}/\text{м}^3$. Значение массовой концентрации аэрозоля контролировать анализатором пыли с отбором пробы.

10.2.5 Провести цикл измерений, после окончания цикла измерений снять показания с анализатора пыли с отбором пробы и поверяемого анализатора.

10.2.6 Значение приведенной погрешности (γ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\gamma = \frac{C - C_{\text{Э}}}{C_{\text{В}}} \cdot 100, \quad (2)$$

где

C – измеренное значение массовой концентрации пыли поверяемым анализатором, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$C_{\text{Э}}$ – измеренное на рабочем эталоне значение массовой концентрации пыли, $\text{мг}/\text{м}^3$;

$C_{\text{В}}$ – верхнее значение поддиапазона измерений поверяемого анализатора, $\text{мг}/\text{м}^3$.

10.2.7 При наличии двух и более элементов фракционного разделения выполнить операции пп. 10.2.3 – 10.2.6 с применением каждого элемента фракционного разделения поочередно в соответствии с комплектностью анализатора.

10.2.8 Результат проверки анализатора считают положительным, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП.

10.3 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли

10.3.1 Провести проверку в соответствии с п. 10.3.1 для анализатора модификации РМ-ВАМ 001.

10.3.1.1 Собрать схему, приведенную в Приложении А, рисунок А.1.

10.3.1.2 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона анализатор пыли с отбором пробы и установить цикл измерений 15 мин.

10.3.1.3 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона поверяемый анализатор с применением элемента фракционного разделения и установить цикл измерений 15 мин.

10.3.1.4 Создать массовую концентрацию аэрозоля $(0,2 \pm 0,1)$ мг/м³ на основе NaCl. Значение массовой концентрации аэрозоля контролировать анализатором пыли с отбором пробы.

10.3.1.5 Провести 3 цикла измерений, после окончания каждого цикла измерений снять показания с анализатора пыли с отбором пробы и поверяемого анализатора.

10.3.1.6 Значение относительной погрешности (δ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (3):

$$\delta_i = \frac{C_i - C_{\text{Э}i}}{C_{\text{Э}i}} \cdot 100, \quad (3)$$

где

C_i – измеренное значение массовой концентрации пыли поверяемого анализатора, мг/м³;

$C_{\text{Э}i}$ – измеренное на рабочем эталоне значение массовой концентрации пыли, мг/м³.

10.3.1.7 При наличии двух и более элементов фракционного разделения выполнить операции пп. 10.3.1.4 – 10.3.1.6 с применением каждого элемента фракционного разделения поочередно в соответствии с комплектностью анализатора.

10.3.1.8 Повторить операции пп. 10.3.1.4 – 10.3.1.7 для значений массовой концентрации аэрозоля $(0,8 \pm 0,2)$ мг/м³ на основе NaCl.

10.3.2 Провести проверку в соответствии с п. 10.3.2 для анализатора модификации РМ-ВАМ 035.

10.3.2.1 Собрать схему, приведенную в Приложении А, рисунок А.1.

10.3.2.2 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона анализатор пыли с отбором пробы и установить цикл измерений 80 мин.

10.3.2.3 Подключить к выходному штуцеру системы распределения аэрозолей ADD 536 из состава рабочего эталона поверяемый анализатор с применением элемента фракционного разделения и установить цикл измерений 80 мин.

10.3.2.4 Создать массовую концентрацию аэрозоля $(0,03 \pm 0,01)$ мг/м³ на основе NaCl. Значение массовой концентрации аэрозоля контролировать анализатором пыли с отбором пробы.

10.3.2.5 Провести цикл измерений, после окончания цикла измерений снять показания с анализатора пыли с отбором пробы и поверяемого анализатора.

10.3.2.6 Значение относительной погрешности (δ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (3).

10.3.2.7 При наличии двух и более элементов фракционного разделения выполнить операции пп. 10.3.2.4 – 10.3.2.6 с применением каждого элемента фракционного разделения поочередно в соответствии с комплектностью анализатора.

10.3.2.8 Повторить операции пп. 10.3.2.4 – 10.3.2.7 для значений массовой концентрации аэрозоля $(4,5 \pm 0,5)$, (28 ± 7) мг/м³ на основе NaCl. Для каждого значения массовой концентрации аэрозоля провести 3 цикла измерений по 15 мин.

10.3.3 Результат проверки анализатора считают положительным, если полученные значения погрешности не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б настоящей МП.

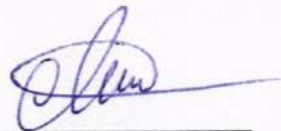
11 Оформление результатов поверки

11.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки в свободной форме.

11.2 При положительных результатах поверки анализаторы признаются пригодными к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки анализаторы признаются непригодными к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его в поверку, выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

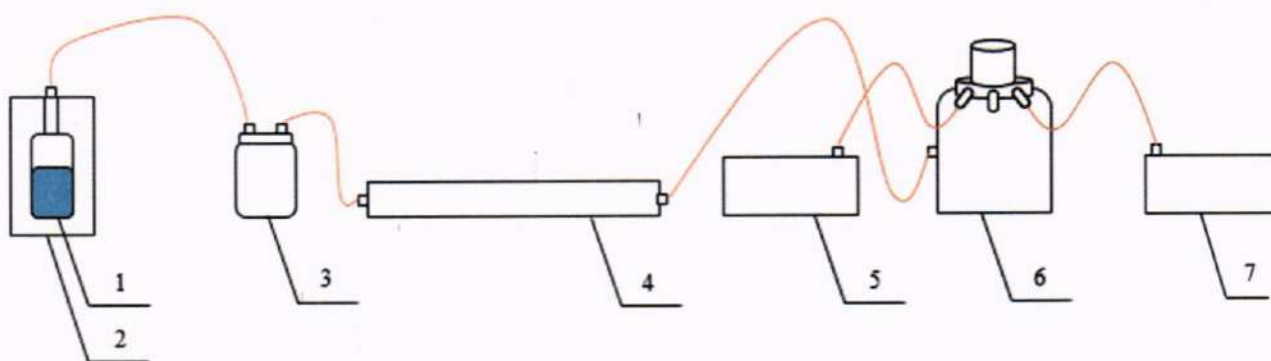
Разработчик
Ведущий инженер по метрологии



Е.С. Марчук

Приложение А (рекомендуемое)

Схемы подачи тестовой аэрозоли при поверке анализаторов



- 1 – стеклянная емкость для аэрозольной жидкости на основе NaCl;
- 2 – генератор аэрозольных частиц из суспензий и растворов (АТМ 226) из состава рабочего эталона;
- 3 – каплеотбойник;
- 4 – емкость с силикагелем;
- 5 – анализатор пыли с отбором пробы из состава рабочего эталона;
- 6 – система распределения аэрозолей (ADD 536) из состава рабочего эталона;
- 7 – анализатор поверяемый.

Рисунок А.1 – Схема подачи тестовой аэрозоли

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица Б.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации пыли (TSP, PM ₁₀ , PM _{2.5}), мг/м ³ : - модификация РМ-ВАМ 035 - модификация РМ-ВАМ 001	от 0,02 ¹⁾ до 35 от 0,01 до 1
Пределы допускаемой приведённой ²⁾ погрешности измерений массовой концентрации пыли (TSP, PM ₁₀ , PM _{2.5}), %: - модификация РМ-ВАМ 001 (в поддиапазоне от 0,01 до 0,02 ³⁾ мг/м ³ включ.)	±20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли (TSP, PM ₁₀ , PM _{2.5}), %: - модификация РМ-ВАМ 035 - модификация РМ-ВАМ 001 (в поддиапазоне св. 0,02 до 1 мг/м ³)	±20 ±20
Номинальный объемный расход отбираемой воздушной пробы, дм ³ /мин	16,7
Пределы допускаемой относительной погрешности объемного расхода отбираемой воздушной пробы относительно номинального значения, %	±5
¹⁾ граница диапазона измерений приведена для времени отбора пробы не менее 200 мин; ²⁾ приведенная погрешность нормирована к верхнему пределу поддиапазона измерений; ³⁾ граница поддиапазона измерений приведена для времени отбора пробы не менее 200 мин.	