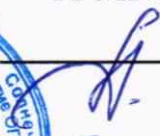


СОГЛАСОВАНО

**Первый заместитель генерального
директора-заместитель по научной работе**

ФГУП «ВНИИФТРИ»



 **А.Н. Щипунов**

«25» 03 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы пыли FW320

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-640-001-22

**р.п. Менделеево
2022 г.**

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы пыли FW320 (далее – анализаторы), изготовленные компанией «SICK AG», производственная площадка «SICK Engineering GmbH», Германия, серийные номера 14058469, 14028463, 14028465, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Интервал между поверками – 1 (один) год.

1.3 При первичной поверке предварительно осуществляется градуировка анализатора относительно пыли, соответствующей по оптическим свойствам пыли, для анализа которой поверяемый анализатор предназначен. На периодическую поверку анализатор должен быть представлен в отградуированном виде с градуировочными характеристиками, установленными при первичной поверке. В противном случае анализатор подлежит первичной поверке.

1.4 Первичную поверку проводить на территории аккредитованной лаборатории. Периодическую поверку допускается проводить как на территории аккредитованной лаборатории, так и на месте эксплуатации анализатора.

1.5 При определении метрологических характеристик анализатора по данной методике поверки, обеспечивается передача единицы массовой концентрации аэрозольных частиц в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105, подтверждающая прослеживаемость к государственному первичному эталону единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов ГЭТ 163-2020.

1.6 При определении метрологических характеристик используются методы непосредственного сравнения результата измерений поверяемого анализатора со значением массовой концентрации аэрозольных частиц, определенного эталонном.

1.7 Допускается проведение поверки в диапазоне градуировки, установленном при эксплуатации анализатора и не превышающем диапазон измерений, на основании письменного заявления владельца анализатора или лица представившего анализатор на поверку. Соответствующая запись должна быть сделана в сведениях о результатах поверки, передаваемых в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1 – Объем поверки

Наименование операций	Номер пункта методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение их соответствия метрологическим требованиям	10	–	–
4.1 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли	10.1	Да	Да

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Поверку на территории аккредитованной лаборатории проводить в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха, °С от 15 до 35;
- относительная влажность окружающего воздуха при 25 °С, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 84 до 106,7.

3.2 Условия проведения поверки на месте эксплуатации анализатора должны быть в соответствии с требованиями его эксплуатационной документации. Рядом с местом установки анализатора на трубе/газоходе, должно быть предусмотрено место установки системы отбора пыли, используемой в качестве средства поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, имеющие высшее или среднее техническое образование, аттестованные в качестве поверителя, владеющие техникой измерений параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов, изучившие настоящую методику поверки и эксплуатационную документацию на анализатор, прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

5.1 При поверке должны быть использованы средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номера пункта методики поверки	Рекомендуемые средства поверки с указанием регистрационного номера в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений и основных технических характеристик
8.2, 10.1	Государственный рабочий эталон единиц размера частиц в диапазоне значений от 0,01 до 1000 мкм, счетной концентрации частиц в диапазоне значений от 10 до 10^{12} дм ⁻³ , массовой концентрации частиц в диапазоне значений от 0,01 до 10000 мг/м ³ , рег. № 3.1ZZT.0224.2016 в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений
10.1	Система отбора пыли Gravimat SHC модели 502 (рег. № 57730-14), диапазон измерений объемного расхода от 0,5 до 2,4 м ³ /ч, пределы допускаемой приведенной погрешности измерения объемного расхода газа; диапазон измерений абсолютного давления от 77 до 125 кПа, пределы допускаемой относительной погрешности измерения абсолютного давления ± 1 %; диапазон измерений температуры газа от минус 30 до 700 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры газа ± 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 250 °С включ. и ± 3 °С в диапазоне св. плюс 250 до 700 °С
10.1	Весы AS211S (рег. № 14666-95), наибольший предел взвешивания 210 г, дискретность отсчета 0,0001 г, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,0003$ г
8, 9, 10	Персональный компьютер* с операционной системой на базе Windows 7 и старше, оперативная память не менее 32 МБ

* Персональный компьютер необходим для параметризации и градуировки анализатора

5.2 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 2, другими средствами поверки, обеспечивающими определение метрологических характеристик анализатора с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки должны быть исправны. Применяемые при поверке средства измерений должны быть поверены, результаты поверки должны быть в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений с не истекшим сроком действия на время проведения поверки анализатора.

6 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдать правила безопасности, указанные в эксплуатационной документации на поверяемый анализатор и средства поверки, правила безопасности при работе с электрооборудованием, питающимся от сети переменного тока напряжением до 1000 В.

6.2 При проведении поверки на месте эксплуатации анализатора также необходимо соблюдать правила техники безопасности, действующие на данном эксплуатирующем предприятии.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР

7.1 Проверить комплектность анализатора на соответствие паспорту. ПО МЕРА-FW допускается представлять на периодическую поверку по требованию поверителя.

При первичной поверке владелец должен предоставить информацию о пыли, для мониторинга которой предназначен поверяемый анализатор, и (или) предоставить образец данной пыли в объеме, достаточном для проведения поверки для обеспечения корректной градуировки анализатора.

7.2 Провести визуальный осмотр анализатора на предмет:

- наличия, полноты и целостности маркировки каждого блока анализатора;
- отсутствия видимых повреждений и загрязнений, которые могут повлиять на работу анализатора;
- исправности электрических контактов, разъемов, кабелей.

7.3 Установить тип и заводской номер анализатора соответственно по паспорту и маркировке измерительного блока.

7.4 Анализатор считать пригодным к проведению поверки, если:

- комплектность достаточна для проведения поверки;
- на каждом блоке анализатора имеется четкая маркировка. Маркировка включает все данные, необходимые для идентификации блоков (обозначение, заводской номер, данные об изготовителе) и правильного подключения (рабочее напряжение электропитания, потребляемую мощность на блоке управления);
- указанный в паспорте тип соответствует утвержденному типу анализатора;
- отсутствуют видимые повреждения и загрязнения;
- электрические контакты, разъемы и кабели в исправности.

В противном случае поверку далее не проводить, результаты поверки считать отрицательными.

8 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Для поверки на территории аккредитованной лаборатории подготовить анализатор к работе следующим образом:

- установить блоки анализатора в рабочее положение, при этом измерительный блок и отражатель должны быть в статико-динамической аэрозольной камере рабочего эталона на расстоянии не более 2 м друг от друга (длина оптического пути анализатора);
- осуществить все необходимые подсоединения, в том числе к компьютеру;

- подать электропитание на анализатор и провести фокусировку лазерного луча согласно руководству по эксплуатации анализатора;
- при необходимости установить на компьютер и запустить программное обеспечение (далее – ПО) МЕРА-FW;
- выдержать анализатор во включенном состоянии не менее 20 мин для стабилизации рабочего режима;
- осуществить при необходимости настройки анализатора в режиме технического обслуживания, а именно, установить длину оптического пути, режим измерения концентрации, время отклика измерительного сигнала, уровень нулевого сигнала, границы диапазона градуировки;

Примечание – В анализаторах допускается использование стандартных заводских настроек по умолчанию.

- провести градуировку анализатора (при первичной поверке). Градуировку проводить относительно пыли, соответствующей по оптическим свойствам пыли с места эксплуатации анализатора.

После настройки и градуировки анализатор автоматически переходит из режима технического обслуживания в режим измерения.

8.1.2 Для периодической поверки на месте эксплуатации анализатор должен быть в отградуированном виде и в режиме измерения концентрации, при этом измерительный блок и отражатель должны быть установлены на трубе/газоходе. Рядом с точкой измерения пылегазового потока анализатором установить систему отбора пыли Gravimat SHC модели 502.

8.2 Опробование средства измерений

8.2.1 Опробование при поверке на территории аккредитованной лаборатории включает проверку нормального функционирования анализатора. Для этого подготовить анализатор к работе согласно п.8.1. При запуске операционной системы анализатора сверить отображаемый заводской номер с маркированным на измерительном блоке. После стабилизации рабочего режима подать в аэрозольную камеру тестовый аэрозоль таким образом, чтобы поток аэрозоля проходил между измерительным блоком и отражателем анализатора. Концентрация тестового аэрозоля может быть любой из диапазона градуировки анализатора. Во время подачи тестового аэрозоля в течение 5 – 10 минут наблюдать процесс измерения анализатора. При нормальном функционировании на анализаторе должны индексироваться показания массовой концентрации пыли в $[мг/м^3]$, сообщения об ошибках и сбоях в работе должны отсутствовать.

Примечание – На периодическую поверку на месте эксплуатации анализатор представляется в рабочем состоянии, установленным на трубу/газоход согласно п.8.1.2 методики поверки, поэтому операция его опробования не проводится.

8.2.2 Результаты опробования считать положительными, если отображаемый серийный номер совпадает с заводским номером измерительного блока анализатора, анализатор функционирует нормально. В противном случае результаты поверки считать отрицательными, поверку далее не проводить.

9 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Для проверки программного обеспечения (далее – ПО) следует собрать и включить анализатор. При запуске операционной системы на дисплее анализатора отобразиться (в течение 5 с) версия метрологически значимого ПО.

9.2 Результаты поверки считать положительными, если отображаемая версия ПО не ниже нормированного значения 03031119.

10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ ЕГО СООТВЕТСТВИЯ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

10.1 Определение относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли

10.1.1 На территории аккредитованной лаборатории операцию выполнить следующим образом:

а) подготовить анализатор к работе согласно п.8.1 настоящей методики поверки, включая его градуировку (при первичной поверке);

б) после стабилизации рабочего режима анализатора подать в аэрозольную камеру тестовый аэрозоль таким образом, чтобы поток аэрозоля проходил между измерительным блоком и отражателем анализатора;

в) задать последовательно концентрации тестового аэрозоля $(10 \pm 5) \%$, $(50 \pm 10) \%$, $(90 \pm 10) \%$ от верхней границы диапазона градуировки анализатора. Уровень массовой концентрации задавать и контролировать с помощью рабочего эталона. При каждом заданном уровне снять показание анализатора в $[мг/м^3]$. Результаты измерений занести в протокол поверки;

г) рассчитать относительную погрешность измерений массовой концентрации пыли по формуле (1):

$$\delta_c = \frac{C_{си} - C_{зад}}{C_{зад}} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где $C_{си}$ – показание анализатора при заданном уровне тестового аэрозоля;

$C_{зад}$ – заданный уровень тестового аэрозоля.

10.1.2 На месте эксплуатации анализатора операцию выполнить следующим образом:

а) определить уровень концентрации пыли ($C_{зад}$) в пылегазовом потоке в трубе/газоходе по МИ 242/01-2014 «Методика измерений массовой концентрации взвешенных частиц в газопылевых потоках, отходящих от стационарных источников загрязнения с применением системы отборы пыли GRAVIMAT SHC 500» (рег. № ФР.1.31.2014.17671 в информационном фонде по обеспечению единства измерений);

б) провести анализатором не менее 15 показаний массовой концентрации пыли ($C_{си i}$) в течение 20-30 мин через равные промежутки времени и определить относительную погрешность измерений массовой концентрации пыли по формуле (1).

10.1.3 Результаты поверки считать положительными, если значения относительной погрешности измерений массовой концентрации пыли находятся в допускаемых пределах $\pm 20 \%$. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 Результаты поверки оформить протоколом произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки анализатор признается годным, при отрицательных результатах поверки анализатор бракуется и к дальнейшей эксплуатации не допускается.

11.3 Результаты поверки анализатора подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца анализатора или лица, представившего его на поверку, на анализатор выдается свидетельство о поверке (при положительных результатах поверки) с нанесенным на него знаком поверки или извещение о непригодности к применению (при отрицательных результатах поверки) с указанием причин забракования.

11.4 В сведениях о результатах поверки (свидетельстве о поверке) указывать диапазон градуировки и коэффициенты градуировочной характеристики анализатора.

Начальник НИО-6
ФГУП «ВНИИФТРИ»

В.И. Добровольский

Начальник лаборатории 640
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Д.М. Балаханов

Ведущий инженер
лаборатории 640
ФГУП «ВНИИФТРИ»

Н.Б. Потапова