

СОГЛАСОВАНО

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



ФГУП «ВНИИФТРИ»

А.Н. Щипунов

« 08 » 08 2025 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Анализаторы аэрозолей ДастНод

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 640-011-25

**пгт. Менделеево
2025 г.**

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы аэрозолей ДастНод (далее – анализатор) исполнения 00 и 01 и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

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

Таблица 1 – Метрологические требования

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации общей пыли и по фракциям, мкг/м ³ : TSP PM-10 PM-2.5	от 75 до 5000 от 30 до 3000 от 17 до 1600
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM-10, PM-2.5, %	±25
Номинальный объемный расход воздушной пробы, отбираемой измерительным блоком анализатора, дм ³ /мин	1,0
Номинальный объемный расход воздушной пробы, отбираемой блоком аспиратора*, дм ³ /мин	16,7
Пределы допускаемой относительной погрешности воздушной пробы, отбираемой измерительным блоком и блоком аспиратора, относительно номинальных значений, %	±5
* Только для анализатора исполнения 00	

1.3 При определении метрологических характеристик в рамках поверки, проводимой по данной методике, обеспечивается передача единицы массовой концентрации пыли 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 (далее – ГЭТ 163-2020).

1.4 При определении метрологических характеристик используется метод непосредственного сравнения результата измерений поверяемого анализатора со значением массовой концентрации пыли, определенным эталоном.

1.5 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки в сокращенном объеме.

2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Объем поверки

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
2.1 Контроль условий поверки	8.1	Да	Да

Продолжение таблицы 2

Наименование операции поверки	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
2.2 Подготовка к поверке	8.2	Да	Да
2.3 Опробование	8.3	Да	Да
3 Проверка программного обеспечения	9	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
4.1 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой измерительным блоком анализатора, относительно номинального значения	10.1	Да	Да
4.2 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой блоком аспиратора, относительно номинального значения*	10.2	Да	Да
4.3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM-10, PM-2.5	10.3	Да	Да
* Данная операция выполняется только для анализатора исполнения 00			

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 Поверку проводить в следующих условиях:

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

3.2 Характеристики питающей электрической сети должны быть следующие:

- напряжение переменного тока, В от 207 до 253;
- частота переменного тока, Гц от 49 до 51.

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 3.

Таблица 3 – Средства поверки

<i>Операции поверки, требующие применение средств поверки</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
п.8.1 Контроль условий поверки	Средство измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне от плюс 15 °С до плюс 35 °С с абсолютной погрешностью в пределах ± 1 °С. Средство измерений относительной влажности воздуха до 80 % с абсолютной погрешностью в пределах ± 2 %. Средство измерений атмосферного давления от 80 до 106,7 кПа с абсолютной погрешностью в пределах $\pm 0,5$ кПа. Средство измерений напряжения переменного тока питающей сети в диапазоне от 150 до 260 В с относительной погрешностью в пределах ± 2 %. Средство измерений частоты переменного тока в диапазоне от 45 до 55 Гц с абсолютной погрешностью в пределах $\pm 0,1$ Гц	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 мод. ИВТМ-7/4 с первичным преобразователем ИПТВ-03-01, рег. № 15500-12*. Барометр рабочий сетевой БРС-1М-3, рег. № 16006-97. Мультиметр цифровой Fluke 17B+, рег. № 59778-15
п.8.3 Опробование	Эталон единицы массовой концентрации взвешенных частиц в аэродисперсных средах, соответствующий требованиям не ниже уровня рабочего эталона по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105 (определение собственного фона)	Государственный рабочий эталон единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов в диапазоне значений размеров частиц от 0,01 до 1000 мкм, счетной концентрации частиц от 10 до 10^{12} дм^{-3} , массовой концентрации частиц от 0,01 до 10000 $\text{мг}/\text{м}^3$, рег. № 3.1.ZZT.0224.2016 (далее – рабочий эталон).
п.10.1 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой измерительным блоком анализатора, относительно номинального значения	Средство измерений объемного расхода воздуха в диапазоне от 0,5 до 2 $\text{дм}^3/\text{мин}$ с относительной погрешностью в пределах $\pm 1,5$ %. Секундомер с минутной шкалой, емкость шкалы не менее 30 мин (для контроля времени отбора пробы)	Расходомер-счетчик газа РГС мод. РГС-1, рег. № 20831-06. Секундомер механический СОСпр 2а, рег. № 11519-06

Продолжение таблицы 3

<i>Операции поверки, требующие применение средств поверки</i>	<i>Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки</i>	<i>Перечень рекомендуемых средств поверки</i>
п.10.2 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой блоком аспиратора, относительно номинального значения	Средство измерений объемного расхода воздуха в диапазоне от 10 до 20 дм ³ /мин с относительной погрешностью в пределах $\pm 1,5\%$. Секундомер с минутной шкалой, емкость шкалы не менее 30 мин (для контроля времени отбора пробы)	Расходомер-счетчик газа РГТ мод. РГТ-6, рег. № 51713-18. Секундомер механический СОСпр 2а, рег.№ 11519-06
п. 10.3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM-10, PM-2.5	Эталон единицы массовой концентрации взвешенных частиц в аэродисперсных средах, соответствующий требованиям не ниже уровня рабочего эталона по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2021 № 3105. Секундомер с минутной шкалой, емкость шкалы не менее 30 мин (для контроля времени измерений) Тестовая пыль, имитирующая пыль атмосферного воздуха с размерами частиц пыли от 0,3 до 40 мкм.	Государственный рабочий эталон единиц дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов в диапазоне значений размеров частиц от 0,01 до 1000 мкм, счетной концентрации частиц от 10 до 10 ¹² дм ⁻³ , массовой концентрации частиц от 0,01 до 10000 мг/м ³ , рег. № 3.1.ZZT.0224.2016 (далее – рабочий эталон). Секундомер механический СОСпр, рег.№ 11519-06. Мука известняковая (доломитовая) марки А класс 4 по ГОСТ 14050-93 (далее – тестовая пыль)
* «рег. № ____» – регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.		

5.2 Поверяемый анализатор не имеет собственного дисплея. Для отображения данных анализатора требуется персональный компьютер с характеристиками: под управлением Windows 10 или Windows 11, объем оперативной памяти не менее 4 Гб, свободное место на жестком диске не менее 250 Мб, разрешение экрана не менее 800×600, свободный USB 2.0 или 3.0 порт.

5.3 Допускается замена средств поверки, указанных в таблице 3, другими средствами поверки, обеспечивающими определение метрологических характеристик анализатора с требуемой точностью.

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

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При выполнении 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.

7 Внешний осмотр

7.1 Проверить комплектность анализатора на соответствие паспорту.

На поверку допускается не представлять следующие комплектующие из указанных в паспорте:

- комплект воздушных фильтров;
- комплект монтажных частей;
- дополнительное оборудование (модуль анемометра, импакторы, метеосенсор).

7.2 Провести внешний осмотр анализатора на предмет:

- соответствия внешнего вида описанию типа;
- наличия, полноты и целостности маркировки;
- отсутствия видимых повреждений и загрязнений, которые могут повлиять на работу анализатора, в том числе и комплектующих изделий, используемых при поверке;
- исправности кабелей.

7.3 Анализатор считать пригодным к проведению поверки, если:

- комплектность достаточна для проведения поверки;
- внешний вид анализатора соответствует описанию типа;
- имеется четкая маркировка. В маркировку включены идентификационные данные анализатора (наименование, тип, исполнение, серийный номер, дата изготовления, данные об изготовителе, страна изготовления);
- отсутствуют видимые повреждения и загрязнения, которые могут повлиять на работу анализатора;
- кабели в исправности.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

8.1.1 Измерить соответствующими средствами измерений параметры окружающей среды (температуру, влажность, атмосферное давление) и питающей сети (напряжение и частоту переменного тока). Параметры должны соответствовать требованиям раздела 3 настоящей методики поверки.

8.2 Подготовка к поверке

8.2.1 Установить (при необходимости) на персональный компьютер программное обеспечение «ДастНод Монитор» (далее – ПО) из комплектности анализатора.

8.2.2 Осуществить необходимые подсоединения к анализатору согласно руководству по эксплуатации, а именно подсоединить блок питания с помощью кабеля PoE и компьютер с помощью кабеля USB. К блоку питания подсоединить сетевой кабель.

8.2.3 В случае поверки анализатора исполнения 00 установить в блок аспиратора кассету фильтра (из комплекта анализатора).

Примечание – Кассета устанавливается без аналитического фильтра.

8.2.4 После выполнения всех подсоединений подключить анализатор к сети питания, запустить ПО. При запуске ПО должно открыться окно, показанное на рисунке 1.

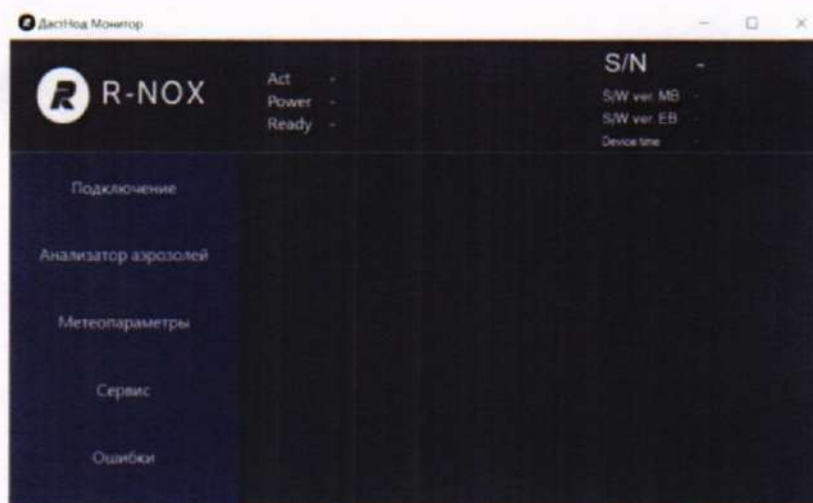


Рисунок 1 – Окно запуска ПО

8.2.5 Из окна запуска ПО перейти на вкладку «Подключение», выбрать COM-порт, к которому подключен анализатор, и подтвердить подключение к компьютеру согласно рисунку 2. Проверить совпадение серийного номера (S/N), отображающегося в верхнем правом углу экрана с маркированным на поверяемом анализаторе. После чего анализатор готов к работе.

Примечание – Буквенные знаки, отображаемые рядом с серийным номером (цифровые значения), обозначают исполнения анализаторов (DA – исполнение 00, DN – исполнение 01).

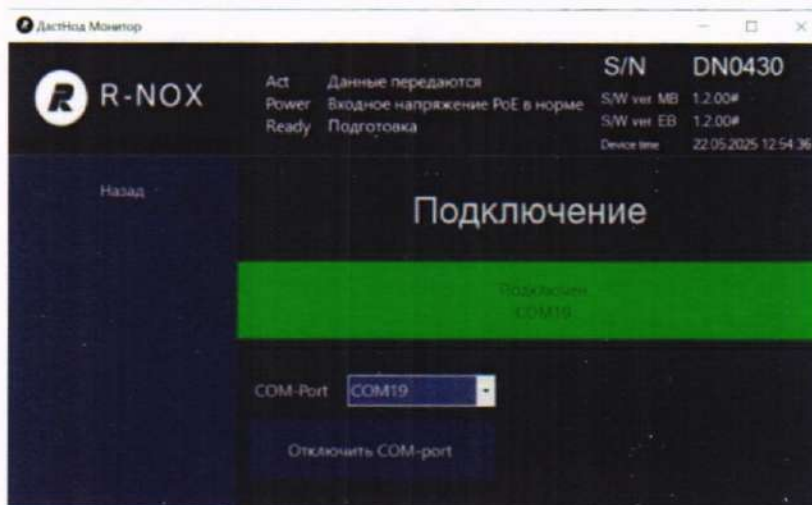


Рисунок 2 – Сообщение об успешном подключении анализатора

8.3 Опробование

8.3.1 Подготовить анализатор к работе согласно п.8.2, контролируя его готовность по световым индикаторам на его корпусе: индикатору питания (PWR), индикатору связи с компьютером (ACT) и индикатору готовности к работе (RDY). Анализатор готов к работе, если индикатор PWR светится постоянно синим светом, индикатор ACT – постоянно зеленым светом, а индикатор RDY переходит от медленного мигания (при подготовке к работе) к постоянному свечению синим светом (при выходе измерительного блока на рабочий режим).

Примечание – Измерительный блок выходит на рабочий режим автоматически после подготовки анализатора к работе.

8.3.2 Проверить нормальное функционирование измерительного блока в рабочем режиме (отбор пробы и непосредственное измерение массовой концентрации пыли), используя в качестве тестового аэрозоля воздух окружающей среды. Для этого после выхода измерительного блока на рабочий режим наблюдать процесс измерений по текущим показаниям на вкладке «Анализатор аэрозолей» (см. рисунок 3) в течение 1 мин и контролировать по световому индикатору RDY, который при нормальном функционировании должен иметь постоянное синее свечение.

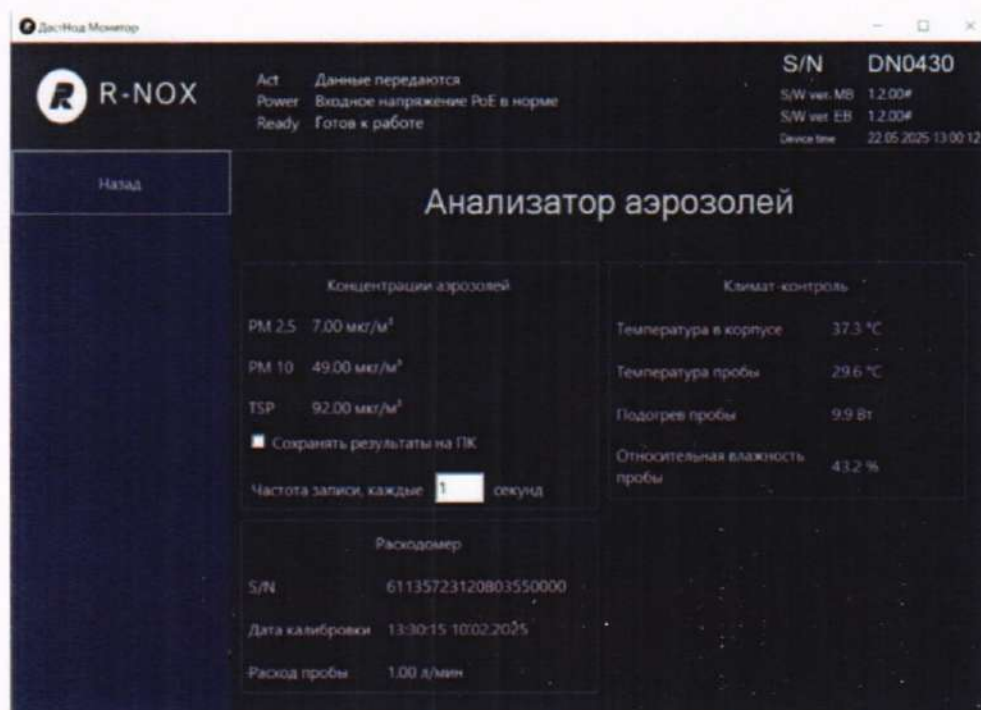


Рисунок 3 – Вкладка «Анализатор аэрозолей»

8.3.3 Проверить нормальное функционирование блока аспиратора (в анализаторе исполнения 00), используя в качестве тестовой пробы воздух окружающей среды. Для этого открыть дверцу корпуса, запустить процесс отбора пробы нажатием и удержанием около 2 с кнопки «Test» на плате расширений. После нажатия кнопки блок аспиратора сначала перейдет в режим автоматической подстройки объемного расхода до требуемого значения, который длится не более 5 мин, затем выйдет на рабочий режим (отбор пробы). Режим подстройки сопровождается миганием светового индикатора «Test» и длится не более 5 мин. В рабочем режиме блока аспиратора индикатор «Test» должен светиться постоянно красным светом.

Примечание – До запуска отбора пробы блоком аспиратора свечение индикаторов «Test» и «Air Sample» должно отсутствовать.

Наблюдать за процессом отбора пробы блоком аспиратора в течение 1 мин, контролируя его нормальное функционирование по световому индикатору «Test» и семисегментному индикатору «Err Code» на плате расширений. На семисегментном индикаторе «Err Code» в процессе отбора проб должен мигать символ «0», подтверждающий отсутствие сообщений об ошибках. Отбор пробы блоком аспиратора прекращается после повторного нажатия и удержания около 2 с кнопки «Test», при этом индикатор «Test» должен погаснуть. Органы управления и контроля на плате расширения показаны на рисунке 4.

8.3.4 Определить собственный фон анализатора следующим образом: подать на пробоотборный вход измерительного блока чистый воздух (без содержания частиц размером 0,3 мкм и более) и провести измерения в течение 5 мин. В этом случае показания анализатора по массовой концентрации пыли на вкладке «Анализатор аэрозолей» соответствуют его собственному фону.

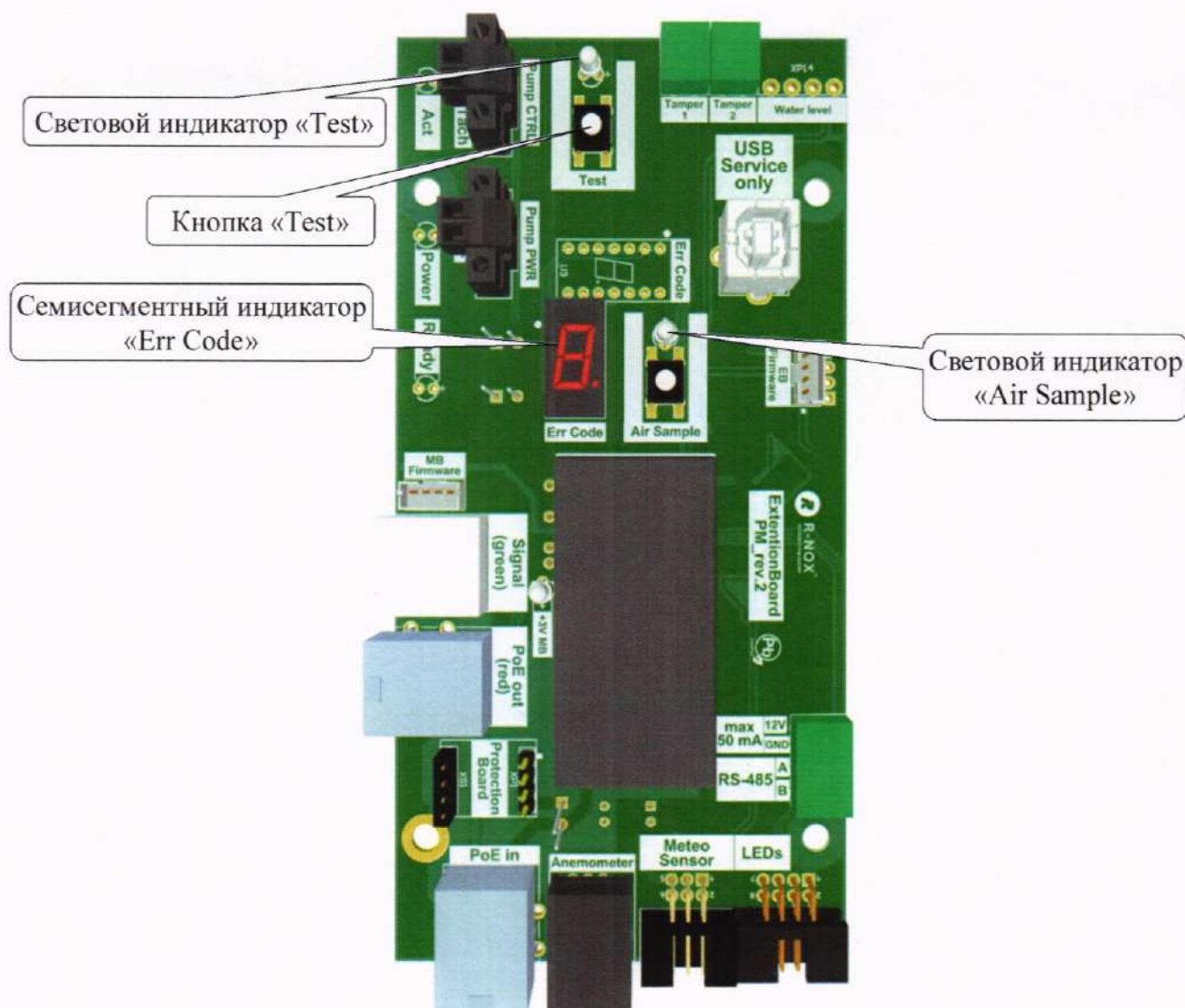


Рисунок 4 – Плата расширений
в анализаторе исполнения 00

8.3.5 Результаты опробования считать положительными, если анализатор функционирует нормально, что подтверждается правильной индикацией согласно таблице 4, сообщения о сбоях и ошибках в работе отсутствуют, собственный фон не более 1 мкг/м^3 . В противном случае поверку далее не проводить, результаты поверки считать отрицательными.

Таблица 4 – Индикация при нормальном функционировании анализатора

Индикатор	Функция анализатора	Индикация при нормальном функционировании анализатора в рабочем режиме
PWR	Питание анализатора	Постоянное синее свечение
ACT	Связь анализатора с компьютером	Постоянное зеленое свечение
RDY	Готовность анализаторов к работе и контроль рабочего режима	Постоянное синее свечение
Индикатор «Test»	Контроль рабочего режима блока аспиратора	Постоянное свечение
Семисегментный индикатор «Err Code»	Отображение кодов ошибок анализатора	Мигание символа «0»

9 Проверка программного обеспечения

- 9.1 Подготовить анализатор к работе согласно пункту 8.2 настоящей методики поверки.
 9.2 Сличить версию ПО, отображаемую в окне ПО, показанном на рисунке 5, с нормированным значением.

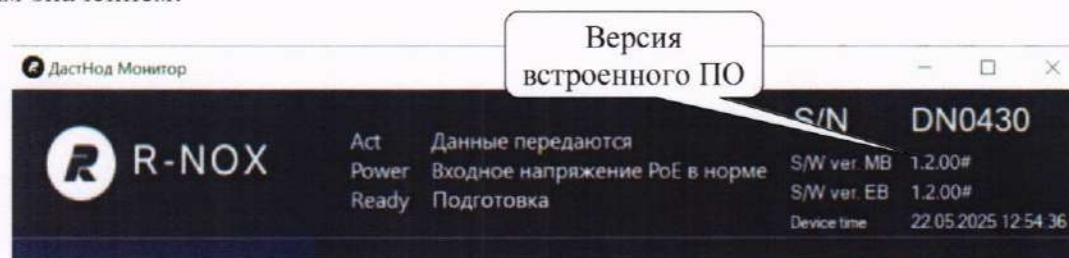


Рисунок 5 – Окно ПО

9.3 Результаты выполнения операции поверки считать положительными, если отображаемая версия ПО не ниже нормированного значения 1.0.00 В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой измерительным блоком анализатора, относительно номинального значения

10.1.1 При выполнении данной операции поверки в качестве тестовой пробы использовать воздух окружающей среды.

10.1.2 Операцию поверки выполнить следующим образом:

- а) осуществить необходимые подсоединения к анализатору согласно его руководству по эксплуатации, а именно, подсоединить блок питания с помощью кабеля PoE и компьютер с предустановленным ПО с помощью кабеля USB. К блоку питания подсоединить сетевой кабель;
- б) подготовить пробоотборный вход измерительного блока анализатора к подсоединению расходомера-счетчика газа. Для этого снять с пробоотборного входа оголовник и установить фитинг PC 10-01 (из комплектности анализатора) согласно рисунку 6;

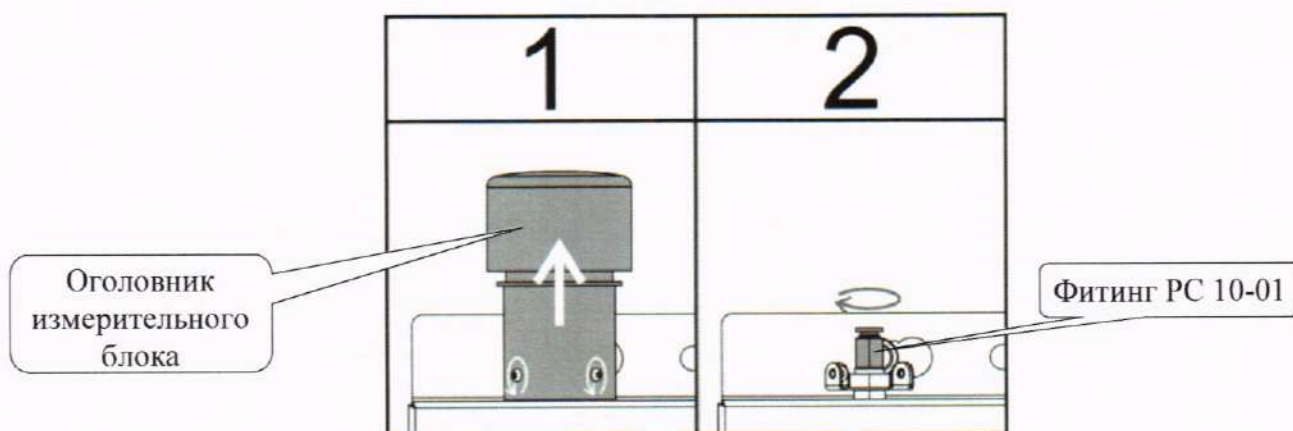


Рисунок 6 – Подготовительные операции для подсоединения расходомера-счетчика газа к измерительному блоку анализатора

в) подсоединить к фитингу РС 10-01 расходомер-счетчик газа с помощью пробоотборной трубки диаметром 10 мм. Расходомер-счетчик газа должен быть в режиме измерений объемного расхода;

г) после выполнения всех подсоединений подключить анализатор к сети питания, запустить ПО и установить связь с компьютером согласно разделу 8 (пп. 8.2.4, 8.2.5);

д) после выхода измерительного блока на рабочий режим снять 5 показаний расходомера-счетчика газа через равные промежутки времени в течение 30 мин. Результаты занести в протокол поверки.

10.1.3 Вычислить относительную погрешность объемного расхода пробы, отбираемой измерительным блоком, по формуле (1):

$$\delta_{Qi} = \frac{Q_{изм i} - Q_{ном}}{Q_{ном}} \cdot 100\%, \quad (1)$$

где $Q_{ном}$ – нормированный номинальный объемный расход пробы, отбираемой измерительным блоком, $дм^3/мин$;

$Q_{изм i}$ – значение объемного расхода пробы, измеренное расходомером-счетчиком газа, $дм^3/мин$.

10.1.4 Результаты выполнения операции поверки считать положительными, если относительная погрешность объемного расхода пробы, отбираемой измерительным блоком анализатора, находится в допускаемых пределах $\pm 5\%$ относительно номинального значения $1,0 дм^3/мин$. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10.2 Определение относительной погрешности объемного расхода воздушной пробы, отбираемой блоком аспиратора, относительно номинального значения

10.2.1 Операция поверки выполняется только для анализатора исполнения 00.

10.2.2 При выполнении данной операции поверки в качестве тестовой пробы использовать воздух окружающей среды.

10.2.3 Операцию поверки выполнить следующим образом:

а) осуществить необходимые подсоединения к анализатору согласно его руководству по эксплуатации, а именно, подсоединить блок питания с помощью кабеля PoE и компьютер с предустановленным ПО с помощью кабеля USB. К блоку питания подсоединить сетевой кабель;

б) подготовить пробоотборный вход блока аспиратора к подсоединению расходомера-счетчика газа. Для этого снять с пробоотборного входа оголовник и установить адаптер измерения расхода ЕМЦГ.1.13.001.04, на адаптер – фитинг прямой NBPT PUC 10 (входят в комплектность анализатора) согласно рисунку 7;

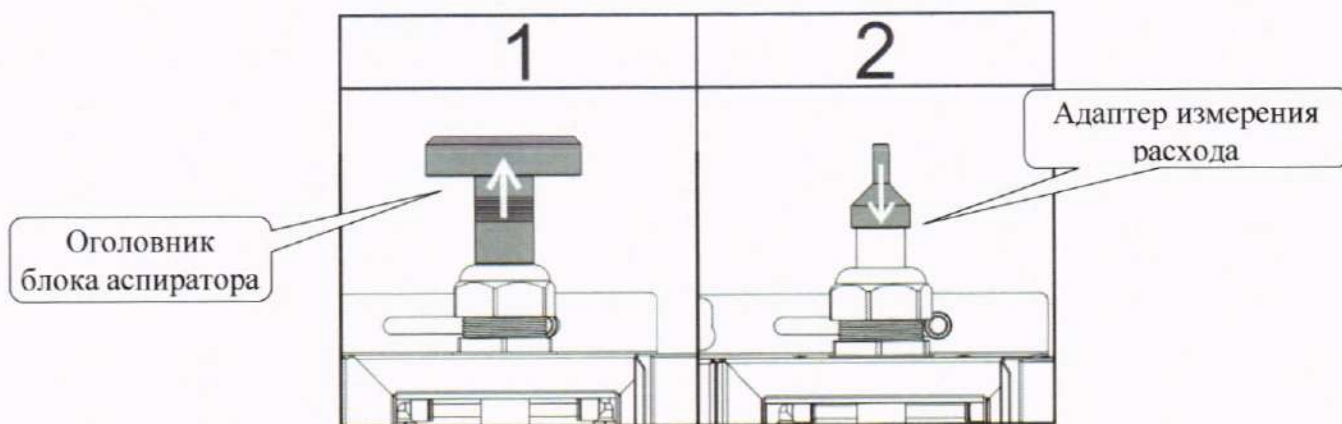


Рисунок 7 – Подготовительные операции для подсоединения расходомера-счетчика газа к блоку аспиратора

в) подсоединить к фитингу NBPT PUC 10 расходомер-счетчик газа с помощью пробоотборной трубки диаметром 10 мм. Расходомер-счетчик газа должен быть в режиме измерений объемного расхода;

г) установить в блок аспиратора кассету фильтра (из комплектности анализатора) согласно руководству по эксплуатации анализатора;

Примечание – Кассета фильтра устанавливается без аналитического фильтра.

д) после выполнения всех подсоединений и установки кассеты фильтра в блок аспиратора подключить анализатор к сети питания, запустить ПО и установить связь с компьютером согласно разделу 8 (пп. 8.2.4, 8.2.5), запустить отбор проб блоком аспиратора нажатием кнопки «Test» на плате расширений анализатора;

е) после выхода блока аспиратора на рабочий режим снять 5 показаний расходомера-счетчика газа через равные промежутки времени в течение 30 мин. Результаты занести в протокол поверки.

10.2.4 Вычислить относительную погрешность объемного расхода пробы, отбираемой блоком аспиратора, по формуле (1), где $Q_{\text{ном}}$ – нормированный номинальный объемный расход пробы, отбираемой блоком аспиратора.

10.2.5 Результаты выполнения операции считать положительными, если относительная погрешность объемного расхода пробы, отбираемой блоком аспиратора, находится в допустимых пределах $\pm 5\%$ относительно номинального значения $16,7 \text{ дм}^3/\text{мин}$. В противном случае результаты поверки считать отрицательными.

10.3 Проверка диапазона и определение относительной погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM-10, PM-2.5

10.3.1 Собрать схему поверки согласно рисунку 8, подсоединив пробоотборный вход поверяемого анализатора к аэрозольной камере с помощью пробоотборной трубки, подготовив анализатор к работе согласно пункту 8.2 настоящей методики поверки. Определить с помощью анализатора частиц из состава рабочего эталона распределение частиц в доломитовой муке, используемой для создания тестового аэрозоля при данной операции поверки. Диапазон размеров частиц доломитовой муки должен охватывать заявленный диапазон регистрируемых частиц от 0,2 до 40 мкм.



Рисунок 8– Схема поверки

10.3.2 Определить контрольные концентрации тестового аэрозоля следующим образом:

– создать в аэрозольной камере аэрозоль на основе доломитовой муки концентрацией $(1000 \pm 300) \text{ мкг/м}^3$ и измерить рабочим эталоном концентрацию общего количества частиц (TSP) и фракций PM-2,5 и PM-10;

– на основе полученных данных определить процентное содержание фракций PM-2,5 и PM-10 в доломитовой муке относительно TSP;

–подобрать контрольные концентрации тестового аэрозоля таким образом, чтобы было обеспечено по пять контрольных точек в нормированных диапазонах измерений TSP и фракций РМ-2,5, РМ-10, включая границы диапазонов.

10.3.3 Провести измерения следующим образом:

Создать в аэрозольной камере тестовый аэрозоль, последовательно задавая контрольные концентрации TSP, контролируя их рабочим эталоном. Контрольные концентрации до 100 мкг/м³ допускается задавать с отклонением ±5 мкг/м³, св. 100 до 500 мкг/м³ – с отклонением ±50 мкг/м³, св. 500 до 1600 мкг/м³ – с отклонением ±100 мкг/м³, св. 1600 до 5000 мкг/м³ – с отклонением ±500 мкг/м³. На каждом заданном уровне снять 5 показаний анализатора по TSP и фракциям РМ-2,5, РМ-10, а также 5 показаний рабочего эталона по TSP и фракциям РМ-2,5, РМ-10. Показания анализатора и рабочего эталона по TSP снимать в диапазоне от 75 до 5000 мкг/м³, фракции РМ-10 – в диапазоне от 30 до 3000 мкг/м³, фракции РМ-2,5 – в диапазоне от 17 до 1600 мкг/м³. Результаты занести в протокол поверки.

10.3.4 Вычислить относительную погрешность измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и фракций РМ-10, РМ-2,5, (δ_{TSP} , δ_{PM} , %) соответственно по формулам (2) и (3):

$$\delta_{TSP} = \frac{C_{СИ\ TSP} - C_{ЭТ\ TSP}}{C_{ЭТ\ TSP}} \cdot 100, \quad (2)$$

$$\delta_{PM} = \frac{C_{СИ\ PM} - C_{ЭТ\ PM}}{C_{ЭТ\ PM}} \cdot 100. \quad (3)$$

где $C_{СИ\ TSP}$ – значение общей массовой концентрации пыли, измеренное анализатором;

$C_{ЭТ\ TSP}$ – значение общей массовой концентрации пыли, измеренное рабочим эталоном;

$C_{СИ\ PM}$ – значение массовой концентрации пыли данной фракции РМ, измеренное анализатором;

$C_{ЭТ\ PM}$ – значение массовой концентрации пыли данной фракции РМ, измеренное рабочим эталоном.

10.3.5 Результаты выполнения операции поверки считать положительными, если относительная погрешность измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и фракций РМ-10, РМ-2,5 находятся в допустимых пределах ±25 % в диапазонах от 75 до 5000 мкг/м³ для TSP, от 30 до 3000 мкг/м³ для РМ-10 и от 17 до 1600 мкг/м³ для РМ-2,5. 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.

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