УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» октября 2026 г. № 2111

Регистрационный № 99687-26

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы взвешенных частиц в атмосферном воздухе автоматические Барс-200

Назначение средства измерений

Анализаторы взвешенных частиц в атмосферном воздухе автоматические Барс-200 (далее по тексту – анализаторы) предназначены для автоматических непрерывных измерений массовой концентрации взвешенных частиц (общая массовая концентрация всех взвешенных частиц (TSP) и по фракциям PM10, PM5, PM2.5, PM1) в атмосферном воздухе.

Описание средства измерений

Анализаторы, в зависимости от модификации, имеют радиоизотопный и/или оптический принцип действия и несколько режимов работы.

Радиоизотопный принцип действия. Анализируемая проба воздуха прокачивается через фильтровальную ленту с помощью побудителя расхода. Осажденные на ее поверхности частицы пыли поглощают проходящее через них бета-излучение, испускаемое источником ионизирующего излучения на основе углерода-14 (^{14}C). Регистрация прошедшего излучения осуществляется детектором – счетчиком Гейгера-Мюллера. Ослабление бета-излучения вследствие наличия на фильтровальной ленте частиц пыли пропорционально их массе.

Оптический принцип действия основан на оптическом методе измерений по интенсивности рассеянного частицами света. При прокачке воздуха через измерительный объем анализатора, аэрозольные частицы в пробе воздуха попадают в траекторию лазерного луча и рассеивают падающее излучение. Рассеянное излучение регистрируется под определенным углом фотоприемником. Интенсивность светового импульса пропорциональна размеру аэрозольной частицы, а количество импульсов определяет число аэрозольных частиц. С учетом расхода воздушной пробы и оптических свойств аэрозольных частиц, температуры и влажности воздуха, рассчитывается их счетная и массовая концентрация, при этом массовая концентрация пропорциональна интегральной интенсивности аэрозольных частиц в измерительном объеме.

Тип анализатора – стационарный «С» или переносной «П». Режим работы прибора – автоматический, непрерывный, в режиме реального времени; возможно переключение в режим единичных измерений. Способ отбора пробы - принудительный, обеспечиваемый встроенным побудителем расхода. Анализатор комплектуется системой пробоотбора, включающей в себя пробоотборный зонд с устройством обогрева (в зависимости от модификации).

Конструктивно анализаторы состоят из аналитического блока и насоса, размещенных в защитном корпусе (опционально может быть подключен внешний насос).

Опционально анализаторы могут быть укомплектованы датчиками параметров атмосферы для визуализации показаний:

- температуры окружающей среды;

- атмосферного давления;
- скорости и направления ветра.

Анализаторы выпускаются в различных модификациях: Барс-200БО-С, Барс-200БО-П, Барс-200О-С, Барс-200О-П, Барс-200Б-С, Барс-200Б/О-С, которые отличаются друг от друга принципом действия, габаритными размерами, диапазонами измерений, номинальным объемным расходом воздуха, стационарным или переносным исполнением.

Анализаторы Барс-200БО-С имеют радиоизотопный принцип действия и оснащены оптической системой для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10, PM5, PM2.5 и PM1 в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200БО-С выполнены в виде моноблока, в корпусе которого расположены датчик пыли, пробоотборный насос для прокачки воздушной пробы и компьютерный блок, также дополнительно датчики температуры и влажности анализируемого воздуха. Датчик пыли состоит из измерительного объема, источника света (лазер), фотоприемника, оптической системы, формирующей лазерный луч, и оптической системы, фокусирующей рассеянный частицами свет на фотоприемник, а также источника и приемника бета-излучения, лентопротяжного механизма, катушки подачи и приема фильтровальной ленты. Результаты измерений отображаются одновременно в измерительных каналах TSP, PM10, PM5, PM2.5 и PM1.

На корпусе анализаторов Барс-200БО-С предусмотрены пробоотборные штуцера для пропускания воздушной пробы, разъемы USB для подключения клавиатуры и компьютерной мыши, разъем HDMI для подключения монитора.

Для отбора пробы вне помещения на пробоотборный вход анализаторов Барс-200БО-С устанавливается сборный пробоотборник с устройством подогрева для осушения воздушной пробы.

Данные с анализаторов Барс-200БО-С могут передаваться на внешние устройства через интерфейсы связи RS-232, RS-485 и RJ-45. Через интерфейсы RS-232, RS-485 данные передаются по протоколу Modbus RTU, через RJ-45 – по протоколу Modbus TCP. Питание анализаторов осуществляется от сети переменного тока.

Анализаторы Барс-200О-С имеют оптический принцип действия для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10 и PM2.5 в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200О-С выполнены в виде моноблока, в корпусе которого расположены датчик пыли, пробоотборный насос для прокачки воздушной пробы и компьютерный блок, также дополнительно датчики температуры и влажности анализируемого воздуха. Датчик пыли состоит из измерительного объема, источника света (лазер), фотоприемника, оптической системы, формирующей лазерный луч, и оптической системы, фокусирующей рассеянный частицами свет на фотоприемник.

На корпусе анализаторов Барс-200О-С предусмотрены пробоотборные штуцера для пропускания воздушной пробы, разъемы USB для подключения клавиатуры и компьютерной мыши, разъем HDMI для подключения монитора.

Для отбора пробы вне помещения на пробоотборный вход анализаторов Барс-200О-С устанавливается сборный пробоотборник с устройством подогрева для осушения воздушной пробы.

Результаты измерений отображаются одновременно в измерительных каналах TSP, PM10, PM2.5. Анализаторы Барс-200О-С измерительными каналами PM5 и PM1 не оснащены. Данные с анализаторов Барс-200О-С могут передаваться на внешние устройства через интерфейсы связи RS-232, RS-485 и RJ-45. Через интерфейсы RS-232, RS-485 данные передаются по протоколу Modbus RTU, через RJ-45 – по протоколу Modbus TCP. Питание анализаторов Барс-200О-С осуществляется от сети переменного тока.

Анализаторы Барс-200О-П имеют оптический принцип действия для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10, PM5, PM2.5 и PM1 в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200О-П состоят из внешнего воздухозаборника, встроенного в верхнюю часть корпуса, на передней панели расположен ЖК-дисплей с сенсорным управлением. Внутри корпуса расположена встроенная оптическая система, блок обработки информации, насос и система продувки/обнуления для удаления частиц из оптического датчика.

Отбор проб воздуха осуществляется внутренним насосом. Проба воздуха прокачивается через ячейку встроенного воздухозаборника посредством разрежения, создаваемого встроенным насосом. Электрические сигналы передаются в блок обработки информации, результаты измерений визуализируются на дисплее. Данные с анализаторов Барс-200О-П могут передаваться на внешние устройства через интерфейсы связи RS-232, RS-485 и RJ-45. Через интерфейсы RS-232, RS-485 данные передаются по протоколу Modbus RTU, через RJ-45 – по протоколу Modbus TCP.

Анализаторы Барс-200БО-П имеют радиоизотопный принцип действия и оснащены оптическим индикатором для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10, PM5, PM2.5 и PM1 в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200БО-П состоят из внешнего воздухозаборника, расположенного на боковой панели корпуса слева, на передней панели расположен ЖК-дисплей с сенсорным управлением. Внутри корпуса расположены: источник и приемник бета-излучения, лентопротяжный механизм, катушки подачи и приема фильтровальной ленты, оптическая система, блок обработки информации, насос и система продувки/обнуления для удаления частиц из оптического датчика. Отбор проб воздуха осуществляется внутренним насосом. Проба воздуха прокачивается через ячейку встроенного воздухозаборника посредством разрежения, создаваемого встроенным насосом. Электрические сигналы передаются в блок обработки информации, результаты измерений визуализируются на дисплее. Данные с анализаторов Барс-200БО-П могут передаваться на внешние устройства через интерфейсы связи RS-232, RS-485 и RJ-45. Через интерфейсы RS-232, RS-485 данные передаются по протоколу Modbus RTU, через RJ-45 – по протоколу Modbus TCP.

Анализаторы Барс-200Б/О-С имеют радиоизотопный и оптический принцип действия для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10, PM5, PM2.5 и PM1 в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200Б/О-С состоят из измерительного радиоизотопного блока с пробоотборным зондом, расположенным на верхней панели корпуса, измерительного оптического блока с пробоотборным зондом, расположенным на верхней панели корпуса, внешнего насоса. Измерительный радиоизотопный блок включает в себя источник и приемник бета-излучения, лентопротяжный механизм, катушки подачи и приема фильтровальной ленты, блок обработки информации, ЖК-дисплей с сенсорным управлением для визуализации результатов измерений, электронные и механические компоненты. Измерительный оптический блок включает в себя датчик пыли, который состоит из измерительного объема, источника света (лазер), фотоприемника, оптической системы, формирующей лазерный луч, и оптической системы, фокусирующей рассеянный частицами свет на фотоприемник, пробоотборный насос для прокачки воздушной пробы и компьютерный блок.

Создание постоянного объемного расхода через пробоотборный тракт обеспечивается с помощью внешнего вакуумного насоса. Отбор пробы осуществляется с помощью внешнего насоса, подключаемого к анализатору Барс-200Б/О-С на задней панели корпуса. Выходной сигнал RS485. Оснащен стандартным интерфейсом USB 2.0 для подключения к компьютеру для экспорта данных.

Анализаторы Барс-200Б-С имеют радиоизотопный принцип действия для измерения массовой концентрации взвешенных частиц TSP, PM10, PM2.5 и PM1 в атмосферном воздухе.

Конструктивно анализаторы Барс-200Б-С состоят из измерительного радиоизотопного блока с пробоотборным зондом, расположенным на верхней панели корпуса, и внешнего насоса. Измерительный радиоизотопный блок включает в себя источник и приемник бета-излучения, лентопротяжный механизм, катушки подачи и приема фильтровальной ленты, блок обработки

информации, ЖК-дисплей с сенсорным управлением для визуализации результатов измерений, электронные и механические компоненты.

Создание постоянного объемного расхода через пробоотборный тракт обеспечивается с помощью внешнего вакуумного насоса. Отбор пробы осуществляется с помощью внешнего насоса, подключаемого к анализатору Барс-200Б-С на задней панели корпуса. Данные с анализаторов Барс-200Б-С могут передаваться на внешние устройства через интерфейсы связи RS-232, RS-485 и RJ-45. Через интерфейсы RS-232, RS-485 данные передаются по протоколу Modbus RTU, через RJ-45 – по протоколу Modbus TCP.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 – 5.

Пломбирование анализаторов от несанкционированного доступа не предусмотрено.

Нанесение знака поверки на анализаторы не предусмотрено.

Анализаторы имеют серийные номера, которые в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр (или цифро-буквенного обозначения, состоящего из арабских цифр и букв кириллического алфавита), наносятся методом лазерной гравировки на идентификационную табличку (рисунок 6), расположенную на корпусе анализатора.



Рисунок 1 – Общий вид анализаторов модификаций Барс-200О-С и Барс-200БО-С



Рисунок 2 – Общий вид анализаторов модификации Барс-200О-П



Рисунок 3 – Общий вид анализаторов модификации Барс-200Б-С



Рисунок 4 – Общий вид анализаторов модификации Барс-200Б/О-С



Рисунок 5 – Общий вид анализаторов модификации Барс-200БО-П



Рисунок 6 – Идентификационная табличка

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее по тексту – ПО) и имеют защиту ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений.

ПО анализаторов используется для выполнения измерений, сбора, обработки, отображения, хранения и передачи измерений, в том числе и на внешние устройства.

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Bars_airnode2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2.5

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Модификация	Диапазон и поддиапазоны измерений массовой концентрации[1] взвешенных частиц (общая массовая концентрация взвешенных частиц (TSP), PM10, PM5, PM2.5, PM1)		Пределы допускаемой приведенной[2] погрешности измерений массовой концентрации взвешенных частиц, %	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации взвешенных частиц, %	Номинальный объемный расход воздуха, $дм^3$/мин	Пределы допускаемой относительной погрешности установки объемного расхода воздуха, %
Барс-200Б-С	от 10 до $16 \cdot 10^4$ $мкг/м^3$	от 10 до 30 $мкг/м^3$ включ.	±15	-	16,7	±5
		св. 30 до $16 \cdot 10^4$ $мкг/м^3$	-	±15		
Барс-200БО-С, Барс-200БО-П	от 0,01 до 1500 $мг/м^3$		-	±15	от 1 до 4[3]	
Барс-200О-С, Барс-200О-П	от 0,01 до 200 $мг/м^3$		-	±15	1,2	
Барс-200Б/О-С	от 0,01 до 200 $мг/м^3$		-	±15	16,7[3] 1,2[3]	

[1] Результаты измерений массовой концентрации взвешенных частиц могут быть представлены в $мкг/м^3$ или в $мг/м^3$.
[2] Для модификации Барс-200Б-С приведенная погрешность нормирована к верхнему пределу поддиапазона измерений.
[3] Значение номинального объемного расхода воздуха указывается в паспорте средства измерений.

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более: - Анализатор Барс-200БО-С - Анализатор Барс-200БО-П - Анализатор Барс-200О-С - Анализатор Барс-200О-П - Анализатор Барс-200Б-С - Анализатор Барс-200Б/О-С	 220×430×178 295×145×200 263×163×155 135×210×220 400×500×270 400×500×270
Масса, кг, не более: - Анализатор Барс-200БО-С - Анализатор Барс-200БО-П - Анализатор Барс-200О-С - Анализатор Барс-200О-П - Анализатор Барс-200Б-С - Анализатор Барс-200Б/О-С	 5,0 3,9 4,6 2,5 20,0 26,0
Напряжение питания от источника переменного тока частотой (50±1) Гц, В	230±23
Потребляемая мощность анализатора, Вт, не более	200
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	 от 0 до +50 от 30 до 80 от 84 до 106

Таблица 4 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	60000

Знак утверждения типа
наносится на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор взвешенных частиц в атмосферном воздухе автоматический[1)]	Барс-200	1 шт.
Пробоотборный зонд с устройством обогрева пробы[2)]	–	1 шт.
Насадка для измерений массовой концентрации общей пыли (TSP)[1)]	–	1 шт.
Импактор для измерений массовой концентрации пыли по фракции PM10[1)]	–	1 шт.
Импактор для измерений массовой концентрации пыли по фракции PM5[1)]	–	1 шт.
Импактор для измерений массовой концентрации пыли по фракции PM2.5[1)]	–	1 шт.
Импактор для измерений массовой концентрации пыли по фракции PM1[1)]	–	1 шт.
Компакт-диск с ПО	–	1 шт.

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество
Руководство по эксплуатации	РЭ 26.51.53-002-94112202-2025	1 экз.
Паспорт	ПС 26.51.53-002-94112202-2025	1 экз.
[1)] в соответствии с заказом; [2)] опционально (по заказу).		

Сведения о методиках (методах) измерений
приведены в пункте 1.6 «Принцип измерений» документа РЭ 26.51.53-002-94112202-2025 «Анализаторы взвешенных частиц в атмосферном воздухе автоматические Барс-200. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Росстандарта от 30.12.2021 г. № 3105 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

ТУ 26.51.53-002-94112202-2025 «Анализаторы взвешенных частиц в атмосферном воздухе автоматические Барс-200. Технические условия»;

Постановление Правительства Российской Федерации от 02 июня 2026 года № 683 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (п. 3.1.2).

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Бюро управления инновационными проектами»

(ООО «БУИП»)

ИНН 9715494393

Юридический адрес: 127560, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Бибирево, ул. Плещеева, д. 8, кв. 206

Телефон: +7 (991)334-68-10

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Бюро управления инновационными проектами»

(ООО «БУИП»)

ИНН 9715494393

Адрес: 127560, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Бибирево, ул. Плещеева, д. 8, кв. 206

Телефон: +7 (991)334-68-10

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»

(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Проспект Вернадского, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, этаж 4, помещ.263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Российская Федерация, Московская обл., Чеховский район, г. Чехов, Симферопольское ш., д. 2

Телефон: + 7 (495) 481-33-80

E-mail: info@metrologiya.prommashtest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314164