

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» июля 2024 г. № 1754

Регистрационный № 92772-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Анализаторы пыли автоматические Борей-РМ

Назначение средства измерений

Анализаторы пыли автоматические Борей-РМ (далее – анализаторы) предназначены для измерений массовой концентрации пыли в атмосферном воздухе и воздухе рабочих зон, в том числе при контроле среднесуточных значений концентраций общей пыли (TSP) и по фракциям PM10, PM2.5, PM1.0.

Описание средства измерений

К настоящему типу относятся анализаторы модификаций LS1, LS3, LSIm.

Принцип действия – оптический, основан на измерении интенсивности рассеянного аэрозольными частицами света. Луч от источника света просвечивает измерительный объем, через который прокачивается анализируемая воздушная проба. Прямое излучение попадает в световую ловушку, представляющую собой черное тело. Рассеянное аэрозольными частицами излучение регистрируется фотоприемником и преобразуется в электрический сигнал. Интенсивность светового импульса пропорциональна размеру частиц, количество импульсов соответствует количеству частиц. По измеренной интенсивности рассеянного излучения и количеству импульсов производится расчет массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM10, PM2.5, PM1.0 с учетом известной плотности пыли.

Конструктивно анализаторы выполнены в виде моноблока, в корпусе которого расположены датчик пыли, пробоотборный насос с контрольным расходомером для прокачки воздушной пробы и компьютерный блок, также дополнительно датчики температуры и влажности анализируемого воздуха. Для отбора пробы вне помещения на пробоотборный вход анализаторов устанавливается сборный пробоотборник с устройством подогрева для осушения воздушной пробы. Проба подается в измерительный объем анализатора при стандартной температуре, заданной по умолчанию. На корпусе анализаторов предусмотрены пробоотборные штуцера для пропускания воздушной пробы, разъемы USB для подключения клавиатуры и компьютерной мыши, разъем HDMI для подключения монитора.

Датчик пыли состоит из измерительного объема, источника света (лазер), фотоприемника, оптической системы, формирующей лазерный луч, и оптической системы, фокусирующей рассеянный частицами свет на фотоприемник.

Результаты измерений отображаются одновременно в измерительных каналах TSP, PM10, PM2.5, PM1.0. Данные с анализатора 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 применяются для непрерывного мониторинга и могут быть установлены в системы соответствующих постов контроля.

Модификации отличаются объемным расходом отбираемой воздушной пробы и наличием встроенного дисплея. Модификации LS1 и LS3 выпускаются со встроенным дисплеем, модификация LSIm может быть с дисплеем или без него. В случае отсутствия встроенного дисплея, данные отображаются на подключенном мониторе.

Общий вид анализаторов представлен на рисунках 1 и 2.



а) вид лицевой панели



б) вид задней панели

Рисунок 1 – Общий вид анализаторов модификаций LS1 и LS3



а) вид лицевой панели



б) вид задней панели

Рисунок 2 – Общий вид анализатора модификации LSIIm (без дисплея)

Идентификационные данные анализаторов (тип, модификация, серийный номер и год изготовления) включены в маркировку, наносимую методом термопечати на пластиковый шильд, который крепится kleевым способом на заднюю панель анализатора. Серийный номер указывается в четырехзначном буквенно-цифровом формате (модификации LS1 и LS3) или в шестизначном цифровом формате (модификация LSIIm). Маркировка показана на рисунке 3.



Рисунок 3 – Маркировка анализаторов

В анализаторах предусмотрена пломбировка для ограничения доступа к местам настройки (регулировки) в виде специальных наклеек. Места установки пломб показаны на рисунке 4.

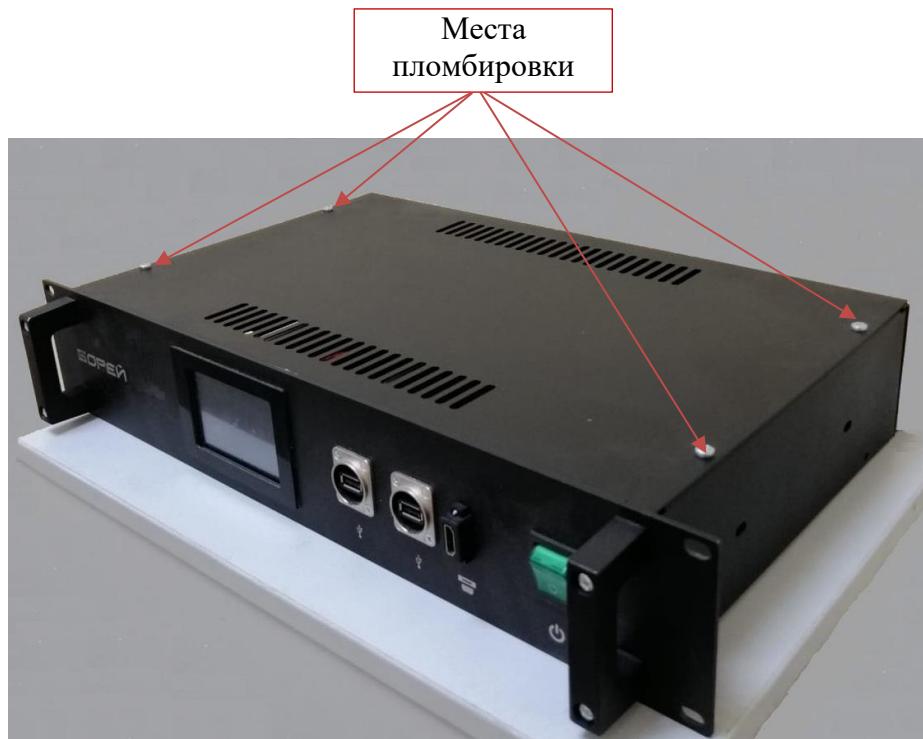


Рисунок 4 – Схема пломбировки анализаторов от несанкционированного доступа

Нанесение знака поверки непосредственно на анализаторы не предусмотрено.

Программное обеспечение

Анализаторы имеют встроенное программное обеспечение (далее – ПО), являющееся полностью метрологически значимым. Основные функции встроенного ПО: обработка измерительных сигналов, хранение, отображение и передача результатов измерений на внешние устройства, а также управление работой анализатора. Идентификационные данные встроенного ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные встроенного ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	PM SOFT
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже v.2.5
Номер реестровой записи в Едином реестре Российских программ	20845

Уровень защиты встроенного ПО от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM10, PM2.5, PM1.0, мг/м ³	от 0,001 до 100
Пределы допускаемой приведенной* погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM10, PM2.5, PM1.0 при измерении до 0,1 мг/м ³ включ., %	±20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации общей пыли (TSP) и по фракциям PM10, PM2.5, PM1.0 при измерении св. 0,1 мг/м ³ , %	±20
Номинальный объемный расход отбираемой воздушной пробы для модификации, дм ³ /мин: LS1 LS3 LSIm	1,20 2,83 3,00
Пределы допускаемой относительной погрешности объемного расхода отбираемой воздушной пробы, %	±5

* Приведенная погрешность измерений массовой концентрации пыли нормирована относительно верхней границы данного интервала измерений.

Таблица 3 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон размеров регистрируемых частиц пыли, мкм	от 0,2 до 40
Собственный фон, мг/м ³ , не более	0,001
Параметры питания от сети переменного тока: напряжение переменного тока, В частота переменного тока, Гц	от 207 до 253 от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры модификаций, мм, не более: LS1, LS3 высота ширина длина	90 450 270
LSIm высота ширина длина	90 450 370
Масса модификаций, кг, не более: LS1, LS3 LSIm	10 12

Наименование характеристики	Значение
Условия эксплуатации:	
температура окружающего воздуха, °С	от +4 до +50
относительная влажность окружающего воздуха при температуре +35 °С, %, не более	95
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы руководства по эксплуатации и паспорта анализатора методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность анализатора

Наименование	Обозначение	Количество
Анализатор пыли автоматический Борей-РМ	–	1 шт.
Шнур сетевой	–	1 шт.
Руководство по эксплуатации	СНМК.413316.001 РЭ	1 экз.
Паспорт	СНМК.413316.001 ПС	1 экз.

Примечание – Модификация анализатора указывается при заказе

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 2 «Использование изделия по назначению» документа СНМК.413316.001 РЭ «Анализатор пыли автоматический Борей-РМ. Руководство по эксплуатации».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 г. № 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений» (пп. 3.1.2, 4.45);

Приказ Росстандарта от 30 декабря 2021 г. № 3105 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов»;

СНМК.413316.001ТУ «Анализатор пыли автоматический Борей-РМ. Технические условия».

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Сенсоматика» (ООО «Сенсоматика»)
ИНН 7708334780

Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, ул. Краснопрудная, д. 12/1, стр. 1, эт. 3, помещ. 15, ком. 4Б

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сенсоматика» (ООО «Сенсоматика»)
ИНН 7708334780

Адрес юридического лица: 107140, г. Москва, ул. Краснопрудная, д. 12/1, стр. 1, эт. 3,
помещ. 15, ком. 4Б

Адрес места осуществления деятельности: 107140, г. Москва, ул. Краснопрудная,
д. 12/1, стр. 1, эт. 3, помещ. 15, ком. 4Б

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес юридического лица: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск,
рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Адрес места осуществления деятельности: 141570, Московская обл., г. Солнечногорск,
рп. Менделеево, промзона ФГУП «ВНИИФТРИ»

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30002-13.

