

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

«ЭКО-ИНТЕХ»



СЧЕТЧИК АЭРОЗОЛЬНЫХ ЧАСТИЦ

A3-10

Руководство по эксплуатации

ЭКИТ 7.830.000 РЭ

Москва, 2010

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	3
2. Назначение	3
3. Технические характеристики	4
4. Комплект поставки	5
5. Устройство и работа прибора и его составных частей	6
6. Указания мер безопасности	8
7. Подготовка к работе	8
8. Порядок работы	9
9. Работа с ПЭВМ через интерфейс RS232/485	9
10. Возможные неисправности и способы их устранения	10
11. Поверка прибора	10
12. Правила хранения и транспортирования	10
13. Свидетельство о приемке	11
14. Гарантии изготовителя	11
15. Свидетельство об упаковке	11
16. Сведения о рекламациях	12
Приложение 1. Таблица поверки прибора	13

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации, объединенное с паспортом, предназначено для ознакомления с принципом действия, конструктивными особенностями и правилами эксплуатации счетчика аэрозольных частиц АЗ-10 (мод. АЗ-10-0.3, АЗ-10-0.4).

*Свидетельство об утверждении типа СИ RU.C.31.001.A № 38301;
№ в Госреестре СИ РФ: 43180-09.*

2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Счётчик аэрозольных частиц АЗ-10 (далее – прибор) предназначен для измерения счетной концентрации аэрозольных частиц с диаметрами от 0,3 до 10 мкм в воздухе и неагрессивных газах.

Область применения: определение классов чистоты чистых помещений в соответствии с ГОСТ ИСО 14644-1-2002 «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды».

Принцип действия прибора основан на регистрации рассеянного оптического излучения. В качестве источника света используется лазерный диод. Излучаемый источником свет попадает в измерительную камеру. Находящиеся в траектории луча аэрозольные частицы рассеивают падающее излучение. Регистрация рассеянного света осуществляется фотоприемником, расположенным под углом 90 градусов по отношению к источнику излучения. Прямое излучение попадает в световую ловушку, выполненную в виде абсолютно черного тела, в которой поглощается. Интенсивность светового импульса пропорциональна размеру частицы, а количество световых импульсов определяет число аэрозольных частиц. Прокачка анализируемой пробы осуществляется под воздействием разрежения, создаваемого встроенным вакуумным насосом.

Модификации приборов отличаются каналами регистрации размеров частиц.

Результаты измерений счётной концентрации аэрозольных частиц представляются в дифференциальном и интегральном видах.

Для питания в автономном режиме прибор имеет внутреннюю батарею. Для работы в лабораторных условиях питание может осуществляться с помощью сетевого адаптера. Для оценки содержания пыли фракций PM_{5.0}, PM_{2.5}, PM_{1.0} значения счетной концентрации могут пересчитываться в массовую концентрацию с учетом плотности частиц анализируемого аэрозоля.

Для хранения результатов измерений возможно дополнительное оснащение счётчика энергонезависимой памятью.

Приборы оснащены цифровым интерфейсом RS-232/485 и с помощью программного обеспечения «DUST» могут быть объединены в сеть, а также работать при удаленном управлении с ПК.

Прибор предназначен для использования во взрывобезопасных закрытых отапливаемых помещениях и по условиям эксплуатации соответствует требованиям группы Р1 по ГОСТ 12997-84.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1. Диапазон измерений счетной концентрации аэрозольных частиц, дм^{-3} от 100 до $5 \cdot 10^5$.
- 3.2. Характеристики модификаций счетчиков приведены в табл. 3.1.

Таблица 3.1

Модификация	Каналы регистрации частиц с размерами, мкм
АЗ-10-0.3	0,3-0,4; 0,4-0,5; 0,5-1; 1-2; 2-5; более 5
АЗ-10-0.4	0,4-0,5; 0,5-1; 1-2; 2-5; 5-10; более 10

- 3.3. Объемный расход отбираемой пробы, $\text{дм}^3/\text{мин}$ от 2,0 до 2,4
- 3.4. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения счётной концентрации аэрозольных частиц, % ± 20 .
- 3.5. Габаритные размеры, Д x Ш x В, мм 180 x 150 x 70.
- 3.6. Масса, кг 1
- 3.7. Потребляемая мощность, ВА 3
- 3.8. Условия эксплуатации:
- диапазон температуры окружающей среды от 10 до 40 °С;
 - диапазон относительной влажности при 25 °С от 10 до 85 %;
 - диапазон атмосферного давления от 84 до 106,7 кПа.
- 3.9. Нарботка на отказ, ч 6000.
- 3.10. Средний срок службы, лет 10.

4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплектность поставки счётчиков аэрозольных частиц АЗ-10 приведена в табл. 4.1.

Таблица 4.1

№ п/п	Наименование	Количество
1	Счетчик аэрозольных частиц АЗ-10	1 шт.
2	Нулевой фильтр ЭКИТ.00006.480	1 шт.
3	Руководство по эксплуатации ЭКИТ 7.830.000 РЭ	1 экз.
4	Зарядное питающее устройство FW7345/1886	1 шт.
5	Защитная сумка с ремнем ЭКИТ 6.830.000-04	1 шт.
6	Программное обеспечение (опция)	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

5.1. На рис. 5.1 показан вид прибора со стороны лицевой панели. Корпус прибора изготовлен из ударопрочной пластмассы.

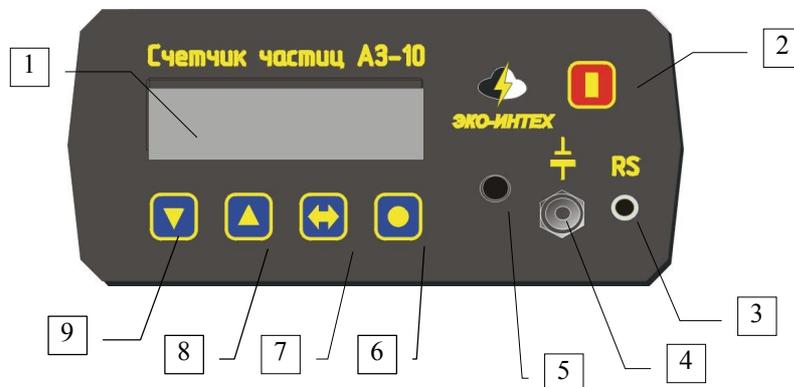


Рис. 5.1. Лицевая панель прибора

1 - ЖК индикатор; 2 – кнопка «ВКЛ»; 3 – разъем последов. порта; 4 – разъем для подключения зарядного устройства; 5 – штуцер забора пробы; 6 - кнопка «Ввод»; 7 - кнопка «Сдвиг»; 8 - кнопка «Больше»; 9 – кнопка «Меньше».

Прибор АЗ-10 конструктивно выполнен переносным, с автономным питанием от встроенных аккумуляторов. Все компоненты прибора размещены в пластиковом корпусе.

На передней панели прибора находятся органы управления:

- кнопка «ВКЛ» служит для включения/ выключения прибора;
- кнопки «Больше»/«Меньше». В режиме просмотра результатов служат для пролистывания страниц. В режиме ввода числа используются для увеличения или уменьшения цифры в текущем знакоместе. Кроме того, кнопка «Больше» служит для выхода из меню прибора в основной режим работы. В основном режиме работы кнопка «Больше» включает подсветку, а кнопка «Меньше» - выключает;
- кнопка «Сдвиг» используется для пролистывания пунктов меню и для переключения в основном режиме работы «Измерение» - «Вход в меню». В режиме ввода числа данная кнопка служит для смещения курсора вправо;
- кнопка «Ввод» служит для выбора режима работы или пункта меню. В режиме ввода числа данная кнопка служит для окончания редактирования числа и ввода в память микроконтроллера.

Кроме того, на передней панели расположен ЖК индикатор, на который выводится вся информация о работе прибора, штуцер забора пробы и разъемы для подключения к ПК и к зарядному устройству.

5.2. На рис.5.2 представлена функциональная блок схема прибора.

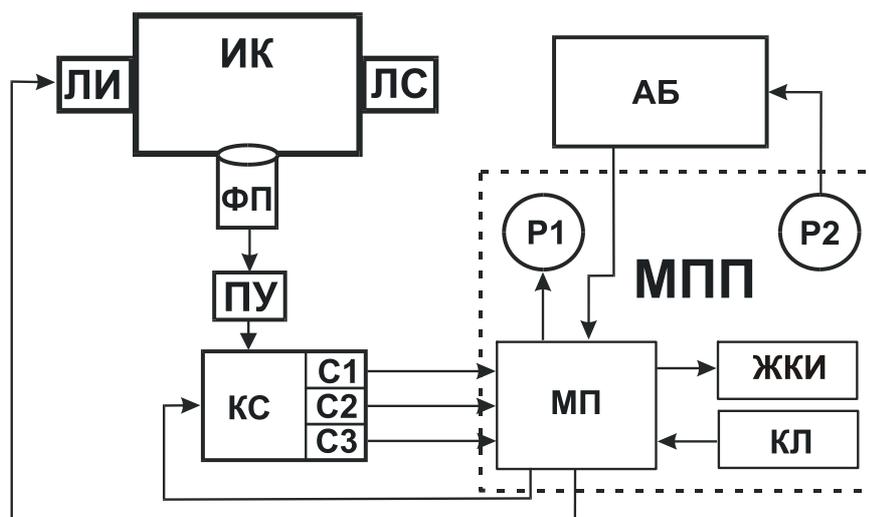


Рис 5.2. Функциональная блок-схема прибора:

ИК - измерительная камера; **ЛИ** - лазерный излучатель; **ЛС** - ловушка световая; **ФП** – светоприемник; **ПУ** - предварительный усилитель; **КС** – блок компараторов/счетчиков; **МПП** – модуль передней панели; **МП** – микропроцессор; **ЖКИ** – индикатор; **КЛ** – клавиатура; **Р1** – разъем для подключения персонального компьютера через последовательный интерфейс; **Р2** – разъем для подключения зарядного устройства **АБ** – аккумуляторная батарея.

Функционально прибор состоит из рабочей камеры **ИК**, блока компараторов/счетчиков **КС** и контроллера **МПП**, выполненного на базе микропроцессора семейства i51. Микропроцессор управляет блоком компараторов, лазерным излучателем, насосом прибора, выводит данные на ЖК индикатор. Наличие у прибора интерфейса связи с компьютером расширяет сферы применения данного прибора.

Питание прибора осуществляется от встроенного аккумулятора, при разрядке которого на экране индикатора появляется сообщение. При появлении этого сообщения прибор необходимо зарядить от зарядного устройства. В лабораторных условиях питание прибора может осуществляться от зарядного устройства. При этом, если выключена подсветка индикатора, происходит подзарядка аккумуляторной батареи.

5.3 Принцип работы прибора

Прибор АЗ-10 является прибором, работающим по принципу измерения интенсивности рассеянного света - фотометром.

Частицы аэрозоля всасываются через штуцер отбора пробы встроенным насосом в измерительную камеру через фокусирующее сопло, которое ориентировано так, чтобы воздушный поток проходил через лазерный луч, просвечивающий измерительную камеру. Частица, попавшая в лазерный луч, рассеивает свет. Благодаря количественной связи между размером частицы и интенсивностью рассеянного света, определяется размер частицы. Количество прошедших через луч частиц совпадает с числом световых импульсов рассеянного света.

Фотоприемник преобразует импульсы рассеянного частицами света в электрические импульсы, которые усиливаются предварительным усилителем и поступают в блок счетчиков/компараторов. Компараторы выделяют сигналы заданных уровней и подают их на соответствующие счетчики. Всего прибор имеет три компаратора/ счетчика, причем уровни компараторов задаются микропроцессором. По истечению заданного времени, прибор прекращает счет частиц и индицирует результаты.

6. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

6.1. К работе с прибором допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации (ЭКИТ 7.830.000 РЭ).

6.2. Прибор не должен являться источником радиопомех, опасных излучений и выделения вредных веществ, загрязняющих воздух.

6.3. Эксплуатация прибора должна производиться только во взрывобезопасных помещениях.

6.4. Ремонт прибора должен производиться только при выключенном приборе.

ВНИМАНИЕ!

**ОПАСНО ПРИ ВСКРЫТИИ ПРИБОРА.
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ВСКРЫВАТЬ ВКЛЮЧЕННЫЙ ПРИБОР.**

В приборе использован лазер мощностью 25 мВт.

7. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1. Ознакомьтесь перед началом работы с настоящим руководством по эксплуатации.

Включить прибор, нажав на кнопку «ВКЛ». На мониторе появится надпись:
«УСТАНОВКА НУЛЯ».

После включения прибор оценивает состояние аккумуляторной батареи, проводит внутреннее тестирование и переходит в основной рабочий режим.

На индикаторе должно появиться сообщение:

ВЫХОД В МЕНЮ,
свидетельствующее о готовности прибора к работе.

При необходимости, пользователь может изменить некоторые параметры настройки прибора, используя меню. Вход в меню, а также выбор его пунктов, осуществляется кнопкой «Ввод». Структура меню прибора показана на рис. 7.1:

ВЫХОД В МЕНЮ

- **ВРЕМЯ ЗАМЕРА**
- **УСТАНОВКА НУЛЯ**
- **ПЛОТНОСТЬ**
- **КОНТРАСТ**
- **КАЛИБРОВКА (С КОДОМ ДОСТУПА)**
- **АДРЕС RS-485**

Рис. 7.1. Структура меню прибора

- «**ВРЕМЯ ЗАМЕРА**» Позволяет установить время проведения замера. Допустимые значения 150, 270, 630 и 1230 секунд.

Примечание. Время замера включает в себя 30 секунд предварительной продувки.

- **«УСТАНОВКА НУЛЯ».** Позволяет определить уровень собственных шумов прибора. Для этого необходимо установить нулевой фильтр на штуцер прибора и нажать **«Ввод»**. По окончании процедуры на индикаторе отображаются полученные данные для каждого канала. Пролистывание каналов производят кнопками **«▲» (Больше)** и **«▼» (Меньше)**, выход из режима просмотра – кнопкой **«Ввод»**.
- **«ПЛОТНОСТЬ»** - плотность аэрозольных частиц для расчета массовой концентрации.
- **«КОНТРАСТ»** Нажимая кнопку **«Сдвиг»** добейтесь необходимой контрастности индикатора.
- **«КАЛИБРОВКА»** Доступ в данный пункт меню для пользователя закрыт.
- **«АДРЕС RS-485»** Служит для задания адреса прибора при работе нескольких приборов, объединенных в общую сеть. Допустимые значения от 1 до 15. Нулевое значение отключает проверку адреса. Выход из меню (и его подпунктов) осуществляется кнопкой **«▲» (Больше)**.

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

Включите прибор кнопкой **«ВКЛ»**.

Снимите защитный колпачок со штуцера отбора пробы.

На мониторе появится надпись **«УСТАНОВКА НУЛЯ»**. Прибор выполнит самотестирование, установит нулевой уровень шумов и выйдет в основной режим.

Если это необходимо, войдите в меню прибора и измените установки (*время замера...*), следуя указаниям раздела 7 руководства.

Если такой необходимости нет, то нажмите кнопку **«СДВИГ»**, прибор перейдет в измерительный режим работы. На мониторе появится сообщение **«ИЗМЕРЕНИЕ»**.

Для работы в режиме **«ИЗМЕРЕНИЕ»**:

1. Нажмите кнопку **«Ввод»**. Включится насос для продувки измерительного тракта прибора для обеспечения представительности пробы при измерениях. После продувки прибор начинает измерение частиц.

На мониторе появится сообщение:

0,3 >....

1,0 >....

Расчет количества частиц на 1 л во время измерения.

ВНИМАНИЕ! Категорически запрещается выполнять измерения при закрытом штуцере отбора пробы, т.к. это может привести к поломке насоса и измерительной кюветы.

2. По окончании цикла измерения появится сообщение:

>0.3 мкм **INT** (или **DIF**)

Частиц

Кнопками **↑** и **↓** просматриваем каналы.

Кнопка **↔** служит для изменения режима отображения **INT** (интегральный, > чего либо), **DIFF** (дифференциальный, число частиц в размерном диапазоне, например от 0,4 до 0,5 мкм) или **MASS** (массовая доля частиц в размерном диапазоне).

После 6-го канала отображается рассчитанная по формуле (1) концентрация в мг/м³ для диапазонов ТРМ (все частицы), РМ5.0 (частицы менее 5 мкм), РМ2.5 (частицы менее 2.5 мкм) и), РМ1.0 (частицы менее 1 мкм):

$$m = \rho \sum \frac{4\pi}{3} (d_i / 2)^3 \cdot n_i \quad (1)$$

где: ρ - плотность частиц, мг/м³

d_i – диаметр частиц , мкм;

n_i - количество частиц,

После фиксации результатов измерения нажмите кнопку **«Ввод»**. На мониторе появится сообщение **«ИЗМЕРЕНИЕ»**. Прибор готов для выполнения следующего измерения, т.е. Вы должны повторить операции пунктов 1 и 2.

Режим включения **ПОДСВЕТКИ МОНИТОРА**.

В темное время суток или в условиях плохой видимости можно включить подсветку монитора.

Эта операция производится при наличии на мониторе сообщения **«выход в меню»**. Кнопка **«больше»** включает подсветку, а кнопка **«меньше»** выключает подсветку.

По окончании работы выключите прибор.

9. РАБОТА С ПЭВМ ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС RS-232/485

Документация для работы с ПЭВМ через интерфейс поставляется по отдельному заказу.

10. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 10.1.

Таблица 10.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствуют показания на дисплее	Сильно разряжена батарея	Зарядить батарею от зарядного устройства.

Внимание! Прочие неисправности устраняются специализированными ремонтными предприятиями или на предприятии-изготовителе ООО НПО «ЭКО-ИНТЕХ» 115230, г. Москва, Каширское шоссе, д.13 корп.1.
Т./факс: (495) 9258876 (многоканальный);
т.: (495)9780294;
т/ф. (499) 6139194; (499) 6110325,
e-mail: info@eco-intech.com;
<http://www.eco-intech.com>.

11. ПОВЕРКА ПРИБОРА

11.1. Поверка прибора осуществляется в соответствии с документом Р 50.2.047-2005 «ГСОЕИ. Счетчики аэрозольных частиц. Методика поверки».

11.2. Поверка осуществляется при выпуске из производства, по истечении межповерочного интервала и после ремонта.

11.3. Межповерочный интервал - 1 год.

12. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

12.1. Упаковка прибора в тару производится в соответствии с требованиями ГОСТ 9.014 для приборов группы III-I, вариант упаковки ВУ-10, вариант противокоррозионной защиты ВЗ-О, срок защиты без консервации – 1 год. Срок хранения до переконсервации 1 год.

12.2. Упаковка прибора и комплекта эксплуатационной документации производится в транспортную тару предприятия-изготовителя.

12.3. Условия транспортирования прибора в части воздействия климатических факторов должны соответствовать условиям хранения 2 по ГОСТ 15150.

13. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

13.1 Счетчик аэрозольных частиц АЗ-10 модификация АЗ-10-_____

заводской номер _____ соответствует требованиям ТУ 4215-005-40001819-09» и конструкторской документации и признан годным для эксплуатации.

Дата изготовления _____

МП _____

Ответственный за приемку

14. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

14.1 Гарантийный срок эксплуатации при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения установлен 12 месяцев со дня продажи.

14.2 Адрес предприятия-изготовителя: 115230, г. Москва, Каширское шоссе, дом 13, корп. 1. ООО НПО "ЭКО-ИНТЕХ".

Т./факс: (495) 9258876 (многоканальный);

т.: (495)9780294;

т/ф. (499) 6139194; (499) 6110325,

e-mail: info@eco-intech.com;

<http://www.eco-intech.com>.

15. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

13.2 Счетчик аэрозольных частиц АЗ-10 модификация АЗ-10-_____

заводской номер _____ упакован ООО НПО "ЭКО-ИНТЕХ" согласно требованиям, предусмотренным технической документацией.

Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____
(подпись)

Изделие после упаковки принял _____
М.П. _____
ь(подпись)

16. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

При отказе или обнаруженной неисправности прибора в период действия гарантийных обязательств, потребителем должен быть предъявлен предприятию-изготовителю рекламационный акт о необходимости ремонта или замены анализатора.

Потребитель должен регистрировать все предъявленные рекламации в табл: 16.1

Таблица 16.1

Дата	Кол-во часов с начала эксплуатации до возникновения неисправности или отказа	Краткое содержание неисправности	Дата направления рекламации	Меры, принятые по рекламации	Примечание

Таблица поверки прибора АЗ-10.

№№ приборов	Дата поверки	Заключение (годен, негоден)	Поверитель (подпись, оттиск клейма)