



Руководство по эксплуатации

БВЕК 610000.001 РЭ

[illegible]

СОДЕРЖАНИЕ

1. Технические данные.....	4
2. Устройство и работа прибора.....	9
3. Подготовка прибора к работе.....	15
4. Методика выполнения измерений массовой концентрации пыли.....	23
5. Техническое обслуживание.....	25
6. Возможные неисправности и способы их устранения.....	27
7. Поверка.....	28
Приложение 1.....	29
Приложение 2.....	31
Приложение 3.....	36

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		2

[illegible]

1. Технические данные.

1.1 Назначение изделия.

1.1.1 Пылемер Атмас предназначен для экспрессных и инспекционных измерений, непрерывного мониторинга массовой концентрации пыли различного происхождения и химического состава при контроле предельно-допустимых концентраций в атмосферном воздухе, в воздухе рабочей зоны, при технологическом контроле чистоты воздуха объектов различного назначения, в воздухе санитарно-защитной зоны, промвыбросах, выбросах в атмосферу.

1.1.2 Область применения: для экспрессных, инспекционных измерений и непрерывного мониторинга содержания пыли при контроле предельно-допустимых массовых концентраций в атмосферном воздухе и в воздухе рабочей зоны, а также при технологическом контроле чистоты воздуха объектов различного назначения.

1.2 Технические характеристики анализатора

1.2.1 Диапазон измерений массовой концентрации пыли, мг/м³..... от 0,1 до 150

1.2.2 Предел допускаемой относительной погрешности, %

- в поддиапазоне от 0,1 до 20 мг/м³.....±20%

- в поддиапазоне от 20 до 150 мг/м³.....±25%

1.2.3 Объемный расход пробы, л/мин1,0±0,05

1.2.4 Диапазон индикации температуры, °С.....от 0 до +50

1.2.5 Диапазон индикации атмосферного давления, мм. рт. Ст.....от 700 до 820

1.2.6 Диапазон индикации относительной влажности, %.....от 10 до 95

1.2.7 Напряжение питания, В:

- от сети переменного тока частотой (50 ± 1)Гц через адаптер.....220± 22

- от аккумуляторных батарей.....12

1.2.8 Мощность, потребляемая от батареи аккумуляторов, Вт.....4,0

1.2.9 Мощность, потребляемая сети переменного тока, В·А, не более.....45

1.2.10 Время установления рабочего режима, мин.....1

1.2.11 Продолжительность непрерывной работы (без подзарядки), ч.....8

1.2.12 Рабочие условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха, °С.....от +1 до +40

- атмосферное давление, кПа.....от 70 до 105

- относительная влажность, %

при температуре окружающего воздуха 25 °С.....до 90

1.2.13 Нарботка на отказ, ч, не менее.....7500

1.2.14 Габаритные размеры, не более

(длина, ширина, высота), мм.....330x150x60;

1.2.15 Масса с аккумуляторами, кг, не более.....1,1.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		4

Описание программного обеспечения анализатора представлено в Приложении 2.

1.3. Состав изделия.

1.3.1 В состав анализатора пыли «Атмас» входят изделия, указанные в табл.1.

Таблица 1.

Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
БВЕК 610000.100	Блок регистрации	1	Блоки регистрации, обработки, управления, индикации и плата питания конструктивно объединены в одном корпусе.
БВЕК 610000.200	Блок аналого-цифровой обработки, управления и индикации	1	
БВЕК 610000.300	Плата питания		
	Блок питания	1	Адаптер для питания от сети переменного тока и зарядки встроенных аккумуляторов
	Аккумулятор (встроенный)	4	Автономный источник питания анализатора
	Встроенная воздуходувка	1	Встроенная воздуходувка для отбора проб.
БВЕК 610000.400	Патрон-разбавитель в корпусе фильтродержателя ИРА-10-1 ТУ951024-82	1	Патрон для разбавления проб с пылью чистым воздухом
	Прокладка фильтродержателя ПФ-10	2	Прокладка предназначена для установки в фильтродержатель ИРА-10
	Заглушка	2	Заглушка для герметизации выхода патрона –разбавителя и фильтра
	Фильтродержатель ИРА-10-1 ТУ951024-82	1	Фильтродержатель для установки аэрозольного фильтра
	Фильтр АФА-ВП-10	10	Аэрозольный фильтр для очистки воздуха

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		5

БВЕК 610000.500	Импактор	1	Импактор со сменными насадками для фракционного разделения взвешенных аэрозольных частиц PM10, PM2,5
БВЕК 610000.600	Щетка	2	Устройство для очистки детектора от осевшей пробы
БВЕК 610000.700	Моющий раствор для удаления осевшей пробы	1	Пластиковая емкость объемом 30см ³
	Дистиллированная вода для удаления осевшей пробы	1	Пластиковая емкость объемом 30см ³
БВЕК 610000.001ПО	ПО для измерения и вычисления массовой концентрации пыли	1	Поставляется в комплекте с анализатором
БВЕК 610000.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
БВЕК 610000.001ПС	Паспорт	1	
	Комплект укладки	1	Сумка для хранения и транспортировки

1.4 Принадлежности.

1.4.1 Блок питания предназначен для питания прибора от сети переменного тока частотой 50 Гц, с содержанием гармоник до 5% и номинальным напряжением 220⁺²²₋₃₃В, а также для зарядки встроенных аккумуляторов.

1.4.2 Импактор БВЕК 610000.500 предназначен для фракционного разделения взвешенных аэрозольных частиц PM10, PM2,5, устанавливается на вход блока регистрации и имеет две сменные насадки.

1.4.3 Щетка БВЕК 610000.800 применяется для удаления осажденных проб пыли с поверхности датчика пыли, в качестве которого используется кварцевый пьезоэлемент. Чистящая поверхность щетки при этом смачивается моющим раствором и дистиллированной водой, которые удаляют осевшую пробу пыли.

1.4.4 Съёмный патрон-разбавитель БВЕК 610000.400 применяется для разбавления проб с пылью чистым воздухом. Его рекомендуется использовать для отбора проб, когда массовая концентрация пыли в воздухе превышает 20 мг/м³ Патрон-разбавитель состоит из корпуса фильтродержателя ИРА-10-1, в котором смонтирована обойма для аэрозольного фильтра с установленной по центру калиброванной капиллярной трубкой.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		6

Конструкция патрона-разбавителя разборная и предусматривает очистку от пыли его внутренних поверхностей и замену аэрозольного фильтра. При хранении на выход патрона-осушителя устанавливается заглушка.

1.4.5 Аэрозольный фильтр АФА-ВП-10 устанавливается в фильтродержателе ИРА-10-1 и используется при операциях по подготовке к работе прибора для очистки пробоотборного тракта.

При хранении на выход устанавливается заглушка.

1.5 Маркировка и пломбирование.

1.5.1 На лицевой панели корпуса прибора нанесен товарный знак предприятия-изготовителя и тип прибора;

1.5.2 Заводской порядковый номер нанесен на тыльной стороне корпуса БУ.

1.5.3 Корпус прибора опломбирован разрушающимися пломбами, установленными на боковой поверхности корпуса. В случае нарушения пломбы предприятие-поставщик вправе отказаться от гарантийного ремонта прибора.

1.6 Хранение и транспортирование.

1.6.1 Перед упаковыванием прибор должен быть законсервирован по варианту защиты ВЗ-10 ГОСТ 9.014-78 путем помещения в полиэтиленовый чехол с осушителем-силикагелем, который затем герметично заваривается.

1.6.2 Условия хранения комплекса в упаковке предприятия – изготовителя должны соответствовать условиям хранения 2 ГОСТ 15150-69:

а) закрытые или другие помещения с естественной вентиляцией без искусственно регулируемых климатических условий, где колебания температуры и влажности воздуха существенно меньше, чем на открытом воздухе;

б) температура окружающего воздуха при хранении прибора от минус 5 до +40 °С;

в) относительная влажность воздуха при температуре +25°С до 98 %.

1.6.3 Срок защиты прибора без переконсервации в упаковке предприятия - изготовителя составляет 3 года в условиях хранения, указанных в п.1.6.2.

1.6.4 Сопроводительная документация в запаянном полиэтиленовом пакете должна быть уложена в тару так, чтобы ее можно было извлечь, не нарушая влагонепроницаемой укладки прибора.

1.6.5 Транспортирование комплекса в упаковке предприятия - изготовителя может производиться всеми видами транспорта на любые расстояния при условии обеспечения сохранности прибора и защиты его от внешних атмосферных воздействий.

1.6.6 Расстановка и крепление в транспортных средствах ящика с прибором должны обеспечивать его устойчивое положение, исключая возможность смещения ящика и удара о другие ящики, а также о стенки транспортных

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист 7
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
						8
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2. Устройство и работа прибора.

2.1 Прибор выполнен в виде портативного корпуса, в котором размещен блок управления (БУ), состоящий из электронных плат питания, измерения частоты, управления и индикации, измерения климатических параметров (рис. 1). В плате управления и индикации используется одноплатный компьютерный модуль «ТИОН». В корпусе БУ размещена воздуходувка. Блок регистрации (БР) установлен на верхнем торце корпуса прибора и размещен в отдельном кожухе. Прибор имеет автономное и сетевое питание и вместе с принадлежностями размещаются в специальной носимой сумке.



Рисунок 1. Внешний вид анализатора пыли «Атмас»

- | | |
|--|---|
| 1 – лицевая панель блока управления с клавиатурой; | 7 – жидкокристаллический матричный дисплей (экран); |
| 2 – светодиод, указывающий на разряд аккумуляторной батареи; | 8 – винт прижима |
| 3 – кнопка «ПИТАНИЕ» - электронного включения; | 9 – порт очистки датчика пыли; |
| 4 – светодиод индикации работы; | 10 – импактор; |
| 5 – кнопки перемещения курсора и кнопка «ВВОД»; | 11 – разъем USB, (USB-порт); |
| 6 – разъем для подключения сетевого адаптера питания; | 12 – кнопки выбора режимов. |



					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
						10
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

2.2.2 Блок регистрации выполнен из пластика и представляет собой пустотелый цилиндр закрытый кожухом. Внутри цилиндра размещена пробоотборная камера, в которую вмонтирован высоковольтный игольчатый электрод. Накидная гайка, расположенная на входном фланце, позволяет крепить и извлекать из БР пробоотборную камеру вместе с изолятором, игольчатым электродом и импактором (рис. 3).

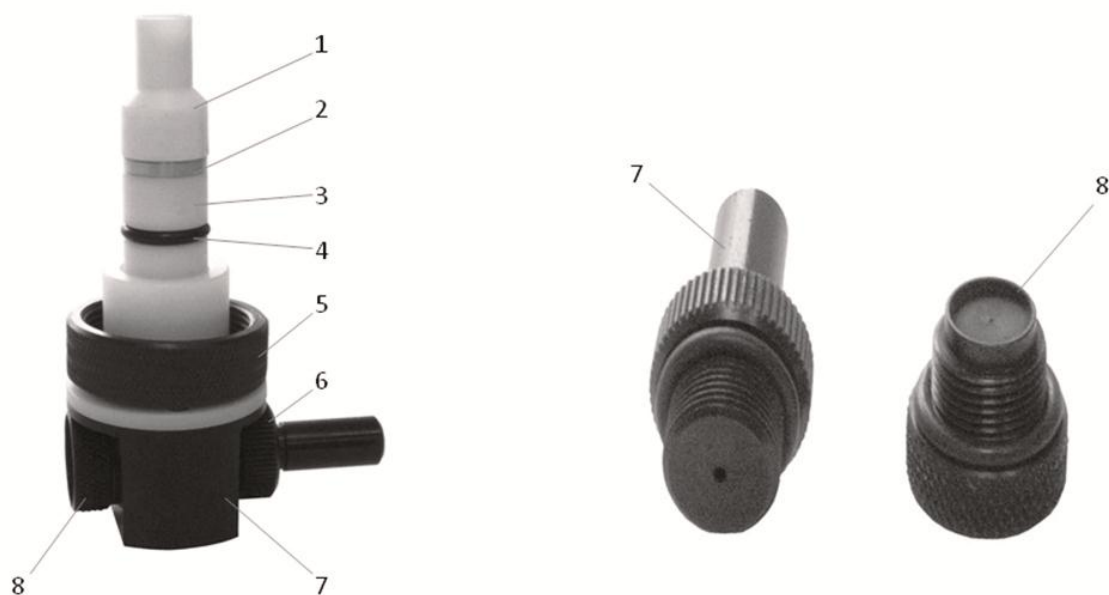


Рисунок 3. Внешний вид пробоотборной камеры с изолятором и импактором

- 1 - корпус пробоотборной камеры;
- 2 - контакт высоковольтного электрода;
- 3 - изолятор;
- 4 - уплотнительное кольцо;
- 5 - накидная гайка;
- 6 - импактор;
- 7 - сменная насадка;
- 8 - съемный коллектор.

2.2.3 Отбор пробы пыли осуществляется встроенной воздуходувкой через импактор, который устанавливается на входном фланце БР (рис.3). Импактор имеет две сменные насадки и съемный коллектор.

2.2.4 В центре выходного фланца измерительной камеры установлен датчик пыли, сигнал с которого поступает на блок измерения частоты (БИЧ). Номинальное значение объемного расхода анализируемой пробы составляет 1л/мин. В режиме отбора проб на высоковольтный электрод подается напряжение от высоковольтного блока питания, который установлен в корпусе прибора. Время отбора пробы зависит от массовой концентрации пыли, минимальное время отбора составляет 30 с.

2.2.5 Внутри корпуса на задней крышке прибора установлена плата измерения климатических параметров, которая содержит датчики температуры, влажности и атмосферного давления окружающего воздуха.

2.2.6 Для удаления загрязнения рабочей поверхности датчика пыли необходимо периодически осуществлять его механическую очистку при помощи устройства очистки (щетki) со специальным гигроскопичным чистящим покрытием.

Конструкция кожуха БР имеет порт очистки, в котором предусмотрены направляющие для установки щетки.

Датчик пыли крепится к плате и расположен на держателе, который может перемещаться с позиции отбора пробы на позицию очистки и обратно с помощью винтового привода, который позволяет установить необходимый зазор (4-5мм) между поверхностью датчика и боковой стенкой порта очистки. В режиме отбора проб герметизацию пробоотборной камеры обеспечивает пружинный механизм, который прижимает плату датчика пыли к уплотнительной манжете.

В режиме очистки датчика пыли щетка устанавливается в направляющие с лицевой стороны прибора и протягивается через порт очистки. Предварительно покрытие щетки смачивается дистиллированной водой с моющим раствором БВЕК 610000.700, емкости с которыми входят в комплект поставки.

2.2.7 Положение держателя с датчиком пыли контролируется концевым выключателем, который при использовании порта очистки дополнительно блокирует напряжение на высоковольтном электроде.

2.3 Блок управления.

2.3.1 Блок управления (БУ) размещен в корпусе прибора из пластика, на котором расположены элементы управления и индикации. Функциональная схема прибора «Атмас» представлена на рис. 5. Блоки измерения частоты, напряжения и одноплатный компьютер размещены на единой плате. На отдельных платах размещен блок питания с аккумуляторной батареей и высоковольтный блок питания. Соединения всех плат осуществляется плоскими многожильными кабелями.

БУ имеет жидкокристаллический цветной матричный дисплей (7) высокого разрешения, который позволяет выводить данные в виде графиков (рис.1). При этом появляется дополнительная возможность в процессе измерений обрабатывать информацию и анализировать динамику изменения запыленности воздуха в контролируемых объектах.

2.3.2 Автоматическая работа БУ осуществляется рабочими кнопками, расположенными на лицевой панели (1) (рис. 1), которые выполняют следующие функции:

- «ПИТАНИЕ» - электронное включение прибора (3);
- «ВЫБОР РЕЖИМА» - три кнопки под экраном (12);
- набор кнопок с указателями ▲ ▼ и ◀ ▶ для перемещения маркера по экрану (5);
- V - кнопка «ВВОД» для выполнения команды начала работы выбранного режима (5).

Светодиод (2), указывает на разряд аккумуляторной батареи, а светодиод (4) загорается при включении питания прибора.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		12

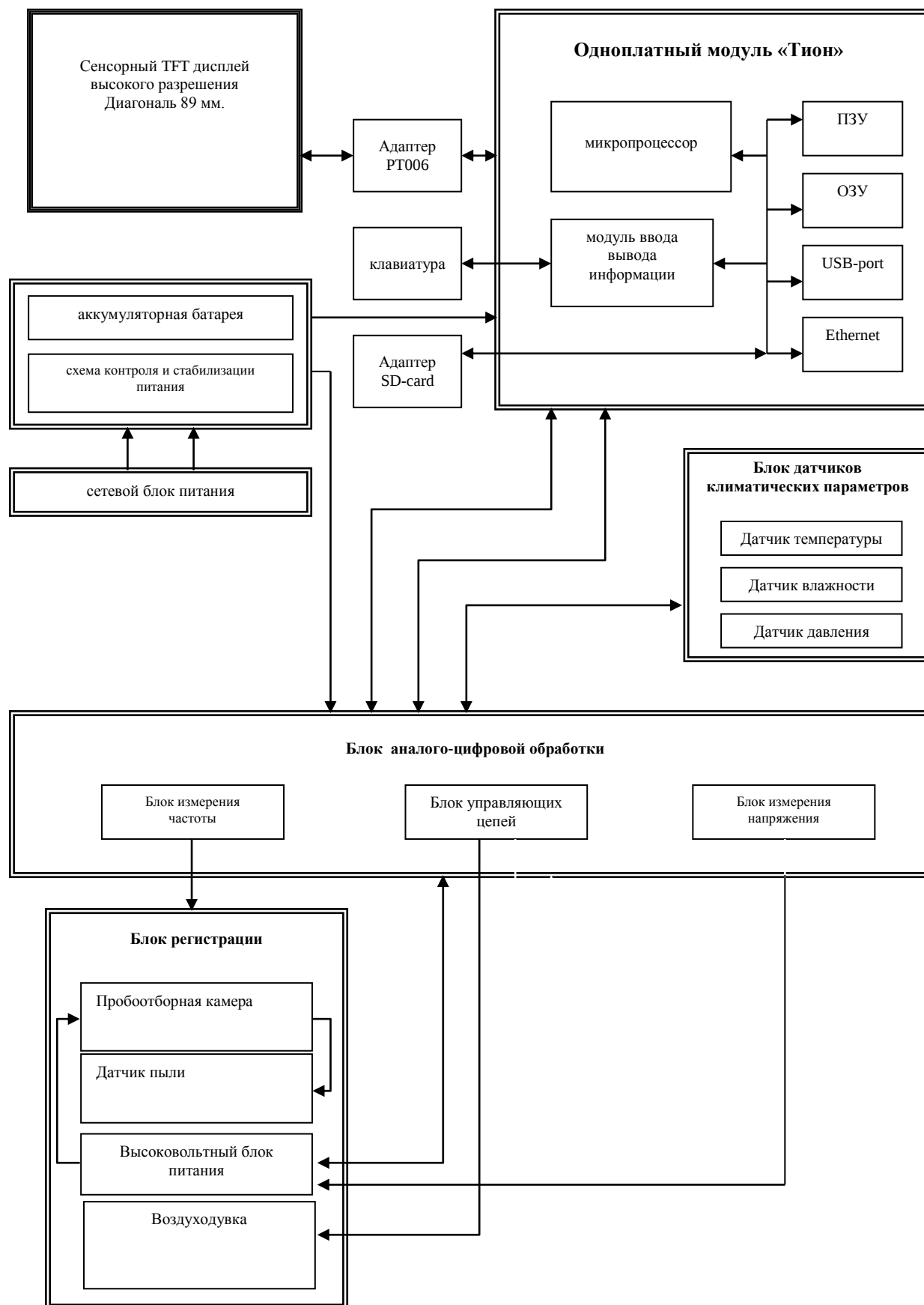


Рисунок 5. Функциональная схема анализатора пыли “Атмас”.

2.3.4 На тыльной стороне блока управления расположено гнездо для установки штатива.

2.3.6 Включение и выключение напряжения БУ осуществляется кнопкой «ПИТАНИЕ».

2.3.7 Тип прибора и его заводской номер указаны на тыльной стороне БУ.

БВЕК 610000.001 РЭ

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					14

3. Подготовка прибора к работе.

3.1 Общие указания.

3.1.1 После извлечения прибора из укладочной сумки необходимо провести внешний осмотр блоков.

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений, наличие герметизирующих уплотнений и соединений;
- комплектность;
- наличие свидетельства о поверке.

3.1.2 До начала работы с прибором изучите руководство по эксплуатации, конструкцию блоков и назначение органов управления.

3.2 Включение питания БУ.

3.2.1 Присоедините штекер сетевого блока питания к разъему ПИТАНИЕ на БУ. Установите вилку блока питания в розетку сети переменного тока с напряжением 220В и частотой 50 Гц. В случае разряда аккумуляторной батареи, автоматически включается подзарядка – на блоке питания гаснет зеленый и загорается красный светодиод. Максимальное время зарядки не более 2,5 часа. По истечению этого времени БУ автоматически отключает зарядку аккумулятора и переходит в режим подзарядки (подзаряжать прибор можно в любой момент, до полной зарядки аккумулятора).

3.2.2 Нажмите и удерживайте не менее 2-х секунд кнопку электронного включения «ПИТАНИЕ». При этом происходит загрузка программы БУ и на экране появляется надпись:

Далее БУ автоматически тестирует состояние аккумулятора, воздухоподушки, блока измерения частоты и входит в режим ожидания команд от пользователя - «ПАМЯТЬ»; «СЕРВИС»; «ИЗМЕРЕНИЯ», которые указаны на дисплее:

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		15



На экране указываются текущие данные – дата, время; климатические параметры (температура, влажность, давление); степень зарядки аккумуляторной батареи; степень заполнения датчика пробой пыли(%).

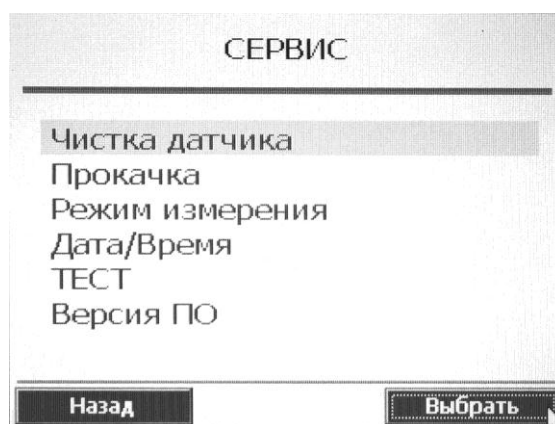
3.2.3 При отклонениях рабочих параметров от заданных на экране после включения прибора появляются сообщения, характеризующие нарушения или неисправности, например, - «Зарядить аккумулятор». «Тест не прошел» и т.д. Следует зарядить аккумулятор (п.3.2.1) или устранить неисправность (п.6).

3.2.4 Выбор пункта меню осуществляется кнопками - — «ВЫБОР РЕЖИМА», расположенными под информационной надписью на дисплее, а запуск осуществляется кнопкой V – кнопка «ВВОД», расположенной в центре клавиатуры на лицевой панели прибора.

3.3 Работа БУ прибора.

3.3.1 Работа пункта меню «СЕРВИС»

После выбора пункта меню «СЕРВИС» кнопкой «ВВОД» на дисплее появляются следующие пункты меню:



Выбор пункта осуществляется кнопками ▲ ▼ клавиатуры, а запуск выбранного пункта – кнопкой - V «ВВОД» Выход из пункта меню

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 610000.001 РЭ

Лист

16

осуществляется нажатием кнопки, которая расположена под информационной надписью на дисплее «НАЗАД».

3.3.1.1 Опция «Чистка датчика». Уровень содержания отобранной пыли на поверхности датчика указывается на индикаторной шкале, которая располагается в левом верхнем углу дисплея (рисунок п.3.2.2). По мере накопления пыли на датчике в процессе отбора проб, шкала индикатора заполнения датчика пылью сдвигается вправо. При достижении 100% заполнения датчика пылью – на дисплее появится предупреждение о необходимости провести очистку датчика.

ВНИМАНИЕ. Прежде чем начать измерения проверьте уровень содержания пыли на поверхности датчика по индикаторной шкале. Не оставляйте на длительное время пробу пыли, собранную на датчике. Длительное нахождение пыли на датчике может затруднить процесс очистки.

3.3.1.1.1 Очистка поверхности датчика пыли проводится через порт очистки с помощью специальной щетки БВЕК 610000.600 (рис. 6). На поверхности щетки закреплены две гигроскопичные чистящие поверхности (малая и большая), которые смачиваются моющим раствором БВЕК 610000.700 (чистящая поверхность малая) и дистиллированной водой (чистящая поверхность большая).

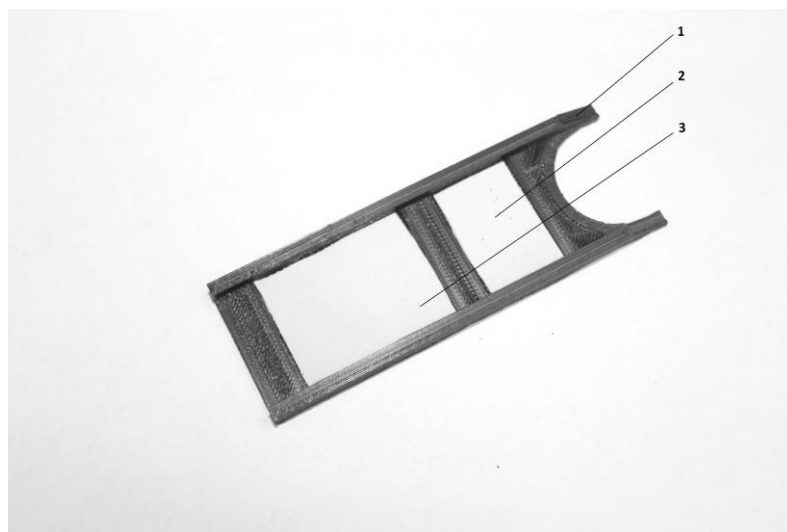


Рисунок 6. Внешний вид щетки

1. Корпус щетки;
2. Чистящая поверхность малая;
3. Чистящая поверхность большая

3.3.1.1.2 Подготовка щетки. Перед использованием чистящие поверхности щетки следует смочить дистиллированной водой. Если чистящая поверхность щетки загрязнена, поместите щетку на несколько минут в сосуд с дистиллированной водой и несколькими каплями моющего раствора БВЕК 610000.700 для удаления загрязнения. После удаления загрязнения промойте

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		17

щетку чистой водой и удалите излишек влаги свернутым куском ткани или фильтровальной бумаги.

Нанесите 2-3 капли моющего раствора для удаления осевшей пыли на поверхность малой чистящей поверхности и несколько капель дистиллированной воды на поверхность большой чистящей поверхности. **ВНИМАНИЕ!** Убедитесь, что после проделанных операций на пластиковом корпусе щетки отсутствуют капли влаги. Попадание капель воды через порт очистки в пробоотборную камеру может привести к нарушению работоспособности прибора.

3.3.1.1.3 Очистка датчика. Установите прибор на штатив с помощью гнезда, расположенного на тыльной стороне корпуса прибора. Включите режим «Чистка датчика». Убедитесь, что работает воздухоподушка. С помощью винта прижима (8) (рис. 1) переместите датчик в положение очистки до появления зазора. Установите передний край щетки в порт очистки (рис.7). При этом чистящая поверхность щетки должна находиться с левой стороны и примыкать к рабочей поверхности датчика пыли. Установите щетку до положения, когда расположенная на ее ребре метка совпадет с поверхностью кожуха БР. Зафиксируйте щетку в данном положении на 20- 30 секунд для полного взаимодействия моющего раствора с загрязненной поверхностью датчика, а затем медленно извлеките щетку с другой стороны порта очистки. Большая чистящая поверхность, установленная на щетке, предназначена для удаления с датчика остатков моющего раствора. С помощью винта прижима переместите датчик в рабочее положение. Индикаторная шкала заполнения датчика пылью сдвинется вправо. При недостаточном смещении шкалы, описанный процесс очистки следует повторить.



Рисунок 7. Очистка датчика от пыли.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

ВНИМАНИЕ! Соблюдайте следующие меры:

- перед очисткой датчика убедитесь, что включена опция «Чистка датчика», когда высокое напряжение на БР отключено;
- используйте только исправную щетку; применение щетки с затвердевшей (сухой) или нарушенной чистящей поверхностью недопустимо, так как это может привести к повреждению датчика пыли;
- не проводите очистку датчика при отрицательной температуре окружающего воздуха;
- очистка поверхности датчика с использованием других моющих растворов либо растворителей запрещена, так как может привести к повреждениям датчика.

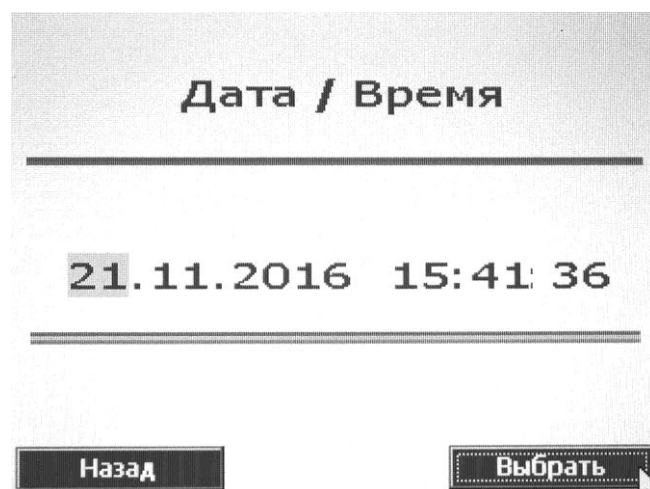
3.3.1.2 Опция «Прокачка» используется для включения воздуходувки. При этом длительность работы воздуходувки соответствует временному интервалу, предварительно установленному с помощью таймера, и составляет 30с, 120с. Предусмотрена возможность выбора необходимого временного интервала с помощью опции «Прокачка по времени».

3.3.1.3 Опция «Режим измерения» позволяет выбрать четыре различных варианта измерений:

- «Экспресс – измерения» включают два режима, когда длительность отбора пробы составляет 30 или 120 секунд;
- режим «Измерения по времени» предусматривает предварительную установку времени отбора и измерения пробы в интервале от 1 минуты до 4-х часов с помощью кнопок ▲ ▼ и кнопки V «ВВОД»;
- режим «Диапазон 2» позволяет проводить измерения массовой концентрации пыли в диапазоне свыше 20мг/м³ с помощью отбора пробы через установленный на входе прибора патрон – разбавитель.

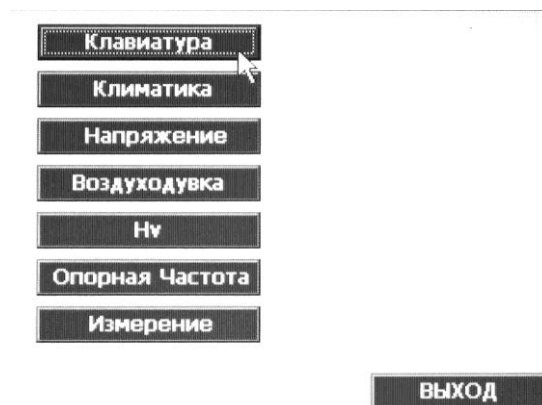
Выбор режимов осуществляется кнопками ▲ ▼ и «Выбрать».

3.3.1.4 Опция «Дата/Время». После выхода в данный пункт на дисплее отображается информация:



Изменение даты и текущего времени осуществляется с помощью кнопок ◀▶ и ▲ ▼, а установка новых значений - кнопкой «Выбрать».

3.3.1.5 Режим «ТЕСТ». После выхода в режим «ТЕСТ» на экране отображаются названия позиций, подлежащих тестированию.



Выбор позиции тестирования осуществляется с помощью кнопок ◀▶ и ▲▼. Выбранная позиция отмечается маркером в виде стрелки. Кнопка «Ввод» запускает выбранный тест.

3.3.1.5.1 Тест «Клавиатура». На экране отображается схема клавиатуры, изображения кнопок на которой реагируют (изменяют цвет) при включении соответствующей кнопки клавиатуры. Прохождение теста считается завершенным, если на экране отображается включение всех кнопок клавиатуры. Выход из теста «Клавиатура» осуществляется тройным нажатием кнопки, расположенной под надписью на дисплее «Назад».

Возврат в режим «ТЕСТ» из любых позиций происходит при активации кнопки под надписью на экране «Выход». При этом маркер в виде стрелки должен быть также установлен на позиции «Выход».

3.3.1.5.2 Тест «Климатика». На экране отображаются текущие значения температуры, влажности воздуха, а также давления, которые постоянно обновляются.

3.3.1.5.3 Тест «Напряжение». На экране отображается значение напряжения на аккумуляторной батарее и дополнительная информация («зарядить аккумулятор», «идет зарядка»).

3.3.1.5.4 Тест «Воздуходувка». Данная опция позволяет управлять работой воздуходувки. Включение и выключение теста осуществляется кнопкой «Ввод». При этом маркер в виде стрелки должен быть установлен на позиции «Включить»/ «Выключить».

3.3.1.5.5 Тест «Нv». Данная опция позволяет включать (выключать) напряжение на высоковольтном электроде пробоотборной камеры и предназначена для проверки работоспособности высоковольтного блока питания. Используется для настройки сервисными службами.

3.3.1.5.6 Тест «Опорная частота». Тест осуществляет проверку работоспособности блока измерения частоты. На экране отображается частота внутреннего генератора с опорным кварцем. Если среднее значение частоты тестовых импульсов не укладывается в заданный интервал, на экране

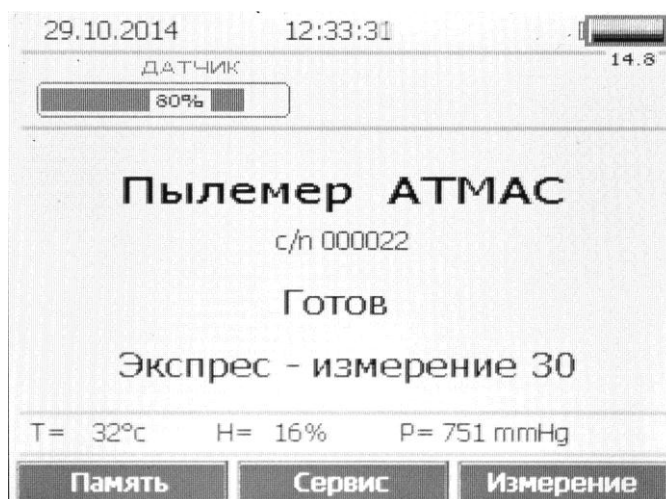
БВЕК 610000.001 РЭ					Лист
					20
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	

появляется сообщение «Тест не прошел», калибровка не соответствует рабочему режиму и блок измерения частоты не готов к работе.

3.3.1.6.7 Тест «Измерение». Тест предназначен для настройки прибора сервисными службами и позволяет осуществлять визуальную проверку всех измеряемых параметров – частоты, температуры, влажности, давления, напряжения питания на аккумуляторной батарее и режима работы высоковольтного блока питания.

3.3.2 Работа пункта меню «ПАМЯТЬ». Пункт позволяет реализовать работу прибора в режимах «Просмотр данных», «Стирание данных», «Копирование данных». Управление режимами осуществляется стандартными кнопками с клавиатуры.

3.3.3 Работа в режиме «Измерения». Перед началом работы необходимо с помощью опций – «СЕРВИС» - «РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЯ» выбрать длительность измерения из всего перечня режимов - «Экспресс – измерения» (30 или 120секунд), «Измерения по времени» или режим «Диапазон 2». Последующие измерения предусматривают выполнению того режима работы, который был использован последним в предыдущей серии измерений. Все операции осуществляются кнопками ▲ ▼ и ВВОД. После выбора режима и длительности измерения (например, «Экспресс-измерения» - 30с) на дисплее отображается следующая информация: текущая дата и время измерения, степень зарядки аккумуляторной батареи, загрузки датчика пылью, климатические параметры (температура, влажность, давление), данные о длительности измерений.



Активация кнопки « — » под надписью на дисплее «ИЗМЕРЕНИЕ» запускает предварительную стадию режима, которая длится 10-20 секунд. При этом включается воздуходувка и на экране добавляются данные с индикатора высокого напряжения, которые автоматически проверяются на соответствие рабочему режиму (положение красного указателя индикатора высокого напряжения должно соответствовать примерно середине индикаторной шкалы).

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		21

21.11.2016 15:42:45

ДАТЧИК 10% ВЫСОКОЕ 15.6

Измерение: 21.11.2016 15:42:38

Запуск измерения...

Прокачка... 00:05

Высокое... Норма

T= 30°C H= 15% P= 763 mmHg

Сброс

Индикатор
высокого
напряжения

Далее предварительная стадия переходит непосредственно к измерениям. Данные о массовой концентрации пыли в пробе C_a обновляются каждые 5с и отражают значение средней массовой концентрации пыли за весь период времени с момента начала измерения до текущего момента.

29.10.2014 12:34:19

ДАТЧИК 82% ВЫСОКОЕ 14.8

Измерение: 29.10.2014 12:33:50

Экспрес - измерение 30

00:23

0.098 мг/м³

T= 32°C H= 16% P= 751 mmHg

Сброс

Измеренное значение
массовой концентрации
пыли

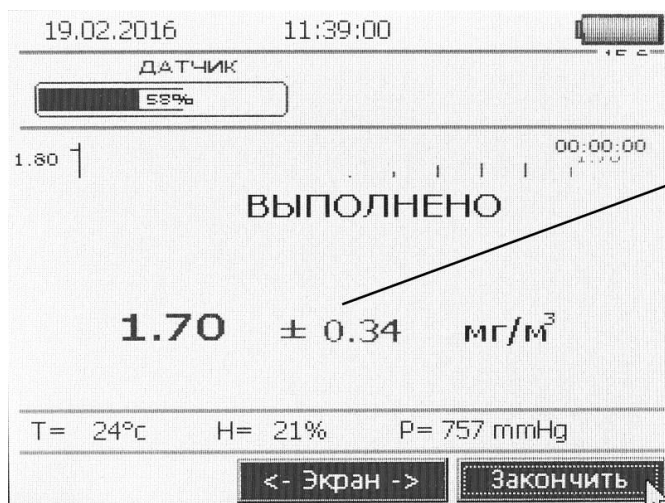
Кнопка «СБРОС» служит для прерывания измерений. При активации этой кнопки измерения прекращаются, полученные данные не сохраняются и прибор выходит в первоначальный режим «Экспресс-измерения».

После завершения установленного временного интервала отбора и измерения пробы на дисплее появляется надпись «Закончить» и на экран выводится окончательное значение массовой концентрации пыли с погрешностью.

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата

БВЕК 610000.001 РЭ

Лист
22



Измеренное значение
массовой концентрации
пыли

После завершения цикла измерения окончательный результат автоматически сохраняется в памяти прибора.

3.4 Выключение БУ прибора.

3.4.1 Нажать кнопку - «ПИТАНИЕ» (рис.1). При этом выключится светодиод (4);

3.4.2 Отсоединить вилку блока питания от розетки переменного тока.

3.4.3 Уложить БУ и блок питания в сумку для хранения и транспортировки.

3.5. Перезапуск операционной системы (программы) БУ прибора.

3.5.1 В случае сбоев в работе системы (программы) прибора ее перезапуск осуществляется кнопкой - «ПИТАНИЕ». При этом операционная система переходит в исходный режим.

4. Методика выполнения измерений массовой концентрации пыли

В настоящем разделе приведена методика измерений массовой концентрации пыли, предназначенная для выполнения прямых измерений прошедшим поверку средством измерений утвержденного типа анализатором пыли «Атмас». Согласно пункту 1 статьи 5 Закона от 26 июня 2008г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», данные методики не подлежат аттестации при выполнении измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Конкретные условия применения данной методики (точки измерения, время измерения и т.п.) являются не самим процессом выполнения измерений, а условиями оценки полученных при выполнении измерений величин применительно к конкретным целям выполнения измерений. Следовательно, они не входят в сферу государственного регулирования обеспечения единства измерений и, согласно пункту 2 статьи 5 Закона от 26 июня 2008г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений», в эксплуатационную документацию на средство измерений не вносятся.

4.1 Убедиться, что окружающие условия соответствуют рабочим условиям эксплуатации прибора.

После резкого изменения условий применения, например, перенос прибора из тепла в холод, следует выждать не менее 30-ти минут, для достижения прибором равновесного состояния с новыми окружающими условиями.

4.2 Отбор проб производится в зоне дыхания работающего либо с максимальным приближением к ней воздухозаборного устройства (на высоте 1,5м от пола рабочей площадки при работе стоя и 1,0м – при работе сидя). Если рабочее место не постоянно, отбор проб проводят в точках рабочей зоны, в которых работник находится в течение смены.

4.3 Поместить прибор в зону контроля массовой концентрации пыли. Для этого необходимо установить прибор на неподвижную поверхность с помощью штатива либо удерживать его в руках. При поиске источников пыли прибор перемещается вместе с оператором.

4.4 Нажать кнопку - «ПИТАНИЕ» (рис.1). При этом включится светодиод (4), на дисплее появится заставка и после выхода в основной режим, прибор готов к измерениям. Длительность измерений определяется выбранным режимом и устанавливается с помощью опции «Режим измерения» (п. 3.3.1.3.).

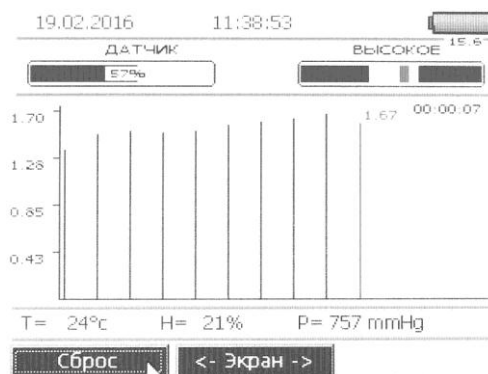
4.5 Рекомендации по использованию режимов измерения.

4.4.1 Режим «Экспресс – измерения» - 30с. В этом режиме осуществляется прокачка пробы воздуха с помощью встроенной воздуходувки в течение 40с. В течение первых 10с измерительный тракт прибора выходит на рабочий режим и после этого следуют отбор, измерения проб и обработка полученных результатов. Рекомендуется использовать данный режим для предварительной оценки массовой концентрации пыли в условиях существенной запыленности воздуха.

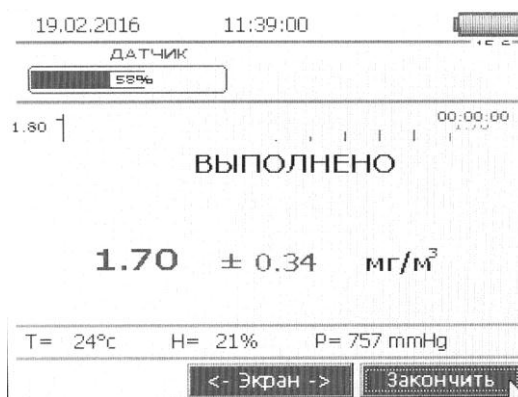
4.5.2 Режим «Экспресс – измерения» -120с. Режим аналогичен предыдущему и отличается только продолжительностью этапа измерения, который продолжается 120с. Данный режим является основным при проведении инспекционных измерений.

4.5.3 Режим «Измерения по времени». В данном режиме можно проводить отбор и измерение пробы воздуха с пылью в течение заданного промежутка времени, который фиксируется временной отметкой на экране. После запуска режима кнопкой «ВВОД» на экран выводятся полученные значения массовых концентраций пыли с интервалом 10с.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист 24
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		



Режим предусматривает представление полученных данных в графическом виде в ходе измерений, что облегчает анализ результатов и особенно важно при поиске источников пыли. Переключение с основного экрана на альтернативный и обратно осуществляется кнопками ◀▶.



4.5.4 Режим «Диапазон 2». При массовой концентрации пыли в воздухе выше - 20 мг/м^3 , когда скорость заполнения детектора пыли высока, рекомендуется использование операции отбора пробы пыли через патрон - разбавитель БВЕК 610000.400. Метод отбора и измерения проб с помощью патрона-разбавителя представлен в Приложении 1.

5. Техническое обслуживание.

5.1 Техническое обслуживание прибора проводится лицами специально обученными:

- а) правилам эксплуатации электроустановок и техники безопасности при эксплуатации электроустановок;
- б) приемам работы с измерительной аппаратурой;

5.2 Техническое обслуживание прибора осуществляется после тщательного ознакомления с настоящим руководством по эксплуатации.

5.3 При техническом обслуживании следует выполнять указания мер безопасности, приведенные в разделе 3.

5.4 Техническое обслуживание прибора предусматривает:

- а) удаление пыли и грязи с наружных поверхностей - еженедельно;

- б) проверка состояния датчика пыли, удаление накопленной пыли с поверхности датчика (п. 3.3.1.1.) – по мере необходимости;
- в) проверка состояния импактора, удаление накопленной пыли с поверхности коллектора – еженедельно;
- г) проверка состояния патрона- разбавителя; очистка внутренней поверхности от пыли – по мере необходимости;
- д) замена аэрозольного фильтра патрона-разбавителя - по мере необходимости;
- е) проверка состояния пробоотборной камеры прибора; удаление накопленной пыли – по мере необходимости;
- ж) очистка от пыли пробоотборного тракта путем прокачки его чистым воздухом, пропущенным через аэрозольный фильтр (п.1.4.5)-по мере необходимости;
- з) проверка комплектности прибора - ежеквартально;

5.5 Виды и периодичность профилактических работ.

5.5.1 Профилактические работы включают в себя:

- а) внешний осмотр блоков прибора;
- б) проверку технического состояния;

5.5.2 Внешний осмотр блоков прибора проводится один раз в квартал, а также после ремонта.

Проверке подлежат:

- а) состояние покрытия и надписей на блоке управления
- б) исправность сетевого блока питания;
- в) состояние разъемов и кнопок;
- г) исправность воздуходувки;
- д) исправность щетки для очистки датчика пыли;
- е) исправность винтового механизма перемещения датчика пыли (порт очистки);
- ж) исправность импактора (проверка наличия резиновых уплотнений на сменных насадках и съемном коллекторе).

5.5.3 Проверка технического состояния проводится по мере необходимости, но не реже одного раза в год, после окончания гарантийного срока эксплуатации.

Проверке подлежат:

- а) блок регистрации – герметичность пробоотборной камеры;
- б) блок управления - работоспособность воздуходувки и аккумуляторной батареи.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист 26
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

6. Возможные неисправности и способы их устранения.

6.1 Наиболее вероятные неисправности прибора и способы их устранения приведены в таблице 2.

Таблица 2. Наиболее вероятные неисправности прибора и способы их устранения

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1. При включении БУ в сеть от блока питания не загорается световой индикатор на блоке питания	а) обрыв в шнуре сетевого блока питания; б) не работает сетевой блок питания.	а) проверить наличие напряжения 220 В в розетке; б) заменить шнур сетевого блока. в) заменить сетевой блок питания.
2. При включении БУ от автономного питания индикатор сигнализирует о разряде аккумуляторов или не отображается информация на экране	а) аккумуляторы разряжены в) аккумуляторы вышли из строя	б) зарядить аккумуляторы; в) заменить аккумуляторы
3. Не включается высокое напряжение	а) в БР неправильно установлена пробоотборная камера с изолятором; б) датчик пыли стоит на позиции очистки в) в пробоотборную камеру попала влага г) сильное загрязнение пробоотборной камеры пылью	а) установить камеру, накидную гайку закрутить до упора. б) с помощью винта прижима установить датчик пыли на позицию отбора проб; в) извлечь пробоотборную камеру с изолятором и очистить от влаги; г) извлечь пробоотборную камеру с изолятором и очистить от пыли

4. После очистки индикатор заполнения датчика пылью не восстанавливается.	д) замыкание электродов камеры посторонними предметами	д) извлечь пробоотборную камеру с изолятором и продуть чистым воздухом
	а) на датчике остались капли воды; б) образование масляной пленки;	а) удалить капли воды со щетки и повторить операцию очистки; б) повторить операцию очистки; увеличить время контакта губки с моющим раствором и поверхностью датчика до нескольких минут
	в) повреждение датчика	в) обратиться в сервисный отдел предприятия-изготовителя

6.2 В случае неисправностей, не предусмотренных в таблице 2, обращаться в отдел обслуживания поставщика прибора.

7. Поверка.

7.1 Поверка прибора проводится в соответствии с ГОСТ Р 8.791-2013 «ГСИ. Измерители радиоизотопные и пьезобалансные массовой концентрации пыли в воздухе рабочей зоны. Методика поверки».

7.2 Поверка прибора проводится с периодичностью 12 месяцев.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
						28
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

Приложение 1. Измерения массовой концентрации пыли в диапазоне свыше 20мг/м³

1. Методика измерения массовой концентрации пыли с использованием патрона-разбавителя

Измерения массовой концентрации пыли в диапазоне свыше 20мг/м³ (диапазон измерения 2) основано на отборе пробы воздуха с пылью путем прокачки ее через специальный патрон-разбавитель, который содержит внутри аэрозольный фильтр для очистки основного потока воздуха от пыли, а также калиброванную капиллярную трубку для поступления пробы.

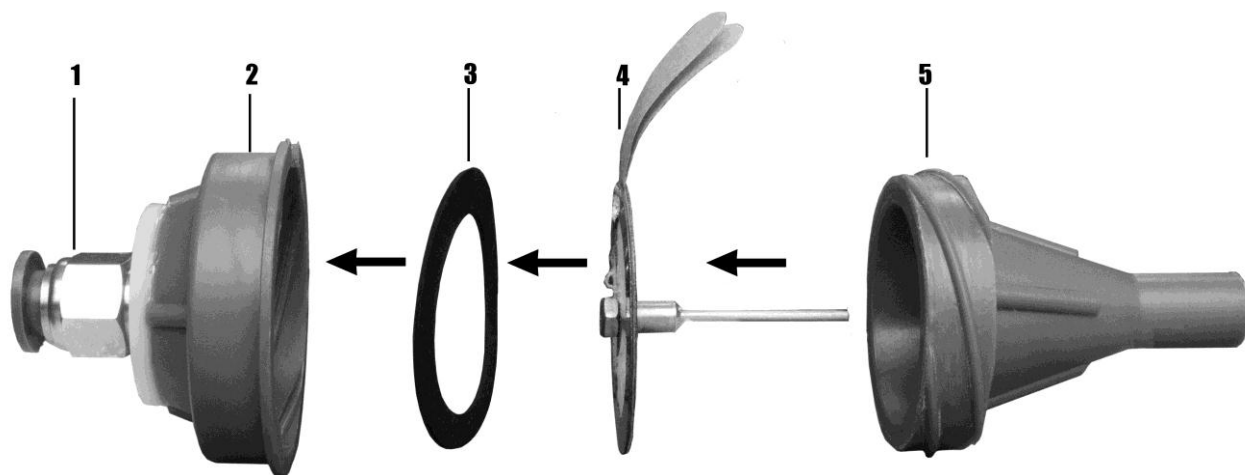


Рисунок 1.1 Схема сборки патрона-разбавителя пробы пыли

1. - нажимной фитинг;
2,5. - разборный корпус патрона-разбавителя;
3. - прокладка фильтродержателя ПФ-10;
4. - аэрозольный фильтр АФА-ВП-10 установленный в обойму с капиллярной трубкой.

2. Подготовка к выполнению измерений.

Подготовка к выполнению измерений проводится в следующем порядке:

- подготовка прибора;
- подготовка патрона- разбавителя;
- отбор и измерение проб воздуха с пылью.

2.1 Подготовка прибора проводится в соответствии с п.3 РЭ.

2.2 Подготовка патрона- разбавителя.

- очистка внутренних поверхностей патрона от возможных загрязнений путем промывки спиртом;
- замена аэрозольного фильтра в обойме с капиллярной трубкой (метки на торцах разъемной обоймы должны быть совмещены)
- сборка патрона, проверка резиновых уплотнений для обеспечения герметичности;

2.2.2 С помощью стандартного нажимного фитинга соединить патрон - разбавителя с входным штуцером импактора, установленного на вход прибора;

ВНИМАНИЕ! Направление движения воздуха через патрон разбавитель должно соответствовать стрелке, указанной на его корпусе. По мере использования патрона разбавителя аэрозольный фильтр загрязняется, меняет свои свойства и требует замены.

3. Порядок выполнения измерений массовой концентрации пыли в режиме «Диапазон 2».

3.1 Разместить прибор с подсоединенным патроном- разбавителем в зоне контроля;

3.2 Выбрать режим измерения «Диапазон 2» и выполнить измерение, длительность которого составляет 30 секунд.

После окончания измерения на экран выводится полученное значение $C_{\text{ВОЗ}}$ массовой концентрации пыли в воздухе, рассчитанное с помощью соотношения:

$$C_{\text{ВОЗ}} = K * C_{\text{П}} \quad (A1);$$

где: $C_{\text{П}}$ - измеренная массовая концентрация пыли с учетом разбавления пробы чистым воздухом в патроне разбавителя;

K - коэффициент разбавления пробы пыли чистым воздухом, который определяется параметрами патрона разбавителя и имеет величину $(10,0 \pm 0,15)$.

Результаты измерения автоматически заносятся для хранения в память прибора.

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		30

Приложение 2. Описание программного обеспечения.

1. Общие сведения.

ПО анализатора пыли «Атмас» реализовано на языке Макроассемблера микропроцессора ADUC832 и языке “С” для управления одноплатным компьютером типа ТИОН. ПО «Атмас» имеет обозначение БВЕК610000.00ПО.

2. Функциональное назначение.

ПО «Атмас» разработано для выполнения следующих функциональных задач:

- оцифровка, сортировка и первичная обработка данных, полученных с измерительных блоков и датчиков;
- управление режимами работы прибора и тестирования;
- конечная обработка и отображение результатов измерений на экране;
- хранение данных.

3. Описание логической структуры.

ПО прибора состоит из ПО АЦП (программа микропроцессора ADUC832) и ПО одноплатного компьютера типа ТИОН: операционной системы, ПО обработки и отображения результатов измерений, сервисного ПО (рисунок 2.1).

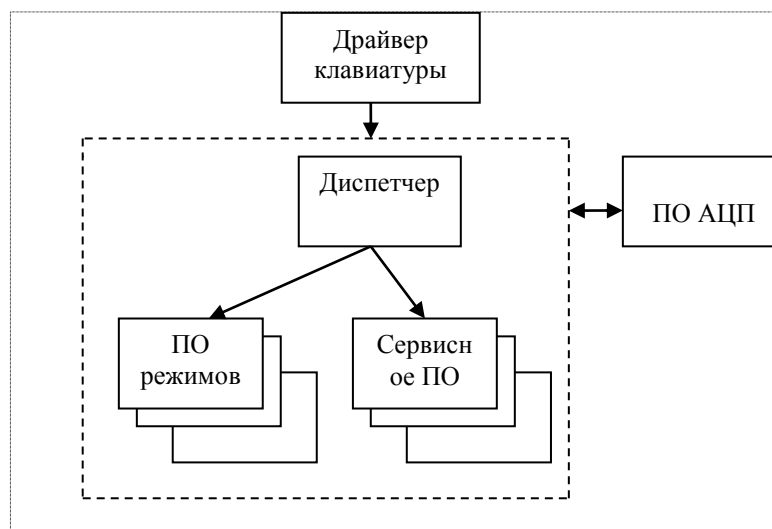


Рисунок 2.1. Структура ПО «АТМАС».

ПО АЦП разработано на языке Макроассемблера и хранится во внутреннем постоянном запоминающем устройстве (ПЗУ) микропроцессора ADUC832. ПО операционной системы, ПО обработки и отображения результатов измерений и сервисное ПО хранятся во внутренней Flash – памяти прибора. ПО обработки и отображения результатов измерений и сервисное ПО разработаны на языке “С”.

5. Вызов и загрузка ПО.

ПО микроконтроллера ADUC832 запускается на выполнение на частоте 16.777216 МГц при включении питания прибора. Начальный загрузчик ТИОН запускается аппаратно при включении питания, а затем автоматически загружает и запускает на выполнение ПО операционной системы. ПО операционной системы загружает из Flash – памяти прибора и запускает на выполнение программу прибора wDust.exe. Выполняется тестирование основных узлов оборудования и в случае успешного выполнения проверок на экран прибора выдает сообщение о готовности. В зависимости от команд пользователя, вводимых с клавиатуры на передней панели прибора, запускаются на выполнение те или иные программные модули.

Постоянные параметры прибора хранятся во внутренней Flash – памяти в виде файлов. Значения параметров из этих файлов считываются во время запуска ПО. Во время работы данные с датчиков оцифровываются с помощью ПО микропроцессора ADUC 832 и передаются по внутреннему последовательному интерфейсу RS 232 в ПО обработки и отображения результатов измерений ТИОН. Результаты хода измерения оперативно выводятся на экран в формате, зависящем от режима измерения. После завершения измерения результаты измерения сохраняются во внутренней Flash – памяти прибора в файл результатов измерений. Каждая

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
						32
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

запись файла, кроме результата измерения, содержит серийный номер прибора, режим измерения, дату и время начала измерения. Все файлы данных, хранящиеся во внутренней Flash – памяти прибора, защищены контрольными суммами, которые проверяются при их чтении. Алгоритм вычисления контрольной суммы CRC-16.

Файл с результатами измерений может быть скопирован на внешний Flash – носитель, установленный в USB - разъем на передней панели комплекса. Копирование выполняется из Flash – памяти прибора на внешний Flash – носитель в каталог “ME_data”.

Перечень программных модулей дан в таблице 2.1

Таблица 2.1 Перечень программных модулей ПО “АТМАС”
БВЭК610001.00ПО

Условное обозначение модуля ПО	Идентификационное наименование ПО или имя файла ПО	Выполняемые функции	Номер версии (идентификационный) программного обеспечения	Метрологический и значимый	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
БВЭК610000.01	aDust.hex	Оцифровка измеряемых сигналов	1	да	9d73	Crc16
БВЭК610000.02	wDust.exe	Обработка и отображение результатов измерений	1	да	Bda9	Crc16
БВЭК610000.03	wDust_Test.exe	Проверка оборудования	1	нет	басс	Crc16

7. Подтверждение соответствия ПО СИ.

Соответствие ПО эталонному может быть проверено по запросу с управляющей панели прибора: “СЕРВИС” → “ВЕРСИЯ ПО”. По запросу на экран выводится номер и дата версии ПО, вычисляется и выводится общая контрольная сумма модулей ПО. Соответствие номера версии и контрольной суммы ПО с эталонными значениями проверяется по таблице 2.2.

Таблица 2.2. Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование ПО	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
БВЕК610001.00ПО	« АТМАС »	v 1.0 16.01.2015	26a7	CRC - 16

При отсутствии соответствия ПО средство измерения для прохождения дальнейших операций по поверке не допускается.

8. Корректировка калибровочного коэффициента и расхода воздухоудвки в ходе поверки прибора

Корректировка калибровочного коэффициента и расхода воздухоудвки в процессе поверки прибора проводится поверителем с помощью специального съемного FLASH – накопителя с ключевым файлом. Необходимо установить съемный FLASH – накопитель с ключевым файлом в USB – разъем. После опознания съемного FLASH – накопителя и проверки ключа доступа ПО прибора переходит в режим корректировки. Управление маркером выбора выполняется с помощью клавиш «←; ↑; → ↓» клавиатуры передней панели. Выбор соответствующей кнопки на экране – нажатием клавиши “Ввод” или нажатием соответствующей кнопки на экране.

При изменении значения калибровочного коэффициента на экран выводится текущее значение параметра и цифровая клавиатура. При нажатии любой цифры на цифровой клавиатуре ее величина добавляется в последний разряд значения параметра, умноженного на 10. При нажатии кнопки “<-” (возврат) значение параметра делится на 10 и последняя цифра удаляется. Для ввода измененного значения параметра необходимо нажать кнопку “Назад”.

При изменении значения расхода воздухоудвки на экран выводится текущее значение параметра и кнопки “Включить”, “Больше” и “Меньше”. Необходимо подключить измерительный прибор к выходу воздухоудвки и нажать кнопку “Включить”. Расход воздухоудвки можно регулировать нажатием кнопок “Больше” и “Меньше”.

Для завершения изменения значения параметров необходимо нажать кнопку “Назад”. Если значение параметров было изменено, предлагается подтвердить

					БВЕК 610000.001 РЭ	Лист
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		34

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286–2010 соответствует уровню С.