



Версия: издание 1

Дата: 01.02.2025

Анализатор концентрации взвешенных частиц **Эко-ДМ**

Руководство по эксплуатации



Оглавление

1. Введение.....	3
1.1 Перед использованием.	3
1.2 Важные замечания.....	3
1.3 Требования к обслуживающему персоналу.....	4
1.4 Требования взрывозащиты.....	5
1.5 Качество и гарантия.....	6
2. Принцип работы и применение.....	8
2.1 Область применения.....	8
2.2 Устройство анализатора	9
3. Меню прибора.....	15
4. Диффузоры.....	17
5. Проверка прибора	18
6. Монтаж прибора.....	22
7. Калибровка.....	27
8. Настройка прибора.....	31
9. Конфигурация прибора через RS-485.....	32
10. Обслуживание.....	41
11. Хранение.....	43
12. Транспортировка.....	43
13. Требования утилизации.....	44
Приложение 1. Технические характеристики.....	45

1. Введение

1.1 Перед использованием

Пожалуйста, внимательно прочтите данное руководство перед выполнением установки, подключения, эксплуатации и технического обслуживания. Сохраните данное руководство для дальнейшего использования.

Руководство адресовано технически квалифицированному персоналу, который прошел специальное обучение или обладает соответствующими знаниями в области контрольно-измерительных приборов и технологий управления.

Очень важно знать информацию по технике безопасности, предупредительную информацию и технически правильную эксплуатацию. Это обязательное условие для обеспечения безопасности во время установки, ввода в эксплуатацию, эксплуатации и обслуживания данного анализатора.

Если какие-либо непредвиденные проблемы или подробности об установке, эксплуатации и обслуживании не описаны в данном руководстве, обратитесь в нашу компанию для получения дополнительной информации или технической поддержки.

Некоторые запасные части, а также услуги, описанные в руководстве, могут не входить в объем вашей поставки. В анализаторе могут быть проведены какие-либо изменения, которые будут отражаться в последующих версиях данного руководства.

1.2 Важные замечания

В данном руководстве представлена информация о принципе работы, параметрах, использовании, эксплуатации и обслуживании анализатора пыли.

Уделите должное внимание специальной информации и предупреждениям, которые используются для избежание риска получения травм при эксплуатации и материального ущерба. Информация отмечена соответствующими пометками, чтобы дать полезные советы и избежать сбоев в работе устройства.

Внимание!

- В анализаторе применяется полупроводниковый лазер с длиной волны 640 нм, прямое и отраженное излучение которого при попадании в глаза непосредственно и через оптические приборы могут нанести вред здоровью
 - Не включайте анализатор до установки на трубопровод
 - Во время работы анализатора доступ в газоход должен быть закрыт
 - Запрещается смотреть на лазерное излучение и его отраженное излучение
-

1.3 Требования к обслуживающему персоналу

Неправильная эксплуатация изделия или несоблюдение предупреждающих указаний может привести к травмам или повреждению оборудования. Поэтому к работе с изделием допускается только квалифицированный персонал.

Квалифицированным персоналом, обладающим необходимыми знаниями по технике безопасности и правилам эксплуатации устройства, считаются следующие лица:

- Инженер-метролог, обладающий профессиональными знаниями для безопасной эксплуатации;
- Оператор, прошедший соответствующий инструктаж и изучивший информацию по эксплуатации, содержащуюся в настоящем руководстве;
- Специалист, прошедший профессиональное обучение в соответствии с установленными требованиями.

Примечание:

После установки и отладки необходимо провести соответствующее обучение и инструктаж для эксплуатирующего и обслуживающего персонала, чтобы гарантировать правильное и эффективное использование анализатора.



1.4 Требования взрывозащиты

Данное изделие предназначено для использования во взрывоопасных средах, поэтому на него распространяются требования по безопасности, эксплуатации и обслуживанию устройств согласно:

ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) “Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования”;

ГОСТ IEC 60079-1-2013 “Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемые оболочки “d”»;

ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) “Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты “искробезопасная электрическая цепь i”»;

ГОСТ 31610.28-2017 (IEC 60079-28:2015) “Взрывоопасные среды. Часть 28. Защита оборудования и передающих систем, использующих оптическое излучение”.

Эксплуатация и плановое обслуживание оборудования должны производиться только квалифицированным персоналом, обученным в соответствии с требованиями данных стандартов, а также отраслевых требований.

Ex-маркировка анализатора:

измерительные блоки (излучатель и приемник) – **0Ex ia op is IIC T3 Gb X**.

электронный блок управления – **1Ex db [ia Ga] IIC T6 Gb X**;

Параметры искробезопасных цепей		
Параметр	Блок излучателя	Блок приёмника
U _i , В, макс.	13,7	13,2
I _i , мА, макс.	0,132	0,108
C _i , мкФ, макс.	0,105	0,421
L _i , нГн, макс.	0	0

Специальные условия применения:

- Монтаж, эксплуатацию, осмотр, обслуживание и ремонт оборудования, имеющего после Ex-маркировки знак «X», следует осуществлять строго в соответствии с руководством по эксплуатации, изложенными в сопроводительной технической документации на данное оборудование, а также с учетом всех требований ГОСТ IEC 60079-14-2013 «Взрывоопасные среды. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок (с Поправками)» и отраслевых Правил безопасности.



- Запрещается производить ремонт электронных схем, обеспечивающих искробезопасное исполнение. В случае выхода из строя, печатные платы и элементы искробезопасных электрических цепей должны заменяться новыми, поставляемыми изготовителем.
- Ремонт огнестойких соединений может производиться только изготовителем или от имени изготовителя и под его собственную ответственность.
- Анализатор обеспечивается системой очистки (продувка сжатым азотом или воздухом) во избежание загрязнения оптических окон прибора.
- Анализатор должен заземляться путем подключения контура заземления установки к клеммам заземления токоведущих устройств. При заземлении необходимо обеспечить уравнивание потенциалов всех элементов.
- Допускается использовать только взрывозащищённые сертифицированные на соответствие требованиям ТР ТС 012/2011 кабельные вводы и заглушки в исполнении «Exd».
- Неиспользуемые отверстия под кабельные вводы должны быть закрыты сертифицированными заглушками.

1.5 Качество и гарантия

1) В течение гарантийного срока мы обеспечим бесплатное техническое обслуживание повреждений, входящих в гарантийный договор, включая обслуживание изделия, обслуживание и замену запасных частей, техническую поддержку и т.д.

2) Следующие неисправности, возникшие в гарантийный период или вне его, не входят в диапазон технического обслуживания. Обслуживание будет платным. Неисправности включают в себя следующие проблемы, но не ограничиваются ими:

- Повреждения, возникшие в результате действия обстоятельств непреодолимой силы (землетрясение, удар молнии, наводнение и т.д.)
- Повреждения, возникшие в результате некачественного заземления, не отвечающего требованиям безопасности
- Повреждения вследствие естественного износа
- Повреждения, возникшие в результате нарушения условий эксплуатации



- Повреждения, вызванные внесением изменений в конструкцию устройства без предварительного согласования с производителем
- Повреждения, обусловленные изменением технических и эксплуатационных характеристик устройства без предварительного согласования с производителем
- Повреждения, возникшие в результате нарушения правил эксплуатации, хранения и обслуживания устройства согласно руководству пользователя и инструктажу
- Повреждения, возникшие в результате использования устройства не по назначению

3) По истечении срока службы или по причине выхода из строя детали анализатора подлежат обязательной утилизации в соответствии с требованиями законодательства в области утилизации отходов и охраны окружающей среды, действующего на территории реализации.

4) Подробные требования к контролю качества и техническому обслуживанию устройства рассматриваются в условиях договора купли-продажи.



2. Принцип работы и применение

2.1 Область применения

Анализатор предназначен для автоматического измерения массовой концентрации пыли (взвешенных частиц) в газопылевых потоках. Данное руководство пользователя описывает установку, эксплуатацию, проверку и техническое обслуживание устройства.

Маркировка анализаторов:

Эко-ДМ GP100

Принцип действия анализатора – опико-абсорбционный. Лазерный луч, формируемый источником оптического излучения, проходит через анализируемый пылегазовый поток и регистрируется с помощью приёмника (фотодетектора). В приемном блоке происходит изменение интенсивности прошедшего излучения, ослабленного взвешенными частицами в потоке, которое пропорционально спектральному коэффициенту направленного пропускания. На основании данного коэффициента рассчитывается массовая концентрация пыли.

Потери мощности обусловлены поглощением и рассеянием света твёрдыми частицами и зависят от концентрации пыли (массы пыли в одном кубическом метре). Кроме того, потери мощности излучения зависят также от химического и дисперсного состава пыли, поэтому калибровку прибора необходимо производить после его монтажа на конкретной технологической точке, а также в случае изменений в технологии, повлекших за собой изменения дисперсного или химического состава пыли.

Анализатор можно использовать для непрерывного мониторинга выбросов твердых частиц в рамках автоматической системы мониторинга выбросов (АСМВ), а также в технологических процессах на предприятиях химической, нефтехимической, нефтеперерабатывающей отраслей.

2.2 Устройство анализатора

Конструктивно прибор Эко-ДМ состоит из 3-х устройств: блока излучателя, блока приёмника и электронно-измерительного блока, показанное на рис.1.

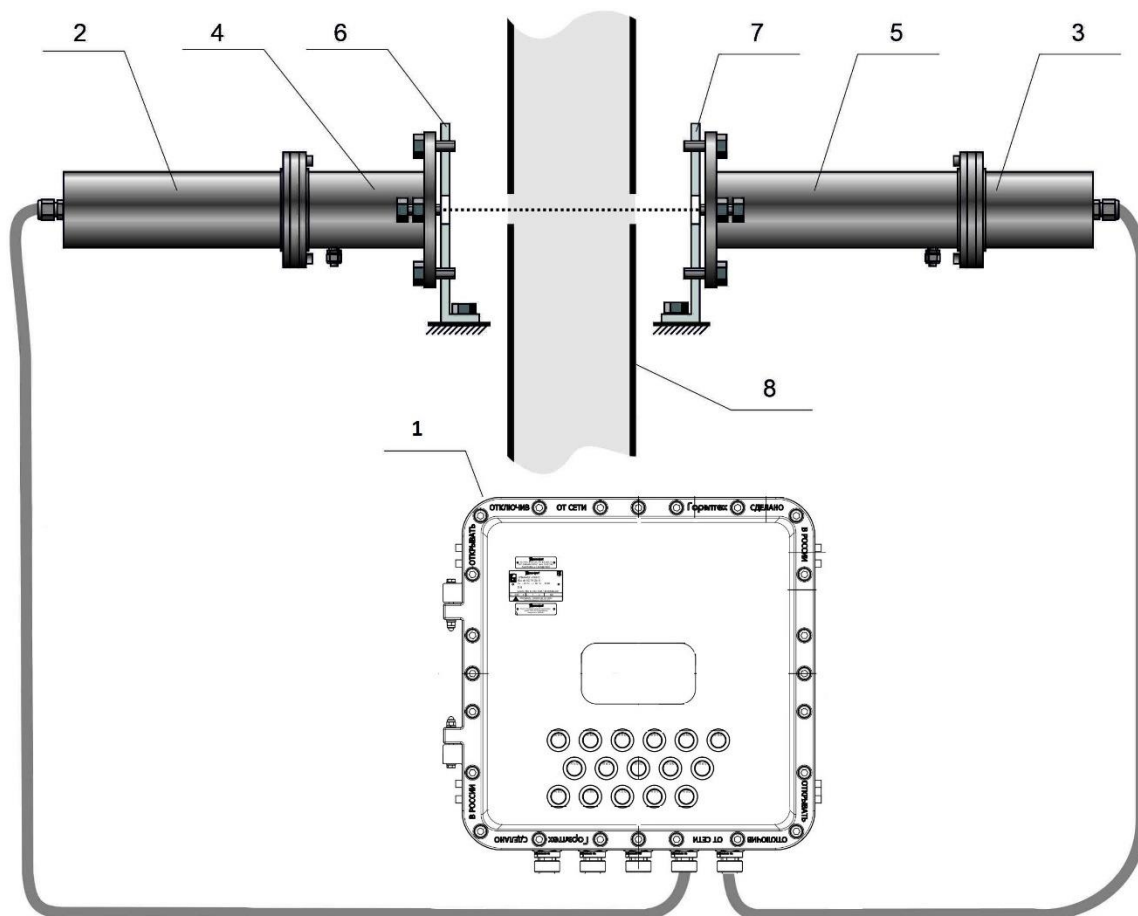


Рисунок 1. Функциональная блок-схема анализатора

1 — электронный блок, 2 — блок излучателя, 3 — блок приёмника, 4 — диффузор блока излучателя, 5 — диффузор блока приёмника, 6 — установочная площадка блока излучателя (не входит в состав прибора), 7 — установочная площадка блока приёмника (не входит в состав прибора), 8 — газоход.

С одной стороны газохода размещается блок излучателя (2), с противоположной - блок приёмника (3). В газоходе вырезаются два отверстия. В одно из них лазерное излучение поступает в газоход (8), а через другое выходит из газохода и попадает в блок приёмника. В блоке излучателя расположен лазерный модуль и опорный фотоприёмник, измеряющий мощность излучения, попадающего в газоход, в блоке приёмника находится основной приёмник, которым измеряется мощность излучения прошедшего через газоход. Световые сигналы, попадающие на фотоприёмники, преобразуются в пропорциональные электрические и поступают в электронный блок (1). Перечисленные элементы помещены в герметичный цилиндрический кожух, который фиксируется

винтами и уплотняется резиновым кольцом. На кожухе установлен кабельный ввод или разъём для подключения кабеля.

После проведения калибровки на дисплее прибора будут индцироваться показания (Концентрация пыли) $г/м^3 = (K1) \times (\text{Оптическая плотность})$.

Блок излучателя устанавливается на диффузор (короткий), который крепится болтами и гайками с возможностью юстировки к установочной площадке на дымоходе. На корпусе диффузора установлен штуцер с цанговым зажимом под трубку наружным диаметром 8мм для подачи очищенного воздуха для предотвращения попадания пыли на стёкла прибора. Необходимо обеспечить продувку блока приемопередатчика очищенным сжатым воздухом (класс 3 по ГОСТ 17433-80), давление не менее 0,2 МПа (2 атм.), расход 1 л/с. По согласованию с заказчиком при использовании воздуходувки вместо штатного штуцера на диффузор может быть установлен штуцер «елочка» под шланг заданного диаметра. В этом случае давление подаваемого воздуха должно превышать давление в дымоходе не менее чем на 0,5 кПа.

Управление работой блока излучателя осуществляется сигналами, поступающими из электронного блока. Излучение, вышедшее из лазерного модуля, частично отразившись от поверхностей выходного окна, попадает на опорный фотоприёмник.

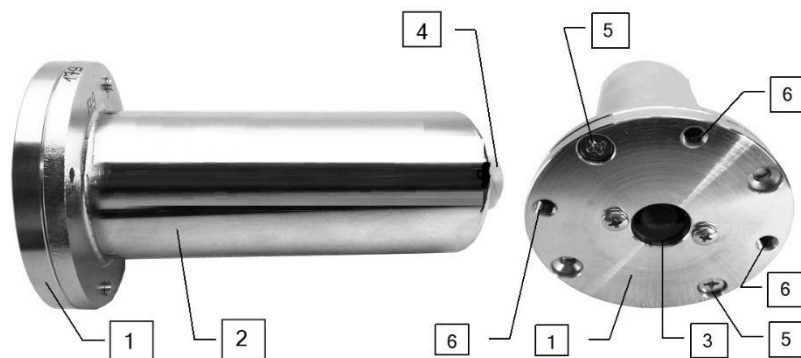


Рисунок 2. Блок излучателя

1 — несущий фланец, 2 — кожух, 3 — выходное окно, 4 — кабельный ввод, 5 — винты М6 крепления кожуха, 6 — резьбовые отверстия М8 для крепления блока излучателя к диффузору

Блок приёмника показан на рис. 3. В блоке приёмника во входном окне находится линза, за ней расположен измерительный фотоприёмник и плата предусилителя с клеммной колодкой для подключения кабеля. Вышеперечисленные элементы помещены



в герметичный цилиндрический кожух, который фиксируются винтами и уплотняется резиновым кольцом. На кожухе установлен кабельный ввод или разъём для обеспечения герметичного входа кабеля.

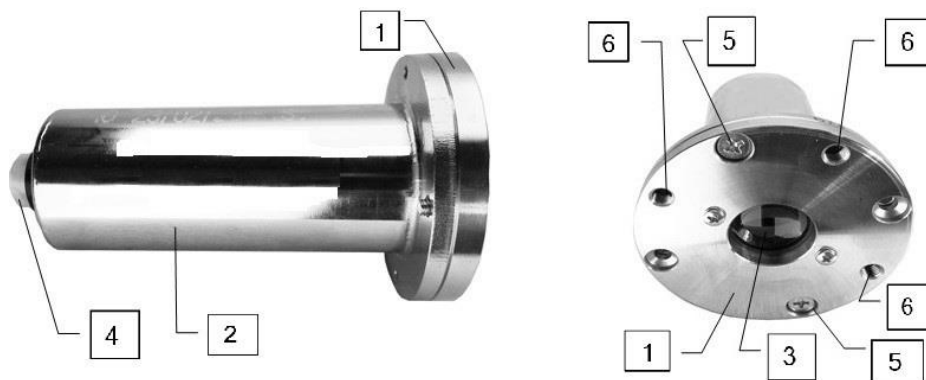


Рисунок 3. Блок приемника

1 — несущий фланец, 2 — кожух, 3 — линза, 4 — кабельный ввод, 5 — винты М6 крепления кожуха, 6 — резьбовые отверстия М8 для крепления блока приемника к диффузору

С помощью линзы блока приёмника излучение, вышедшее из блока излучателя и прошедшее через газопровод, фокусируется на измерительном фотоприёмнике. Сигнал с измерительного фотоприёмника по кабелю поступает в электронный блок.

Блок приёмника устанавливается на диффузор (длинный), который крепится болтами и гайками с возможностью юстировки к установочной площадке на дымоходе. На корпусе диффузора установлен штуцер с цанговым зажимом под трубку наружным диаметром 8мм для подачи очищенного воздуха для предотвращения попадания пыли на стекла прибора. Необходимо обеспечить продувку блока приемопередатчика очищенным сжатым воздухом (класс 3 по ГОСТ 17433-80), давление не менее 0,2 МПа (2 атм.), расход 1 л/с. По согласованию с заказчиком при использовании воздуходувки вместо штатного штуцера на диффузор может быть установлен штуцер «елочка» под шланг заданного диаметра. В этом случае давление подаваемого воздуха должно превышать давление в дымоходе не менее чем на 0,5 кПа.

Электронный блок выполнен из алюминиевого сплава, во пылевлагозащищённом исполнении и степенью защиты от внешних воздействий IP66/ IP67. Блок предусматривает установку в промышленном здании на удалении 10 метров от блоков приёмника и излучателя на стене или колонне здания с помощью комплекта из четырёх петель, закреплённых на задней стенке корпуса блока.



Передняя панель блока, на которой расположен дисплей, показывающий текущее значение концентрации пыли или выходного тока и клавиатура для управления прибором (назначение клавиш см. таблицу 1), защищена прозрачным стеклом. Дисплей имеет подсветку, позволяющую работать с прибором в условиях низкой освещённости. На нижней стенке блока расположены кабельные вводы для соединения с блоком излучателя и приёмника, подключения питания, внешних сигнальных кабелей.

Сигналы с опорного и измерительного приёмников после предусилителей поступают в электронный блок на процессорную плату. Сигналы оцифровываются микроконтроллером, и по полученным значениям, рассчитывается значение концентрации пыли, которое отображается на дисплее. Микроконтроллер также формирует сигнал, пропорциональный концентрации пыли, который поступает в схему формирования выходного тока. В приборе предусмотрена возможность установки одного из трёх номиналов выходного тока: 0-5 мА; 0-20 мА; 4-20 мА. Текущее значение выходного тока может быть выведено на дисплей. Оно будет индицироваться на дисплее около 5 минут, после чего прибор автоматически переходит в режим «Концентр. пыли».

Клавиша	Назначение
→	Перемещение вправо.
←	Перемещение влево.
К	Для удаления отдельной точки из буфера (аналог «Del»).
СБРОС	Выход (аналог « Esc »).
ВВОД	Ввод (аналог « Enter »).
–	Для ввода знака «минус».
0 - 9	Для набора цифр.

Таблица 1. Назначение кнопок на электронном блоке управления

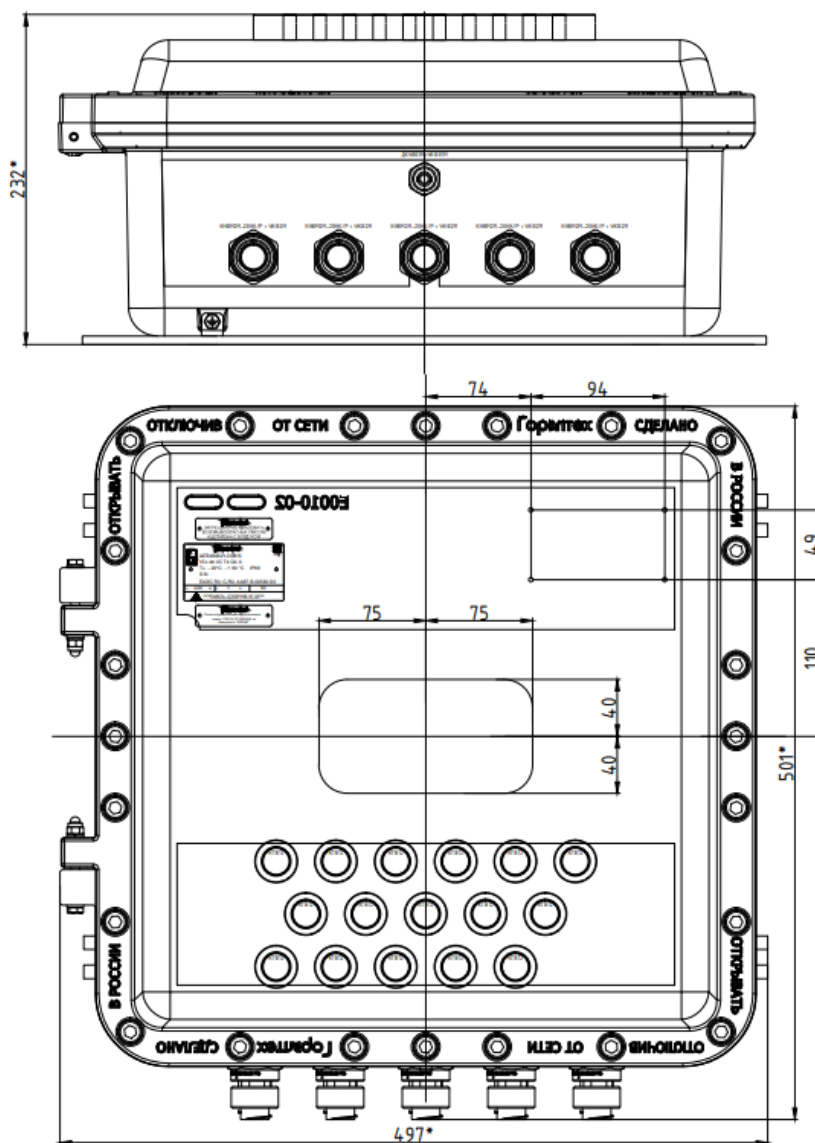


Рисунок 4. Ex d корпус электронного блока управления

Подключение анализатора осуществляется внутри взрывозащищенного корпуса согласно таблице 2.



Название клеммы	№ клеммы	Назначение
ХТ1 220 В	1	L Фаза
	2	N Нейтраль
	3	РЕ Земля
ХТ2 токовый выход	1	«+»
	2	«-»
ХТ3 подключение блока приёмника	1	Экран
	2	Вход основного сигнала (приёмника)
	3	+12 вольт
ХТ4 подключение блока излучателя	1	Экран
	2	Вход опорного сигнала
	3	Излучатель +
	4	+12 вольт
	5	Общий
ХТ5 RS-485	1	A
	2	B
	3	G

Таблица 2. Назначение клемм подключения анализатора



3. Меню прибора

Меню прибора показано на рис. 5. После включения, прибор находится в пункте «Концентр. пыли» главного меню, и индицирует на дисплее текущее значение концентрации пыли. Три из пяти пунктов главного меню имеют подменю, которые в свою очередь имеют меню более низких уровней. Для того чтобы попасть в подменю, необходимо находясь в соответствующем пункте главного меню нажать клавишу «ВВОД». Переход из одного пункта подменю в другой осуществляется клавишами «→» или «←». Для того, чтобы открыть пункт меню, нужно нажать клавишу «ВВОД». Нажатие клавиши «СБРОС» возвращает прибор на одну ступень выше.

Пункт «Настройка» используется для калибровки прибора, подробно работа в этом пункте описана в разделе «Калибровка прибора».

Пункт меню «Параметры» позволяет установить требуемые значения токового выхода, постоянной времени, пределы шкалы токового выхода прибора, а также количество измерений в минуту и длительность отбора пробы при калибровке. Работа в этом пункте описана в разделе «Установка параметров прибора».

В пункте меню «Контроль», пользовательскими являются только пункты «Установка «0»», «Буфер», «Режим индикации» и «Юстировка», остальные пункты («Токовый выход», «Внутр. переменные», «Версия») являются служебными и входить в них не следует.

При обычном способе включения прибора пункт меню «Контроль» недоступен. Это сделано для защиты от несанкционированного доступа к служебным пунктам. Чтобы сделать его доступным, выключить автомат «Сеть» (внутри электронного блока), после чего, удерживая нажатой клавишу «СБРОС», включить автомат «Сеть» и удерживать клавишу «СБРОС» до появления на дисплее изображения.

Пункты «Установка «0» и «Юстировка» используются при проверке и юстировке прибора и подробно описаны в соответствующих разделах.

Пункт «Режим индикации» позволяет вместо индикации текущего значения концентрации пыли устанавливать индикацию текущих значений оптической плотности или коэффициента пропускания. Для этого нужно выбрать пункт «Режим индикации», нажать клавишу «ВВОД», клавишами «→» или «←» выбрать пункт «Опт. плотность» или «К-т пропускания», нажать клавишу «ВВОД», и на вопрос «Вы уверены?», нажать клавишу «ВВОД».

Пункт «Выходной ток» позволяет вывести на дисплей текущее значение выходного тока.

Следует иметь в виду, что постоянно показываемыми на дисплее являются пункты «Концентр. пыли», «Опт. плотность», «К-т пропускания» и «Юстировка» все остальные пункты (в том числе и «Выходной ток») держатся на дисплее около 5 минут от момента последнего прикосновения к клавиатуре после чего прибор автоматически переходит в режим «Концентр. пыли».

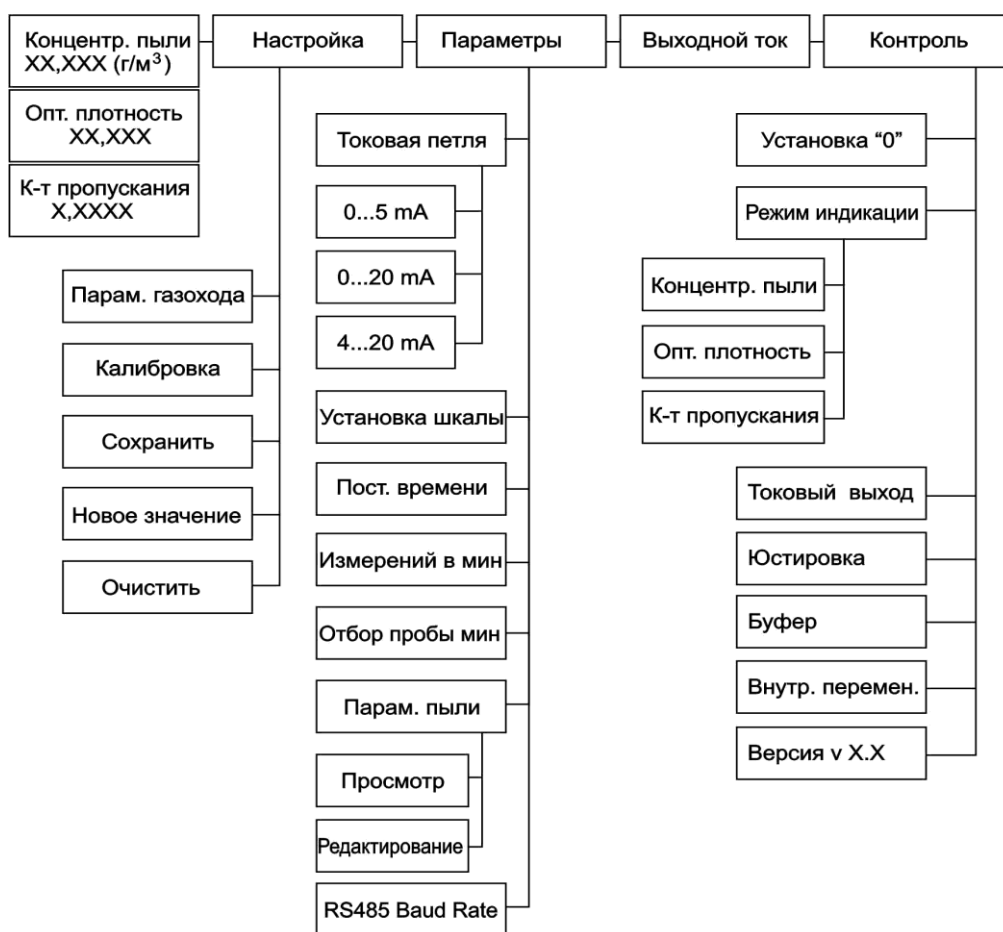


Рисунок 5. Меню анализатора

4. Диффузоры

Блоки излучателя и приёмника устанавливаются на диффузоры (рис. 6). Излучатель на короткий, приёмник на длинный. Диффузоры крепятся болтами и гайками с возможностью юстировки к установочным площадкам на дымоходе.

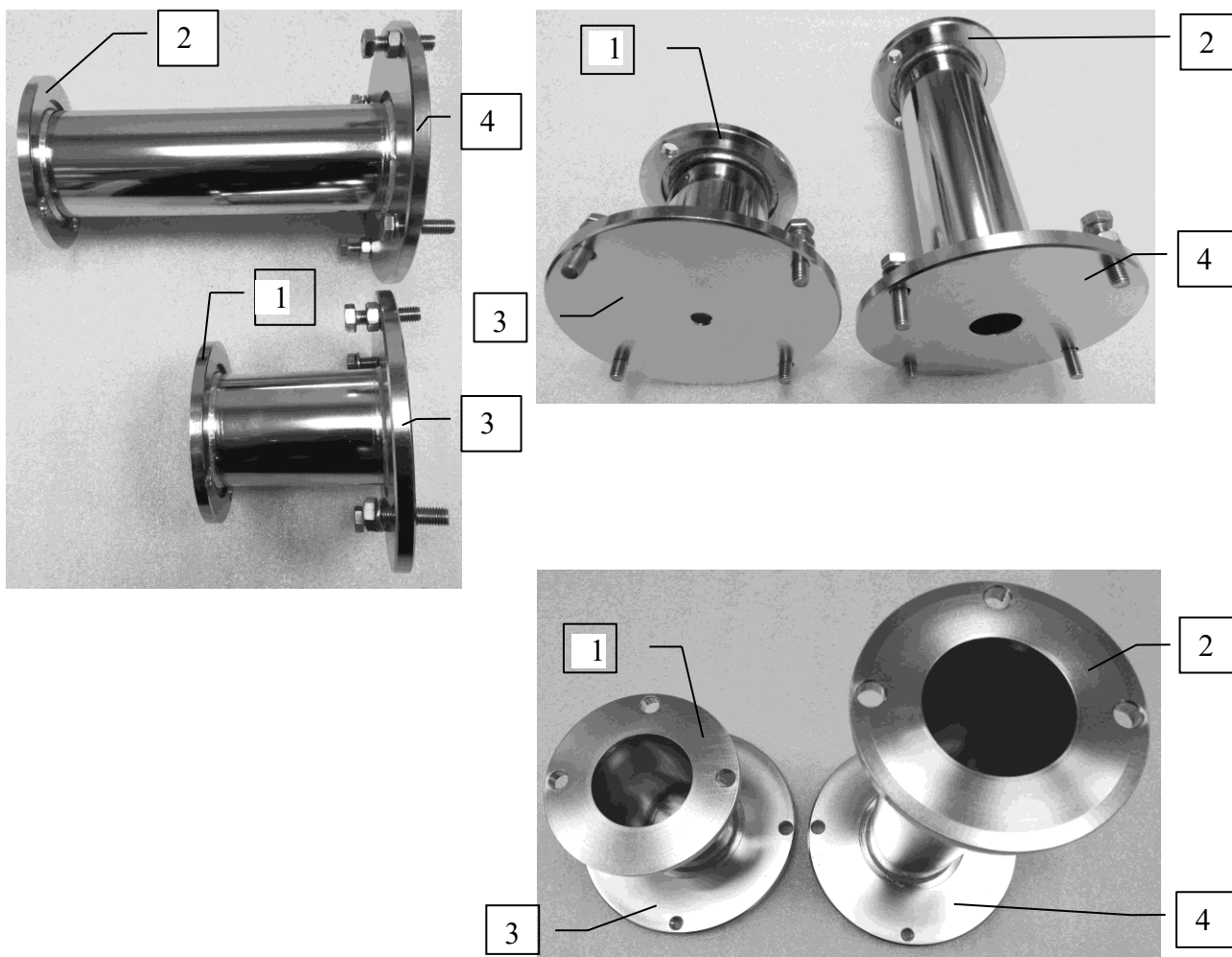


Рисунок 6. Диффузоры

1 — фланец задний (малый) с тремя отверстиями для крепления блока излучателя; 2 — фланец задний (малый) с тремя отверстиями для крепления блока приёмника; 3 — фланец передний (большой) для крепления диффузора блока излучателя к установочной площадке; 4 — фланец передний (большой) для крепления диффузора блока приёмника

5. Проверка прибора

Прибор поставляется предварительно настроенным, и для него уже выполнены первичные установки. Перед монтажом прибора на газоходе целесообразно проверить его функционирование в производственной лаборатории. Для этого следует выполнить следующие действия:

1. Установить блок излучателя с блоком приёмника на проверочную стойку, прикрутив несущие фланцы обоих блоков к стойке двумя парами болтов М8 как показано на рис. 6 и 7. Проверочная стойка состоит из корпуса с двумя круглыми посадочными отверстиями и четырьмя невыпадающими болтами М8 для установки и фиксации блока приёмника и блока излучателя и гнезда для установки светофильтра. Комплектуется светонепроницаемой крышкой для защиты от внешней засветки.

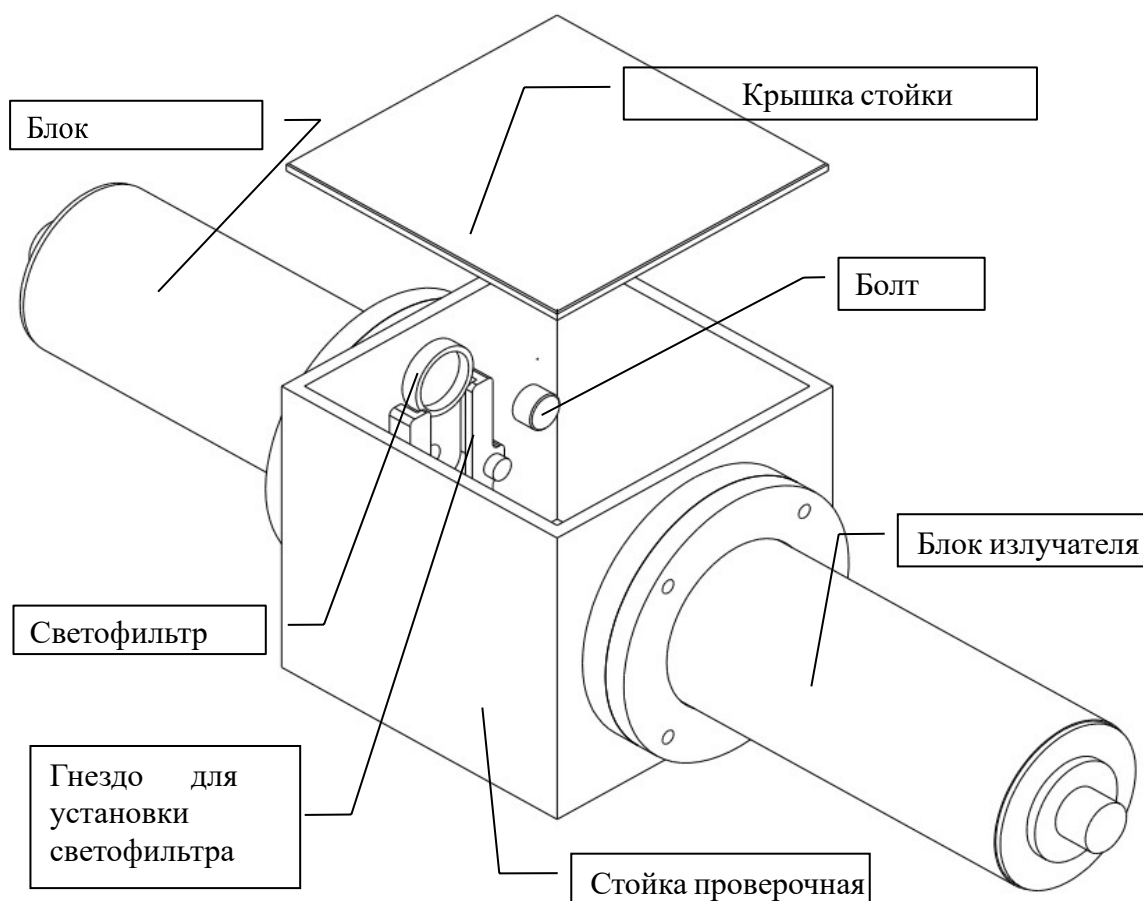


Рисунок 7. Проверка прибора

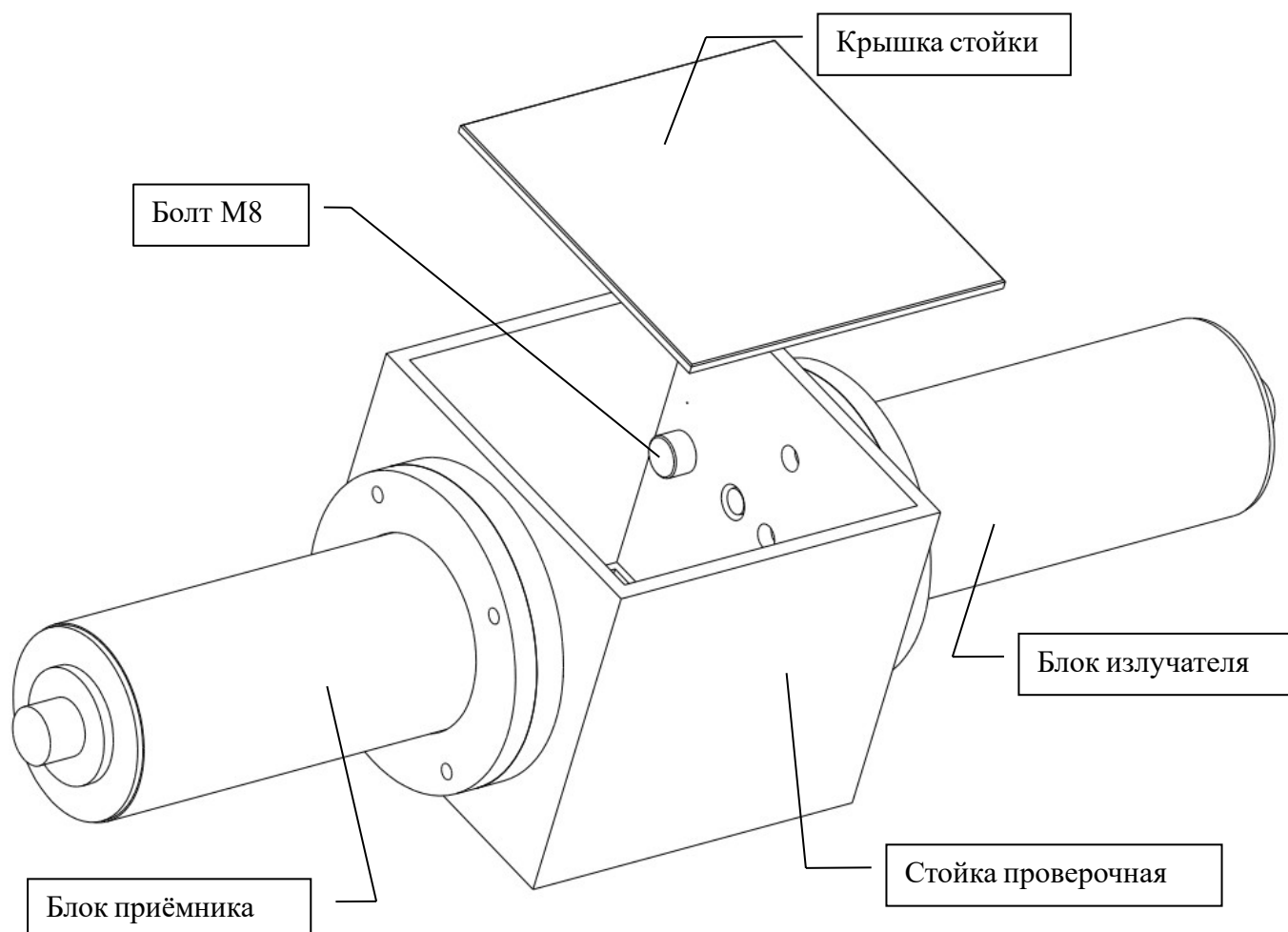


Рисунок 8. Проверка прибора

2. Подключить блок излучателя и блок приёмника к электронному блоку в соответствии с таблицей 2. Для подключения необходимо открыть шесть винтов-замков, фиксирующих переднюю прозрачную крышку электронного блока и открыть её. Ввести кабели блока излучателя и блока приёмника через кабельные вводы в процессорный блок и подключить к соответствующим клеммам. Таким же образом подключается кабель питания прибора, кабель RS-485 и кабель внешнего измерительного устройства. Перед включением прибора в сеть необходимо проверить правильность подсоединения всех кабелей к электронному блоку, а также правильность подключения питания прибора и внешнего измерительного устройства. Подключение всех кабелей к электронному блоку должно соответствовать маркировке на кабелях и клеммах и таблице 2.

3. Удерживая нажатой клавишу «СБРОС», включить автомат «Сеть»



расположенный внутри электронного блока, и держать клавишу «СБРОС» нажатой до появления на дисплее информации. Такой способ включения прибора делает доступным пункт меню «Контроль», в котором осуществляется выбор режима индикации и установка «0». После чего на дисплее высветится пункт меню «Концентр. пыли».

4. Внимание! При выходе из строя блока излучателя прибор выдаёт сообщение «Ошибка 1» при мигании подсветки дисплея (это сообщение так же может появляться на несколько секунд при включении прибора, что не является неисправностью). При выходе из строя блока приёмника, или если луч не попадает в блок приёмника, прибор выдаёт сообщение «Ошибка 2» (также при мигании подсветки дисплея). После устранения причины, вызвавшей эту ошибку, прибор через некоторое время автоматически переходит в текущий режим работы.

5. Нажимая клавишу «→» или «←» выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «→» или «←» выбрать подпункт «Режим индикации», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «→» или «←» выбрать подпункт «К-т пропускания», нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор перейдёт в режим индикации коэффициента пропускания («К-т пропускания») вместо концентрации пыли («Концентр. пыли»). Выждать время, соответствующее установленной постоянной времени. После этого на дисплее должно индицироваться значение коэффициента пропускания равное 1,00 (100%), если погрешность измерения коэффициента пропускания превышает значения, указанные в главе 2, то следует проверить состояние входной линзы блока приёмника и выходного окна блока излучателя. Если вся оптика чистая, то следует выполнить установку «0» прибора. Для установки «0» нужно нажимая клавишу «→» или «←» выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Установка «0»», нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «К-т пропускания».

6. Проверить работоспособность прибора на светофильтрах. Комплект светофильтров поставляется отдельно.

6.1 Установить в гнездо проверочной стойки светофильтр № 1. В комплект входят три светофильтра (№ 1, № 2 и № 3).

6.2 Закрыть сверху проверочную стойку крышкой, выждать две минуты.

6.3 Прибор покажет на дисплее измеренное им значение коэффициента пропускания светофильтра № 1, его следует записать.

6.4 Далее необходимо, вынув светофильтр № 1, аналогичным образом установить в гнездо светофильтр № 2 и снова снять показания прибора, после чего проделать всё тоже



для светофильтра № 3.

Сравнить измеренные значения коэффициентов пропускания с указанными на коробке комплекта светофильтров. Если погрешности измерения коэффициентов пропускания светофильтров не превышают значения, указанные в главе 2, прибор исправен и можно приступать к его монтажу. Убрать светофильтры из проверочной стойки. Для того чтобы перевести прибор в режим индикации концентрации пыли из режима индикации коэффициента пропускания необходимо нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «→» или «←» выбрать подпункт «Режим индикации», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «→» или «←» выбрать подпункт «Концентр. пыли», нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД» или просто выключить и снова включить прибор.

В дальнейшем, в процессе эксплуатации прибора может возникнуть необходимость проверки прибора по светофильтрам. Эту проверку следует производить, не снимая с дымохода диффузоры блоков излучателя и приёмника, а просто сняв сами эти блоки с диффузоров и установив их на проверочную стойку. Это позволит исключить процедуру юстировки прибора, описанную в следующей главе, после установки блоков приёмника и излучателя на диффузоры после проверки прибора.



6. Монтаж прибора

Место установки датчика следует выбирать на участках газоходов, где распределение пыли по сечению воздуховода наиболее равномерно. Не следует ставить датчики на изгибах, сужениях или расширениях газоходов или непосредственно рядом с ними. Кроме того, не рекомендуется монтировать датчики вблизи заслонок, шиберов, насосов и прочих устройств, вызывающих отклонение пылевых потоков от прямолинейного движения.

Габаритные и присоединительные размеры прибора для монтажа на газоходе показаны на рис. 9.

Так же на рис.10 показан вариант, где датчики крепятся к установочным площадкам, установленным на стенках газохода. Этот вариант может использоваться только в случае толстых и прочных стен газохода не подверженных деформациям.

Установочные площадки необходимо жёстко крепить к несущим конструкциям газохода, не подверженным тепловым или силовым деформациям, так как даже небольшие угловые перемещения излучателя, при значительном расстоянии между излучателем и приёмником, дают недопустимое смещение светового пятна на приёмнике и, как следствие, искажение показаний прибора.

Плоскости установочных площадок, к которым пристыковываются передние фланцы диффузоров блоков излучателя и приёмника должны быть перпендикулярны к оси луча, то есть к линии, проходящей через центры отверстий в газоходе, так как возможности регулировки положения осей диффузоров с датчиками.

Электронный блок прибора крепится в удобном для обслуживания месте, по возможности вдали от мощных источников тепла и электромагнитного излучения. Для крепления электронно-измерительного блока к стене с ним поставляется комплект петель. Стандартная длина кабелей, соединяющих блоки излучателя и приёмника с электронным блоком – 10 метров. Блок излучателя и блок приёмника, а также питание прибора, кабель RS-485 и внешние регистрирующие устройства подключаются к электронному блоку в соответствии с, п. 2 главы 9.

К штуцерам на диффузорах блоков излучателя и приёмника присоединить трубки 8/6 для подачи очищенного сжатого воздуха. Присоединение трубок желательно сделать до юстировки прибора, чтобы не нарушить её. После выполнения юстировки подать очищенный сжатый воздух (класс 3 по ГОСТ 17433-80), давление не менее 0,2 МПа (2 атм.), расход 1 л/с, воздух подаётся для защиты выходного окна блока излучателя и входного окна блока приёмника от запыления.



После того, как закреплён электронный блок и установочные площадки и согласно маркировке на кабелях и клеммах и таблице 3 выполнено подключение всех кабелей к электронному блоку, следует приступить к юстировке прибора.

1. Установить блок излучателя на свой диффузор (короткий) и всю сборку установить на свою установочную площадку, повернув его передний (большой) фланец двумя притягивающими болтами с пружинными шайбами и вкрутив два упорных болта с гайками. Необходимо оставить небольшой зазор (≈ 5 мм) между передним (большим) фланцем диффузора и установочной площадкой для возможности юстировки.

2. Остановить подачу пыли в газоходе, дождаться, когда вся пыль осядет, и её концентрацию в газоходе можно будет считать равной нулю.

3. Установить юстировочную мишень на установочную площадку блока приёмника (рис. 8 а).

4. Удерживая нажатой клавишу «СБРОС», включить автомат «Сеть» расположенный внутри электронного блока, и держать клавишу «СБРОС» нажатой до появления на дисплее информации. Такой способ включения прибора делает доступным пункт меню «Контроль», в котором осуществляется установка «0» и выбор режима индикации. После чего на дисплее высветится пункт меню «Концентр. пыли». Выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД», далее выбрать подпункт «Юстировка», нажать клавишу «ВВОД», после чего лазер будет светить непрерывно, что удобно для проведения работ по юстировке прибора.

5. Заворачиванием или отворачиванием притягивающих и упорных болтов, отрегулировать положение блока излучателя на его установочной площадке так, чтобы лазерный луч, пройдя через газоход, и выйдя через отверстие в установочной площадке блока приёмника, находился в центральной окружности юстировочной мишени, максимально близко к центру. После чего затянуть все болты и конtringающие гайки, надёжно зафиксировав положение диффузора с блоком излучателя.

6. Далее следует снять юстировочную мишень с установочной площадки и установить на площадку диффузор блока приёмника (длинный), повернув его передний (большой) фланец притягивающими болтами с пружинными шайбами и вкрутив два упорных болта с гайками. Необходимо оставить небольшой зазор (≈ 5 мм) между передним (большим) фланцем диффузора и установочной площадкой для возможности юстировки. Установить юстировочную мишень на задний (малый) фланец диффузора, повернув его болтами с гайками (рис. 8 б).

7. Заворачиванием или отворачиванием притягивающих и упорных болтов, отрегулировать положение диффузора приёмника на его установочной площадке так, чтобы лазерный луч, пройдя через газоход, выйдя через центр отверстия в установочной

площадке блока приёмника и пройдя внутри диффузора, находился бы в центральной окружности юстировочной мишени максимально близко к центру. После чего затянуть все болты и контрящие гайки, надёжно зафиксировав положение диффузора блока приёмника.

8. Нажав клавишу «СБРОС» выйти из режима «Юстировка».

9. Снять юстировочную мишень с заднего (малого) фланца диффузора, и установить на диффузор блок приёмника, зафиксировав его тремя болтами с пружинными шайбами. Следует убедиться, что в гнезде (9) блока приёмника нет светофильтра.

10. Убедившись, что в газоходе нет пыли, выполнить установку «0» прибора. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Установка «0»», нажать клавишу «ВВОД» и, в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

11. После выполнения юстировки, перед подачей пыли в газоход, необходимо подать очищенный сжатый воздух к блокам излучателя и приёмника, чтобы исключить запыление входных окон.

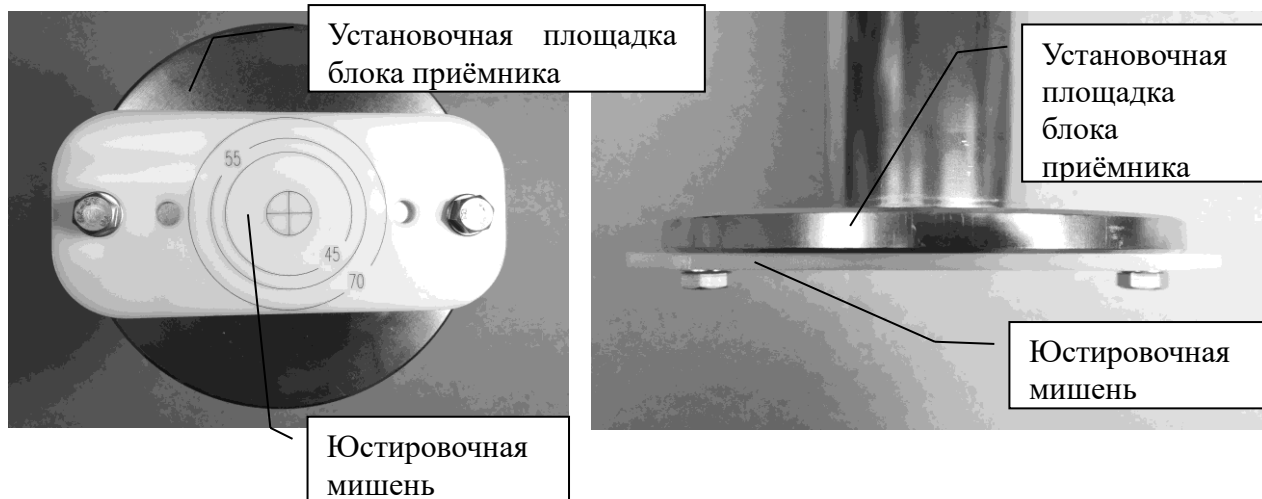


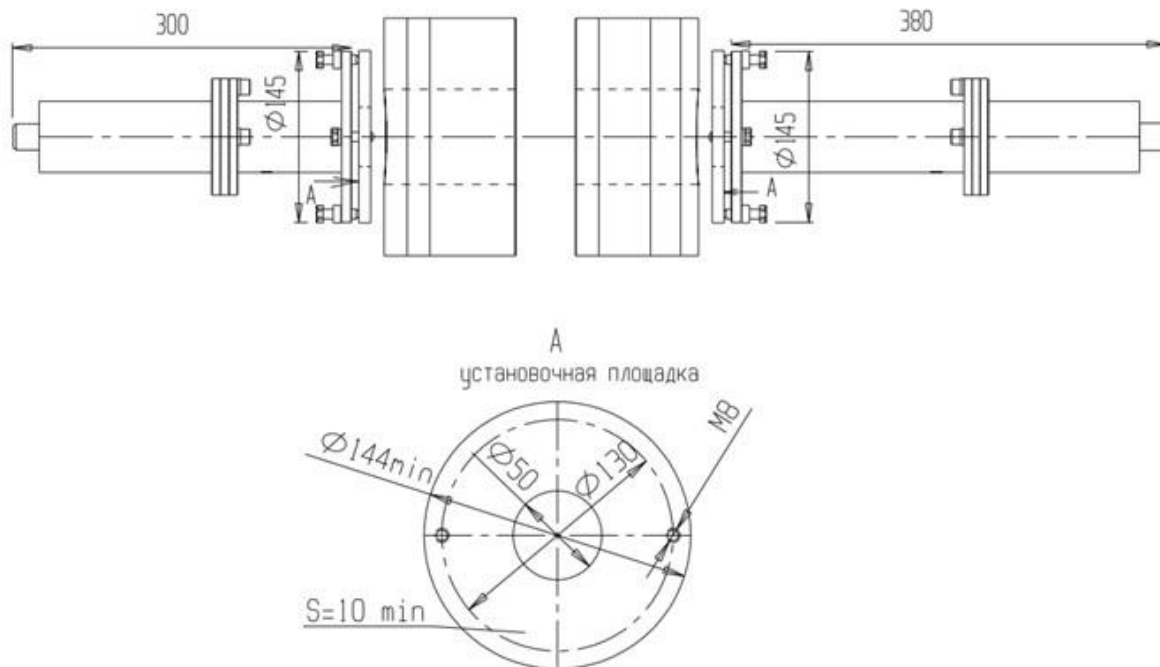
Рисунок 9а. Проверка прибора



Рисунок 9б. Проверка прибора

1 - Притягивающий болт (2 шт); 2 - Упорный болт (2 шт); 3 - Контрящая гайка (2 шт).

Установочную площадку рекомендуется выполнять в виде круглого фланца диаметром не менее 144 мм и толщиной 10 мм, как показано на рисунке 9, вид А. При использовании герметизирующего бандаж диаметра 144 мм обязателен. Крепление установочных площадок на газоходе и герметизация (если требуется) промежутка между установочной площадкой и отверстием газохода – на усмотрение заказчика. При необходимости обеспечить независимость крепления от воздействия тепловых или силовых деформаций стенок газохода.



Вариант с герметизирующим биндажом.

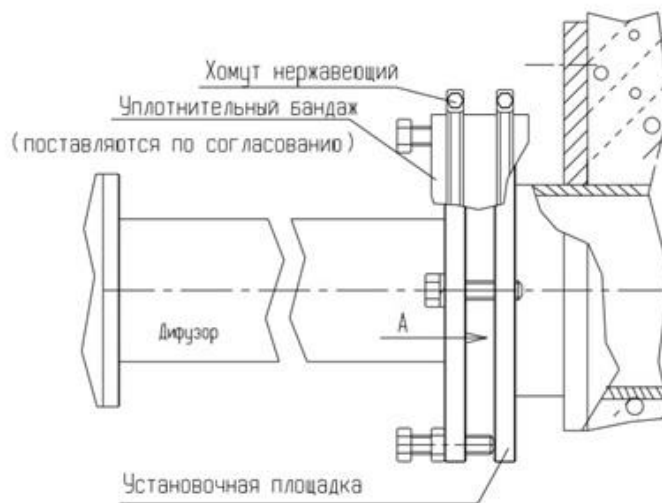


Рисунок 10. Монтаж измерительных модулей



7. Калибровка

1. После монтажа, юстировки и установки нуля прибора проводится его калибровка в единицах массовой концентрации пыли. Для калибровки (градуировки) прибора необходимо задать несколько различных значений концентрации пыли в газоходе и определить их весовым (гравиметрическим) методом (согласно ГОСТ Р ИСО 9096-2006 и ГОСТ Р ИСО 10155-2006). Место и порядок отбора проб должны производиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.2.4.06, ГОСТ 17.2.4.07 и ГОСТ 33007-2014.

Если калибровка (градуировка) в единицах концентрации пыли не проведена, то на дисплее прибора в режиме «Концентр. пыли» индицируется значение оптической плотности, оно пропорционально, но не равно концентрации пыли. В результате проведения калибровки (градуировки) в пункте «Настройка» любым способом (из трёх описанных ниже), прибор рассчитывает коэффициент $K1$ (коэффициент пересчёта). После этого на дисплее прибора будут индицироваться показания (Концентрация пыли) $г/м^3 = (K1) \times (\text{Оптическая плотность})$.

2. Включить тумблер «Сеть», после чего на дисплее высветится бегущее сообщение, его можно прервать, для чего необходимо нажать и удерживать любую клавишу до исчезновения сообщения, если этого не делать, само оно пропадает через 5 минут после включения. После этого на дисплее высветится пункт меню «Концентр. пыли». Структура меню показана на Рис. 5.

3. Убедившись в том, что газоход открыт и по нему протекает стационарный поток, произвести отбор пробы пыли. В процессе отбора желательно поддерживать постоянную концентрацию пыли в газоходе.

4. В процессе отбора пробы в памяти прибора будут фиксироваться значения сигналов фотоприёмников, соответствующие данной концентрации пыли. Время отбора пробы при отгрузке прибора установлено 20 мин. При необходимости его можно изменить, как описано в разделе «Установка параметров прибора». Для проведения калибровки, одновременно с началом отбора пробы, нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Настройка», нажать клавишу «ВВОД». Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Калибровка», нажать клавишу «ВВОД», при этом на дисплее отобразится время отбора, и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». Во время отбора на дисплей выводится оставшееся время и среднее значение оптической плотности за прошедшее с момента начала отбора время. По окончании установленного времени отбора средние значения сигналов фотоприёмников заносятся в память прибора (в Буфер с пометкой Vs). После определения лабораторией реального значения концентрации пыли это значение вводится в прибор (см. пункт 5).



Если во время выполнения процедуры Калибровка нажать клавишу «ВВОД», то калибровка прекратится и в памяти (в буфере) будут сохранены средние значения сигналов за прошедшее с момента начала отбора до нажатия клавиши «ВВОД» время. В этом случае целесообразно и фильтр, на который отбирается пыль, сразу вынуть и реальную длительность отбора пробы сообщить в лабораторию.

Если во время выполнения процедуры Калибровка нажать клавишу «СБРОС», то калибровка прекратится без сохранения в памяти прибора каких-либо значений. При незначительных колебаниях концентрации пыли в газоходе имеется возможность выполнить калибровку из подпункта «Сохранить» пункта «Настройка». Для этого непосредственно перед окончанием отбора пробы, нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Настройка», нажать клавишу «ВВОД». Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Сохранить», нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». Нажатие любой другой клавиши отменяет ввод. После этого прибор автоматически перейдёт в пункт «Концентр. пыли». В результате текущие значения сигналов фотоприёмников заносятся в память (в Буфер) прибора в момент нажатия «ВВОД».

5. Далее в лаборатории весовым методом определяется концентрация пыли и полученное значение вводится в память прибора. Для этого, нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Настройка», нажать клавишу «ВВОД», нажимая «←» или «→» выбрать подпункт «Новое значение», нажать клавишу «ВВОД» и ввести полученное значение концентрации в прибор с клавиатуры. Нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?», повторно нажать клавишу «ВВОД». Нажатие любой другой клавиши отменяет ввод. После этого прибор автоматически перейдёт в пункт «Концентр. пыли». Следует иметь в виду, что если не были выполнены операции по п. 4 («Сохранить» или «Калибровка»), то подпункт «Новое значение» будет недоступен.

При необходимости можно сделать подряд несколько «Калибровок» или «Сохранений» не дожидаясь результатов лабораторного анализа. Все результаты будут заноситься в Буфер по очереди с пометкой Vs (Vs Para 0, Vs Para 1, Vs Para 2 и так далее). После получения всех лабораторных анализов их значения нужно вводить по очереди в хронологическом порядке. Например, если выполнено 5 «Калибровок» и (или) «Сохранений» то при вхождении в подпункт «Новое значение», на дисплее появится номер точки: 1 из 5. После ввода первой точки будет предложена 2 из 5 и так далее в хронологическом порядке. После введения с клавиатуры нового значения, данная точка в Буфере теряет пометку Vs и занимает место после последней введённой ранее точки. То есть если в Буфере до начала Калибровок и Сохранений уже содержалось, например, 8 точек (Para 0 – Para 7) то первая введённая точка (которая появилась в Буфере под



названием Vs Para 0) после введения для неё с клавиатуры нового значения станет называться Para 8).

6. Всего в память прибора (Буфер) можно ввести до 20 измеренных значений концентрации пыли (Para 0 – Para 19). Для ввода каждой следующей точки, необходимо выполнить операции по п.п. 3 - 5 (либо калибровкой, либо сохранением). При попытке дальнейшего ввода (свыше 20) прибор выдаст сообщение «Буфер заполнен». Для ввода новых точек нужно освободить для них место в буфере, удалив введённые ранее (см. п. 7). В связи с большой погрешностью определения концентрации пыли весовым методом, рекомендуется проводить калибровку по нескольким пробам (ввести в буфер несколько точек с разными значениями концентрации). Желательно, чтобы отбор каждой пробы производился при различных значениях концентрации пыли в газоходе.

7. При необходимости, результаты калибровки (введённые значения концентрации и соответствующие им значения сигналов) можно отменить, либо все (полностью очистить буфер), либо выборочно по одной точке.

Для полной очистки буфера следует, нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Настройка», нажать клавишу «ВВОД». Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Очистить», нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» снова нажать клавишу «ВВОД», при этом прибор покажет сперва бегущую строку, а потом сообщение «Прибор требует калибровки». До тех пор, пока не будет введена первая новая точка, показания прибора будут пропорциональны, но не равны концентрации пыли в газоходе. После ввода первой новой точки, которая запишется в память на место (Para 0), прибор будет показывать значение концентрации пыли, рассчитанное по этой точке. Далее можно вводить следующие точки.

Для удаления одной точки из буфера следует, нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Контроль», нажать клавишу «ВВОД». Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Буфер», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать ту точку, которую необходимо удалить (от Para 0 до Para 19) и нажать клавишу «К». В ответ на запрос «Вы уверены?», нажать клавишу «ВВОД». После чего данная точка (Para) будет удалена, а на её место переместится точка, стоящая в буфере последней. Когда в буфере остаётся только одна точка (она размещается в ячейке Para 0) её удалить, нажимая клавишу «К» невозможно. Чтобы её удалить нужно выполнить подпункт «Очистить» из пункта «Настройка».

8. Возможна калибровка прибора по статистическим данным потерь лазерного излучения в газоходе в зависимости от состава пыли. Для этого необходимо выбрать в меню «Настройка» пункт «Парам. газохода» и нажать клавишу «ВВОД». Если ранее прибор



не был откалиброван, будет доступен пункт «Диаметр газохода». Необходимо ввести диаметр газохода в метрах и нажать «ВВОД». При успешном вводе будет предложено выбрать «Ср. разм. частиц» клавишами «←» или «→». Подтвердить выбор нажатием клавиши «ВВОД». При поставке прибора возможен выбор из ряда 3, 5, 7, 10 и 13 мкм. Предложенный ряд значений может быть изменён как описано в разделе 12. УСТАНОВКА ПАРАМЕТРОВ ПРИБОРА.

Если прибор ранее был откалиброван, для того чтобы получить доступ к пункту меню «Диаметр газохода», необходимо выполнить полную очистку буфера, как было описано выше. Чтобы после калибровки по статистическим данным вернуться к калибровке по методу отбора проб, также необходимо выполнить полную очистку буфера. Только после этого будут доступны пункты меню «Калибровка», «Сохранить» и «Новое значение».

После выполнения очистки буфера на дисплее прибора в режиме «Конц. пыли» индицируется значение пропорциональное, но не равное концентрации пыли.

8. Настройки прибора

Пункт меню «Параметры» позволяет установить требуемые значения токового выхода, постоянной времени, пределы шкалы токового выхода прибора, а также количество измерений в минуту.

1. Установка выходного тока. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт

«Параметры», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Токовая петля», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «↵» или «⏏» выбрать желаемое значение токовой петли (0...5 мА; 0...20 мА; 4...20 мА), нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

2. Установка постоянной времени. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Параметры», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Постоянная времени», нажать клавишу «ВВОД», ввести требуемое значение постоянной времени с клавиатуры (от 1 секунды до 999 секунд), нажать клавишу

«ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

3. Установка шкалы выходного тока. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Параметры», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Установка шкалы», нажать клавишу «ВВОД», ввести с клавиатуры требуемые значения (в г/м³) пределов шкалы выходного тока, нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

Так, например, если задана токовая петля 4-20 мА, "Начало шкалы" -1.7 г/м³ и "Конец шкалы" - 3.7 г/м³, то выходному току 4 мА. будет соответствовать концентрация 1,7 г/м³, а току 20 мА концентрация 3.7 г/м³. При этом на цифровом дисплее блока индицируется текущее значение концентрации, не зависящее от указанных установок. Выходной ток прибора можно определить по формулам:

$I = (\text{Концентрация} - \text{Начало шкалы}) \times 20 / (\text{Конец шкалы} - \text{Начало шкалы}) \text{ [мА]}$, для номинала 0-20 мА;

$I = (\text{Концентрация} - \text{Начало шкалы}) \times 5 / (\text{Конец шкалы} - \text{Начало шкалы}) \text{ [мА]}$, для номинала 0-5 мА;

$I = (\text{Концентрация} - \text{Начало шкалы}) \times 16 / (\text{Конец шкалы} - \text{Начало шкалы}) + 4 \text{ [мА]}$, для номинала 4-20 мА,

где Концентрация - значение концентрации на дисплее прибора.

Чтобы измерить выходной ток нужно подключить к клеммам подключения внешнего регистрирующего устройства прибор для измерения тока с верхним пределом измерения не менее 30 мА.

4. Установка числа измерений. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Параметры», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Измерений в мин.», нажать клавишу «ВВОД», ввести с клавиатуры требуемое значение от 1 до 60 (для увеличения ресурса лазера рекомендуемые значения от 3 до 10 измерений в минуту), нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

5. Установка времени отбора пробы при калибровке прибора. Нажимая клавишу «←» или «→» выбрать пункт «Параметры», нажать клавишу «ВВОД», нажимая клавишу «←» или «→» выбрать подпункт «Отбор пробы мин.», нажать клавишу

«ВВОД», ввести с клавиатуры требуемое значение не более 40 минут, нажать клавишу «ВВОД», и в ответ на запрос «Вы уверены?» нажать клавишу «ВВОД». После этого прибор автоматически возвратится в пункт «Концентр. пыли».

6. Редактирование характеристик пыли. Характеристики пыли хранятся в приборе в виде таблицы среднего значения размера частиц пыли в микронах и, соответствующего этой пыли, значения оптической плотности на пути 1 м при концентрации 1 г/м³. Таблица может содержать до шести строк, при меньшем количестве строк оставшиеся должны быть заполнены 0.

Для редактирования таблицы необходимо в меню «Параметры» выбрать пункт «Парам. пыли». В этом пункте меню доступны два подпункта «Просмотр» и «Редактирование». Подпункт «Просмотр» позволяет увидеть содержимое таблицы по строкам с помощью клавиш «←» или «→» Пара значений среднего размера частиц и оптической плотности выводится в нижней строке дисплея. В верхней строке отображается номер строки в таблице.

Для изменения характеристик пыли нужно выбрать подпункт «Редактирование». Здесь так же на верхней строке дисплея отображается номер строки в таблице. На нижней строке — размер частиц в микронах и соответствующая оптическая плотность. В позиции размера частиц находится курсор. После ввода необходимого размера частиц клавишами «←» или «→» курсор переводится в позицию оптической плотности вводится её значение. Для завершения ввода необходимо нажать клавишу «ВВОД», и на вопрос «Вы уверены?», ещё раз нажать клавишу «ВВОД». Отредактированная строка сохранится в памяти прибора и на дисплей будет

выведена следующая строка для редактирования. Завершить редактирование можно нажатием клавиши «СБРОС».

9. Конфигурирование прибора через RS-485

Все операции по изменению параметров и настройке прибора Эко-ДМ, установленного на месте измерения, можно проводить удаленно с помощью компьютера. Для связи компьютера с прибором используется интерфейс RS485. Для подключения к компьютеру необходимо воспользоваться каким-либо конвертером интерфейса RS485 (USB, Ethernet) в виртуальный последовательный порт. Для связи с прибором поставляется специализированное ПО.

В нижнем колонтитуле ((2) рис. 11 а) выводится версия ПО «LPI-05.1.1 N003 v 6.1.», наименование прибора, заводской номер прибора и версия программы, установленной на приборе.

Прибор, подключенный к компьютеру при помощи данной программы, автоматически переходит в сервисный режим работы. То есть делаются доступными служебные функции: установка «0» и редактирование параметров во внутренних переменных. Поэтому оператору следует быть внимательным, чтобы не сбить настройки прибора.

В левом верхнем углу программы находятся три окошка:

«Концентрация пыли» ((3) рис. 11 а), мг/м³;

«Оптическая плотность» ((4) рис. 11 а);

«Коэффициент пропускания» ((5) рис. 11 а).

Под ними находится кнопка переключения режимов работы прибора ((6) рис. 11 а), у неё два состояния:

1 — «Остановить чтение параметров»; 2 — «Запуск чтения параметров».

Режим чтения параметров - это текущий режим работы прибора, когда в вышеописанных окошках выводятся текущие значения концентрации пыли в мг/м³, оптической плотности и коэффициента пропускания.

Режим остановки чтения параметров останавливает этот процесс и делает доступными остальные окна программы, в которых производится установка параметров прибора, калибровка прибора и другие настройки, по окончании настроек следует нажать кнопку «Запуск чтения параметров» для перевода прибора в текущий режим работы.

Ниже кнопки переключения режимов работы приборов расположены окна параметров прибора:

«Токовая петля» ((7) рис. 11 а) (можно выбрать один из трёх вариантов: «0 — 20 мА» , «0 — 5 мА» и «4 — 20 мА» выбранный вариант подтверждается нажатием Enter на клавиатуре компьютера).

«Установка шкалы» ((8) рис. 11 а) (в левом окошке начало шкалы в правом окошке конец шкалы, значения можно выбирать стрелочками, можно вводить с клавиатуры компьютера, установленное в каждом окошке значение подтверждается нажатием Enter на клавиатуре компьютера).

«Постоянная времени» ((9) рис. 11 а), сек. (в этом окошке устанавливается постоянная времени прибора в секундах от 1 до 999, можно выбирать стрелочками, можно вводить с клавиатуры компьютера, установленное значение подтверждается нажатием Enter на клавиатуре компьютера).

«Измерений в минуту» ((10) рис. 11 а) (в этом окне вводится количество измерений концентрации пыли в минуту от 1 до 90, можно выбирать стрелочками, можно вводить с клавиатуры компьютера, установленное значения подтверждается нажатием Enter на клавиатуре компьютера). Ниже параметров расположена кнопка «Установка «0»» ((11) рис. 11 а) (процедура установки «0» описана в главе 10). В левом нижнем углу расположены два окна «Токовый выход» ((12) рис. 11 а) (в левом маленьком окне можно установить галочку, в правом окне значение от 0 до 20. При наличии галочки в левом маленьком окне, установленное в правом окне значение будет выводиться через клеммы токового выхода прибора на внешнее регистрирующее устройство вместо текущих значений пропорциональных концентрации пыли в газоходе. Это делается для проверки работы канала токового выхода, сколько установили в правом окошке, столько и должно

показывать внешнее регистрирующее устройство. Для выхода из этого режима следует убрать галочку из маленького окошка).

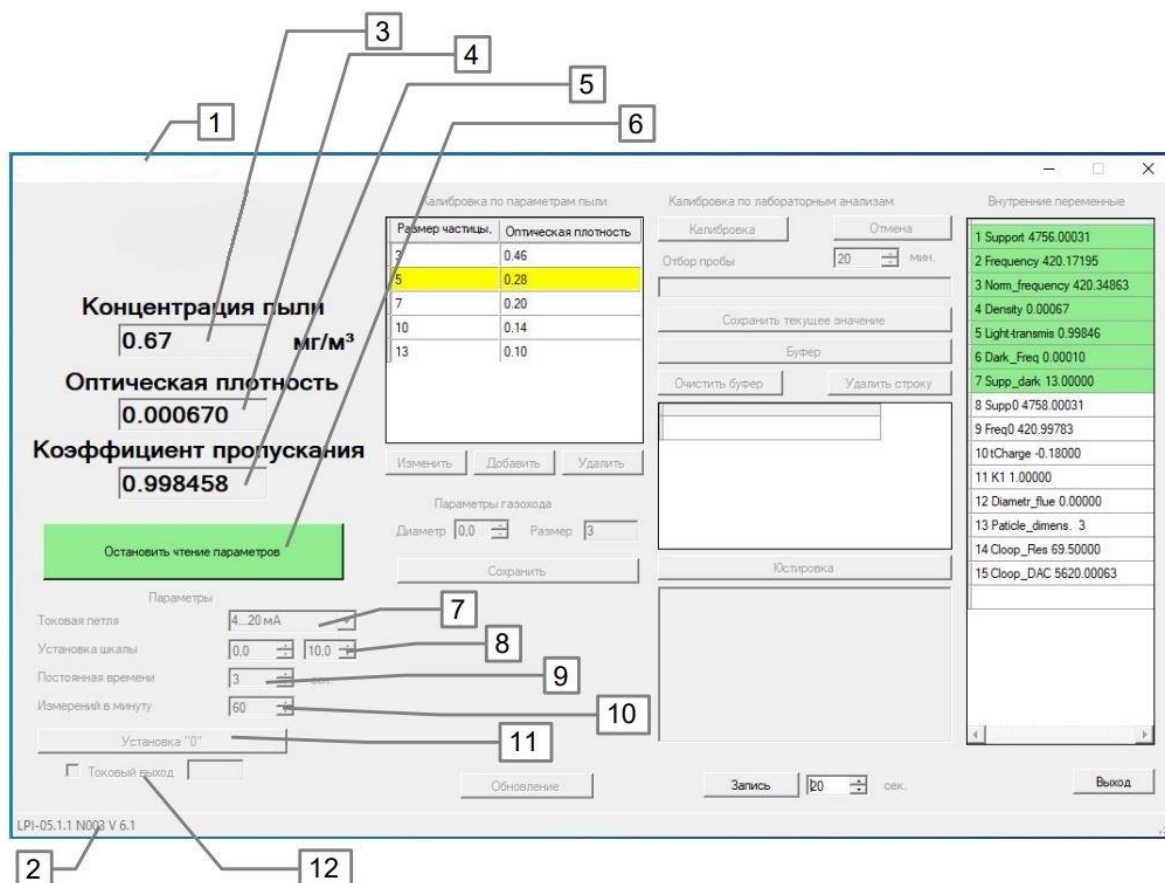


Рисунок 11а

Во втором столбце находятся кнопки и окна для калибровки прибора по параметрам пыли (см. рис. 11 б).

Окно с таблицей для выбора размера частиц пыли ((13) рис. 11 б), в ней приведены средние значения размера частиц пыли в микронах и, соответствующие этой пыли, значения оптической плотности на пути 1 м при концентрации 1 г/м³.

Под таблицей находятся кнопки «Изменить» ((14) рис. 11 б), «Добавить» ((15) рис. 11 б), «Удалить» ((16) рис. 11 б). Они служат для внесения (при необходимости) изменений в данную таблицу.

Под надписью «Параметры газохода» расположены два окошка: «Диаметр» ((17) рис. 11 б) (в котором вводится диаметр газохода в метрах и «Размер» ((18) рис. 11 б) в котором отображается выбранное из таблицы значение размера частицы.

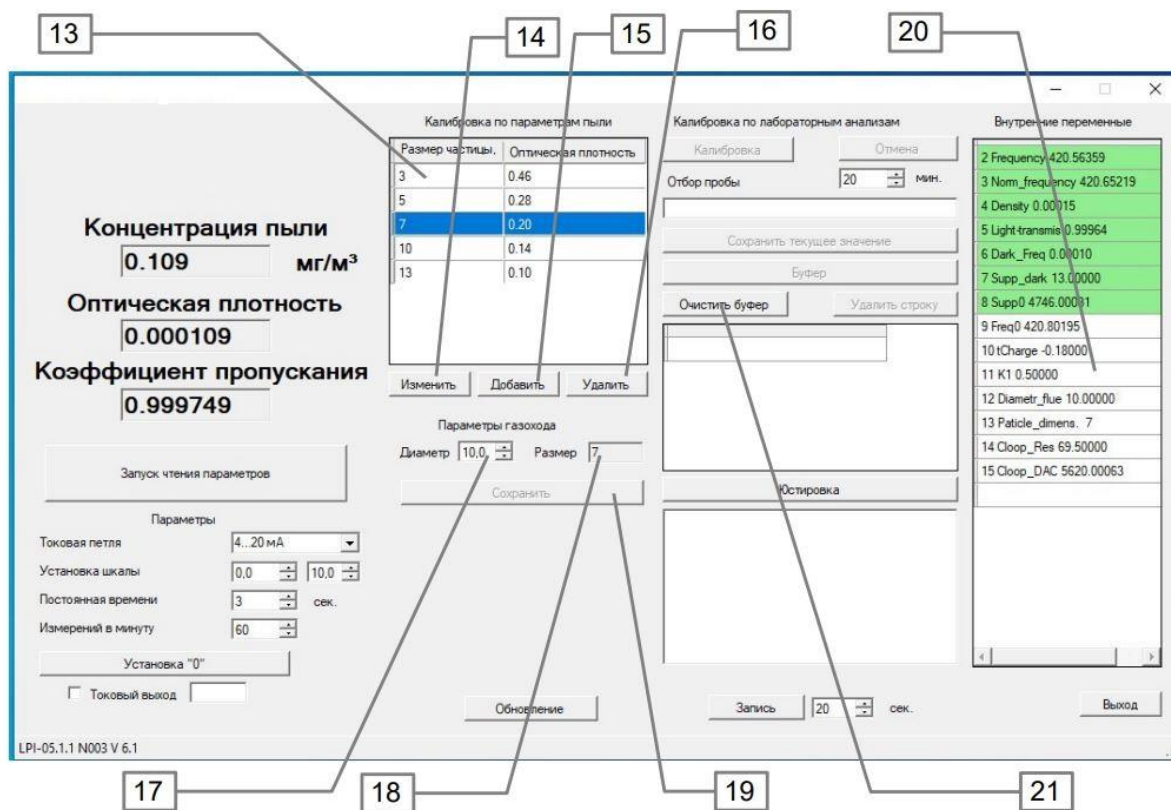


Рисунок 11б

То есть если калибровка прибора проводится по параметрам пыли и газохода, следует ввести в окне «Диаметр» диаметр газохода, выбрать мышкой в таблице нужный размер частицы (он отобразится в окошке «Размер») и нажать кнопку «Сохранить». После этого прибор запомнит введённые значения и рассчитает соответствующий коэффициент пересчёта K1, (его можно видеть в окне «Внутренние переменные» ((20) рис. 11 б)).

После проведения калибровки этим способом калибровка другим способом (Калибровка по лабораторным анализам) становится недоступна.

При желании отказаться от проделанной калибровки по параметрам пыли и газохода и сделать новую калибровку по лабораторным анализам, следует нажать кнопку «Очистить буфер» ((21) рис. 11 б).

Нажатие кнопки «Очистить буфер» не просто очищает содержимое буфера (который заполняется по лабораторным анализам), но и сбрасывает все предыдущие

результаты калибровок, устанавливает значение коэффициента $K1 = 1,0000$ и снимает запрет на проведение калибровки любым способом.

В третьем столбце находятся кнопки и окна для калибровки прибора по лабораторным анализам.

Нажатие кнопки «Калибровка» ((22) рис. 11 в), запускает процесс калибровки при этом кнопка переименовывается в кнопку «Стоп». Справа от неё находится кнопка «Отмена» ((23) рис. 11 в).

Окно «Отбор пробы» ((24) рис. 11 в) в котором вводится длительность отбора пробы в минутах. Длительность задаётся в окошке справа от надписи «Отбор пробы».

В окне ниже ((25) рис. 11 в) отображается оставшееся время калибровки и среднее значение оптической плотности, измеренное за прошедшее время.

По истечении установленного времени калибровка завершается, в буфере сохраняется среднее значение оптической плотности за установленное время, содержимое буфера выводится в окошке ((26) рис. 11 в) в центре третьего столбца.

Кнопка «Сохранить текущее значение» ((27) рис. 11 в). Её нажатие приводит к сохранению в буфер текущего значения оптической плотности.

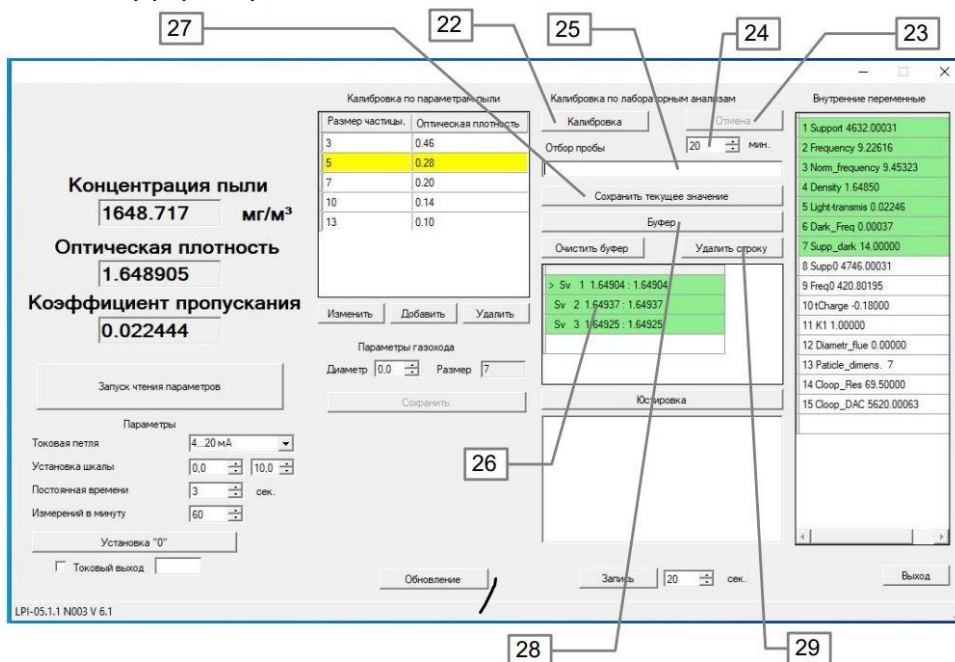


Рисунок 11в

После начала калибровки нажатием кнопки «Калибровка», её можно преждевременно завершить с сохранением в буфер значения оптической плотности, измеренного за время от начала калибровки, для этого следует нажать кнопку «Стоп».



Так же после начала калибровки нажатием кнопки «Калибровка», её можно преждевременно завершить без сохранения в буфер значения оптической плотности, измеренного за время от начала калибровки, для этого следует нажать кнопку «Отмена».

Кнопка «Буфер» ((28) рис. 11 в). Её нажатие приводит к обновлению информации в окошке содержания буфера.

После введения в окно буфера значений (кнопкой «Калибровка», или кнопкой «Сохранить текущее значение»), они находятся в буфере с пометкой «Sv», нужно дождаться результатов лабораторного анализа и ввести их в соответствующие строки в буфере. Если сохранено несколько строк (и соответственно получено несколько лабораторных анализов), то начинать вводить следует с самой верхней строки (с самой старой) потом переходить ко второй, потом к третьей и так до последней.

Для ввода значений лабораторного анализа следует выбрать мышкой соответствующую строку в окне буфера ((26) рис. 11 в), дважды щелкнуть по ней левой клавишей мыши, в открывшемся окне «Редактирование» ввести с клавиатуры компьютера значение лабораторного анализа в г/м^3 ((31) рис. 11 г) и нажать в этом окошке кнопку «Ок» ((32) рис. 11 г). После этого данная строка в буфере теряет пометку

«Sv», и её значение начинает учитываться при перерасчёте коэффициента $K1$ во внутренних переменных. Когда строка теряет пометку «Sv» её уже нельзя редактировать, то есть переназначить ей другое значение лабораторного анализа невозможно, это делается для каждой сохранённой строки только один раз.

Только после ввода всех результатов лабораторных анализов в соответствующие строки в буфере, как описано выше, можно считать калибровку прибора завершённой, коэффициент $K1$ рассчитывается с учётом всех строк в буфере без пометок «Sv».

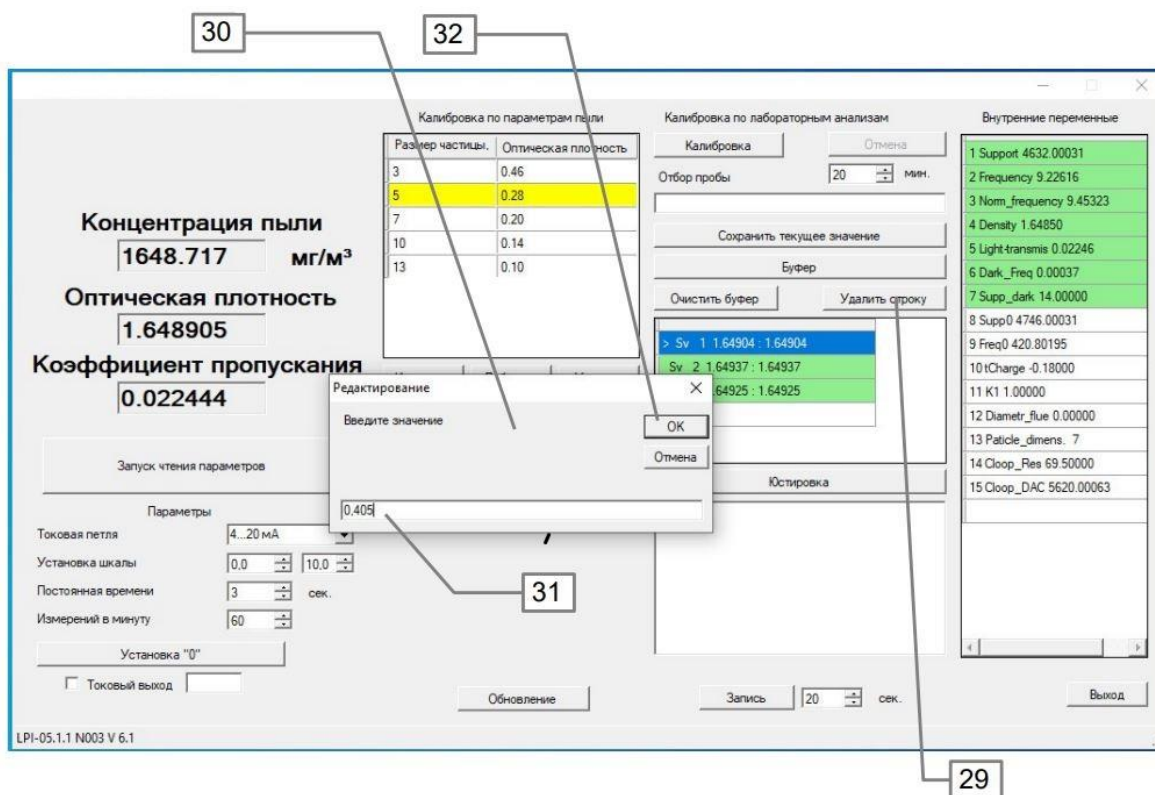


Рисунок 11г

Нажатие кнопки «Очистить буфер» ((21) рис. 11 б), очищает содержимое буфера, сбрасывает все предыдущие результаты калибровок, устанавливает значение коэффициента $K1 = 1,0000$ и снимает запрет на проведение калибровок.

Нажатие кнопки «Удалить строку» ((29) рис. 11 в,г), удаляет выбранную в буфере строку. При этом коэффициент $K1$ будет пересчитан с учётом оставшихся в буфере строк.

Ниже окна буфера находится кнопка «Юстировка» ((33) рис. 11 д), её нажатие переводит лазерный модуль в режим непрерывного свечения. В окне ((34) рис. 11 д) ниже этой кнопки выводятся измеренные значения сигналов основного и опорного приёмника. Режим непрерывного свечения лазера необходим при юстировке блоков приёмопередатчика и отражателя на газоходе.

В четвёртом столбце находится окно «Внутренние переменные» ((20) рис. 11 б, д)). В этом окне выводятся все внутренние переменные прибора, некоторые значения постоянно обновляются в процессе работы.

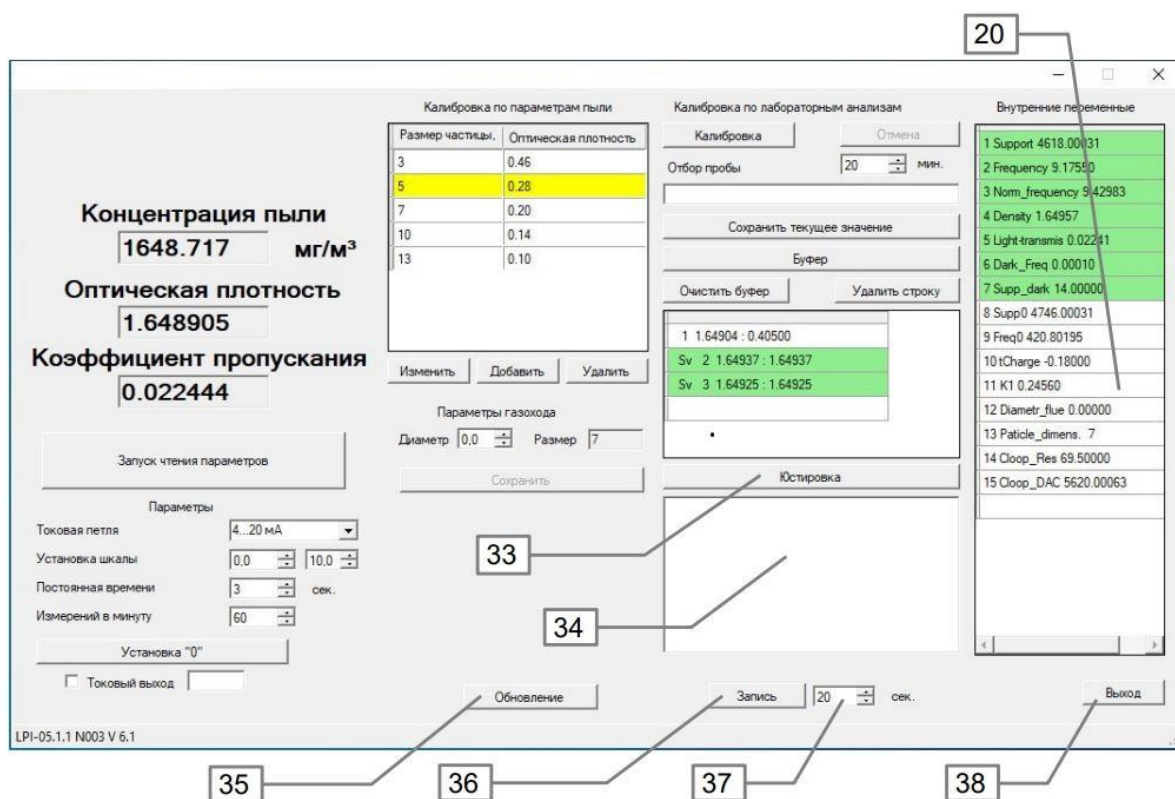


Рисунок 11д

В самом низу окна программы находится кнопка «Обновление» ((35) рис. 11 д). Кнопка «Обновление», используется для обновления программного обеспечения процессорного узла прибора.

Кнопка «Запись» ((36) рис. 11 д) используются для запуска записи текущих значений внутренних переменных в файл на компьютере. Данные записываются в виде таблицы. Период сохранения (в секундах) этих значений устанавливается в окошке ((37) рис. 11 д).

Кнопка «Выход» ((38) рис. 11 д) используется для закрытия программы.

10. Обслуживание

В процессе работы прибор Эко-ДМ нуждается в периодическом осмотре персоналом обслуживания КИПиА. Необходимо проверять:

1. Герметичность закрытия крышки электронного блока прибора.
2. Затяжку кабельных вводов электронного блока, разъёмов блока излучателя и блока приёмника.
3. Подачу сжатого воздуха в диффузоры блоков приёмника и излучателя.

В случае отключения воздуха при большой запылённости возможно загрязнение защитного светофильтра, установленного перед выходным окном (или самого выходного окна при отсутствии светофильтра) в блоке излучателя и линзы в блоке приёмника. В этом случае, необходимо выполнить очистку загрязнённых поверхностей оптических деталей.

Перед выполнением процедуры очистки необходимо отключить питание прибора. В противном случае лазерный луч может попасть в глаза.

Далее следует, открутив болты, снять блоки излучателя и приёмника с диффузоров и удалить пыль. После очистки установить блоки излучателя и приёмника в штатное положение на свои диффузоры. Все вышеописанные процедуры следует производить осторожно, без применения больших усилий, в противном случае можно сбить юстировку (луч из блока излучателя перестанет должным образом попадать в блок приёмника), что приведёт к искажению показаний прибора.

Если при большой запылённости в зазор между светофильтром и выходным окном в блоке излучателя попала грязь, следует осторожно, открутить два винта (7) (рис. 2) M5x10, крепящие оправу со светофильтром и сняв её протереть выходное окно с внешней стороны и светофильтр с внутренней и внешней сторон. После очистки установить оправу со светофильтром в штатное положение и зафиксировать двумя винтами (7) M5x10.

Очистку защитного светофильтра перед выходным окном в блоке излучателя и линзы в блоке приёмника следует производить мягкой ветошью или ватной палочкой, смоченной спиртом. Очистку производить осторожно, без применения больших усилий, в противном случае поверхности выходного окна и линзы могут быть поцарапаны, что приведёт к искажению показаний прибора.

При выходе из строя блока излучателя прибор выдаёт сообщение «Ошибка 1» при мигании подсветки дисплея (это сообщение также может появляться на несколько секунд при включении прибора, что не является неисправностью). При выходе из строя блока приёмника, или если луч не попадает в блок приёмника, прибор выдаёт сообщение



«Ошибка 2» (также при мигании подсветки дисплея). После устранения причины, вызвавшей эту ошибку, прибор через некоторое время автоматически переходит в текущий режим работы.

Во время технического обслуживания, пожалуйста, обратите внимание на следующие пункты:

- Работы по техническому обслуживанию, описанные в данной главе, может выполнять только специалист, имеющий квалификацию по техническому обслуживанию.
- Пожалуйста, не оставляйте инструменты и крепеж внутри прибора во время обслуживания.
- Некоторые операции необходимо выполнять на работающем оборудовании, оператор должен быть осторожен с электричеством.
- При работе с электрическими цепями использовать инструмент с изолированными металлическими частями.
- Если измеряемый газ содержит твердые частицы, его следует отфильтровать перед подачей в анализатор. В противном случае в проточной ячейке будет накапливаться грязь, что снизит точность измерения или может привести к повреждению измерительной ячейки.
- Пожалуйста, поддерживайте давление и температуру газа образца как можно более стабильными.
- Вибрации могут привести к повреждению анализатора. Пожалуйста, будьте очень осторожны при перемещении анализатора.

11. Хранение

Для хранения необходимо заблаговременно подготовить складские помещения и навесы, предохраняющие оборудование от порчи и потери начальных форм, свойств и качеств его элементов, а также от влияния атмосферных осадков и других вредных воздействий внешней среды. Складские помещения, навесы и площадки следует обеспечить надежным отводом грунтовых и поверхностных вод; проезды и проходы к указанным помещениям и площадкам тщательно очистить.

Для длительного хранения, пожалуйста, положите прибор в упаковку. Прибор следует хранить с сопроводительной документацией. Обратите внимание на условия хранения, поддерживайте необходимую температуру и влажность в месте хранения, не допускайте воздействия коррозионно-активных веществ и попадания прямых солнечных лучей и влаги. Не допускайте механического воздействия на корпус прибора.

Держите прибор вдали от мест, где возможно воздействие электромагнитных полей.

Хранение прибора следует организовать так, чтобы к нему был свободный доступ для осмотра и обслуживания.

Товаросопроводительная и техническая документация должна храниться вместе с анализатором.

Техническое обслуживание осуществляется в течение всего периода хранения, включающего подготовку к хранению, непосредственное хранение и снятие с хранения.

Основные операции в процессе подготовки оборудования к хранению включают:

- провести процедуру останова;
- произвести отключение кабелей электропитания и установку заглушек в кабельные вводы;
- произвести продувку трактов;

В процессе хранения следует проводить осмотр внешнего состояния оборудования. Температура длительного хранения от +5 ... +45 °С.

Процедура снятия с хранения аналогична процедуре первого запуска. Назначенный срок хранения анализаторов – 18 месяцев.

12. Транспортировка

11.1. Анализатор транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами, действующими на данном виде транспорта.

11.2. Хранение газоанализаторов должно соответствовать условиям хранения в помещениях по группе 1Л согласно ГОСТ 15150.

11.3. Воздух помещения для хранения не должен содержать пыли, влаги конденсированной и агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

11.4. В условиях складирования газоанализатор следует хранить на стеллажах.

11.5. Условия транспортирования газоанализаторов должны соответствовать условиям 1Л по ГОСТ 15150-69. 6.6. Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Газоанализаторы необходимо хранить в закрытом помещении в условиях, исключающих их повреждение.

13. Требования утилизации

Утилизация заключается в приведении газоанализатора в состояние, исключающее его повторное использование по назначению, с уничтожением индивидуальных контрольных знаков. Так как газоанализатор, а также продукты его утилизации не представляют опасности для жизни и здоровья людей и для окружающей среды, утилизация газоанализатора проводится без принятия специальных мер защиты окружающей среды и персонала. В случае невозможности утилизации на месте, необходимо обратиться в специализированную организацию.




ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ


Диапазон измерения	0...10000/D, мг/м ³ , где D диаметр газохода
Рабочая температура газовой среды	0...+600°C
Температура эксплуатации	- 10...+50°C (без дополнительных обогревателей) - 60...+50°C (с дополнительными обогревателями)
Относительная влажность	до 85%
Длина кабеля	10 м (большая длина по запросу)
Диаметр газохода	0,35-10 м
Потребляемая мощность, не более	55 Вт
Длина волны излучения	650 нм
Электропитание	230 В (+10%/-15%), 50 Гц
Масса: измерительные модули	5 кг
электронный блок	до 70 кг
Степень защиты от внешних воздействий	IP66/ IP67
Погрешности измерений	±20% приведенная погрешность в диапазоне от 5/D до 10000/D, мг/м ³ ±20% относительная погрешность в диапазоне от 0 до 5/D, мг/м ³
Время прогрева, не более	10 мин
Время установления показаний, не более	20 с
Тип выходного сигнала (на выбор)	4..20 мА 0...20 мА 0...5 мА
Назначенный срок службы	10 лет



НАШИ КОНТАКТЫ

ООО “НПП” ЭКОХИМПРИБОР”

 **г. Дубна**, ул. Университетская, д. 11, стр. 14
Московская область

 Центральный офис в **г. Москва** –
Бережковская набережная, 16А стр.3

 +7 (495) 662 – 32 – 21

info@ecohimpribor.ru

www.ecohimpribor.ru

