



ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ФИРМА
<<УРАН - СПб>>

Энергосберегающие технологии, системы и приборы

УТВЕРЖДАЮ
Директор НПФ 'УРАН-СПб'

_____Новиков О.Н.

**АНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА
В ДЫМОВЫХ ГАЗАХ
O₂ - МА Д Г – 2
(Ред. 1)**

Руководство по эксплуатации

9661.00.00.000 РЭ

Санкт-Петербург

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1. Введение	3
2. Описание и работа газоанализатора	3
2.1. Назначение	3
2.2. Технические характеристики	3
2.3. Состав газоанализатора	5
2.4. Устройство и работа газоанализатора	5
2.5. Маркирование и пломбирование	10
3. Использование по назначению	12
3.1. Подготовка анализатора к использованию	12
3.2. Порядок работы с газоанализатором	13
4. Техническое обслуживание	14
4.1. Общие указания	14
4.2. Проверка работоспособности газоанализатора	14
4.3. Очистка и замена фильтров	15
5. Транспортирование и хранение	15
5.1. Упаковка газоанализатора	15
5.2. Хранение	15
5.3. Транспортирование.	15

1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, конструктивными особенностями и правилами технической эксплуатации микропроцессорного анализатора кислорода в дымовых газах типа O₂-МАДГ-2, в дальнейшем называемого “Газоанализатор”.

Надежность работы и срок службы газоанализатора зависят от грамотной эксплуатации. Поэтому перед началом монтажа и пуском внимательно ознакомьтесь с соответствующими разделами инструкции.

В связи с постоянной работой по совершенствованию газоанализатора, повышающей его надежность и улучшающей условия эксплуатации, в конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем издании.

2. ОПИСАНИЕ И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

2.1. НАЗНАЧЕНИЕ.

Анализатор кислорода в дымовых газах O₂-МАДГ-2 с твердо-электролитным датчиком кислорода предназначен для непрерывного измерения содержания свободного кислорода в отходящих газах котельных установок, работающих на газообразном, жидком или твердом топливе; промышленных печах и установках с кислородно-воздушными или инертными защитными средами.

Анализатор может быть использован в системах автоматического контроля и регулирования технологических процессов.

2.2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Газоанализатор предназначен для работы в следующих условиях эксплуатации.

2.2.1. Параметры окружающей среды:

- температура, °С	-10 ... +50
- атмосферное давление, кПа	+84 ...+107
- относительная влажность при +35 °С, %	до 90
- вибрация группа по ГОСТ 12997	V2

2.2.2. Параметры анализируемой среды:

- температура, °С	0 ...750
- влажность при +35 °С, %	до 90
- избыточное давление, кПа	- 3,9 ...+ 4,4
- состав и содержание компонентов, об. %	
измеряемые: кислород	0,1 ...15
определяемые: кислород	0,1 ...23

не измеряемые компоненты приведены в табл.1

Таблица 1

Наименование компонента	Пределы изменения содержания об. %
Диоксид углерода (CO ₂)	0 ... 16
Оксид углерода (CO)	0 ... 1
Метан (CH ₄)	0 ... 1
Диоксид азота (NO ₂)	0 ... 0,15
Оксид азота (NO)	0 ... 0,015
Диоксид серы (SO ₂)	0 ... 0,009
Водород (H ₂)	0 ... 1
Азот (N ₂)	до 100

2.2.3. Технические характеристики газоанализатора:

	Ед. измер.	Парам.
Диапазон показаний содержания свободного кислорода по индикации.	об. %	0,1...23
Диапазон измерения по аналоговому выходу	об. %	0,1...5 или 0,1...10 или 0,1...15
Пределы допускаемой основной относительной погрешности газоанализатора по аналоговому выходу δ ,	%	$\pm 2,0$
Предел допускаемого значения дополнительной погрешности измерения содержания кислорода, обусловленный изменением температуры окружающего воздуха в диапазоне от -10 до $+50^{\circ}\text{C}$ на каждые 10°C	%	0,7
Предел допускаемой погрешности, обусловленный вариацией показаний выходного сигнала		0,5 δ
Время установления рабочего режима (прогрева)	Мин	30
Наименьшая цена разряда цифрового индикатора	%	0,01
Временя установления выходного сигнала	Сек	30
Диапазон рабочих температур чувствительного элемента датчика кислорода	$^{\circ}\text{C}$	600...800
Аналоговый выход (при сопротивлении нагрузки не более 200 Ом)	МА	4...20 (0...20) или 0...5
Напряжение питания (частотой 50 Гц)	В	$36 \pm 20\%$
Потребляемая мощность, не более	ВА	100
Расход анализируемого газа через газоанализатор	л/ч	30...100
Масса газоанализатора	кг	4,0

2.2.4. Газоанализатор имеет средства диагностики технического состояния основных элементов прибора.

2.2.5. Габаритные размеры газоанализатора, мм:

- общая длина 585;
- глубина погружения 260;
- диаметр погружной части 57.

2.2.6. Длины присоединительных кабелей от газоанализатора до вторичного прибора, м:

не более 300.

2.2.7. Срок службы газоанализатора, год:

не менее 10.

2.3. СОСТАВ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Газоанализатор поставляется в базовом комплекте по табл.2, или с дополнительным оборудованием, приведенным в табл. 3.

Таблица 2

Обозначение документа	Наименование Изделия	Кол-во	Примечание
9661.01.00.000	Блок газоанализатора	1	
9661.02.00.000	Блок индикации газоанализатора	1	При поставке партии один на 4 шт.
9661.00.00.000 РЭ	Руководство по эксплуатации.	1	
9661.00.00.000 ПС	Паспорт	1	
	Методика поверки	1	

Таблица 3

Обозначение документа	Наименование Изделия	Кол-во	Примечание
	Трансформатор однофазный типа ОСМ1-0,1УЗ 220/36В; 100ВА	1	Возможна замена
9661.04.00.000	Монтажная труба зонда с фланцем	1	Длина указывается в заказе
9661.03.00.000	Блок автоматической калибровки	1	

Примечание:

- 1.Поставка дополнительного оборудования осуществляется по отдельному заказу.
- 2.Вторичный показывающий или самопишущий прибор для газоанализатора в комплект поставки не входит и заказывается отдельно.

2.4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

2.4.1. Принцип действия газоанализатора основан на измерении ЭДС твердо-электролитной ячейки, возникающей вследствие различия парциальных давлений кислорода в анализируемой газовой смеси (дымовых газах) и сравнительной газовой смеси (атмосферный воздух). В качестве чувствительного элемента используется пробирка из диоксида циркония (ZrO_2), легированная оксидом иттрия (Y_2O_3), или диоксидом кальция (CaO_2). Твердый электролит такого состава имеет проводимость по ионам кислорода O_2 в диапазоне температур от 500 до 1000⁰С. Таким образом, если два газовых пространства, имеющих парциальные давления кислорода P_{O_2-1} и P_{O_2-2} разделить твердым электролитом, то между электродами, нанесенными на него с двух сторон, возникнет ЭДС, величина, которой в соответствии с уравнением Нернста определяется выражением:

$$E_{\partial} = \frac{R * T}{4 * F} * \ln \frac{P_{O_2-1}}{P_{O_2-2}} \quad (1)$$

где: R и F - универсальная газовая постоянная и постоянная Фарадея, соответственно;
T - температура твердо-электролитной ячейки по абсолютной шкале.

Если с одной стороны твердо-электролитной ячейки будет находиться газовая среда с известным содержанием кислорода (электрод сравнения), например, воздух ($Co_{2-2} = 20,95$ об. %), а с другой стороны измеряемая среда, то при одинаковых давлениях в них можно определить неизвестную объемную концентрацию кислорода в анализируемом газе по формуле:

$$C_{O_2-1} = 100 * \exp\left(\frac{46418,11 * E_d}{T} - 1,5612\right) \quad (2);$$

где : C_{O_2-1} - концентрация кислорода в объемных долях в измеряемом пространстве, %;
 E_d - ЭДС датчика кислорода, В;
 T - температура чувствительного элемента датчика, °К.

2.4.2. Устройство газоанализатора

Блок газоанализатора, показанный на рис.1, состоит из двух узлов: узла датчика кислорода (УДК) и узла электронного преобразователя (УЭП) и выполнен погружным в контролируемое пространство.

В состав УДК входят следующие основные элементы:

- чувствительный элемент (ЭХД);
- нагревательный элемент (НЭл);
- термопреобразователь (ТХА);

Чувствительный элемент выполнен в виде пробирки 1 из стабилизированного диоксида циркония, на которую с внутренней и внешней стороны на доньшко нанесены пористые металлические электроды 2 и 3. Выводы от этих электродов подключены к УЭП. Пробирка установлена внутри нагревателя.

Нагревательный элемент выполнен из керамической трубки 5, на наружную поверхность которой намотана обмотка 6 из нихромовой проволоки. Обмотка питается от электронного регулятора температуры, который управляется хромель-алюмелевой термопарой (ТХА) 7. Трубка 5 нагревателя установлена в несущей керамической трубе 8 на высокотемпературных уплотнителях 9. Для снижения тепловых потерь нагревателя несущая труба обмотана теплоизоляцией 4 и помещена в керамический экран 10. Один конец этого экрана жестко закреплен в металлическом корпусе 11 газоанализатора, другой конец закрыт пористым керамическим фильтром 12 и является входом для анализируемого газа.

Термопреобразователь выполнен в виде тонкой керамической трубочки 13 с двумя каналами для проводов термопары 7. Трубка 13 с термопарой размещена с зазором внутри трубки 14, связанной с атмосферой и подающей во внутреннюю полость чувствительного элемента наружный воздух.

За счет диффузии анализируемый газ через фильтр 12 подается к внутреннему электроду ячейки, а воздух из атмосферы через фильтр 16 по трубке 14 - к внешнему электроду. Направления движения анализируемого газа и воздуха на рис.1 показаны стрелками. Для нормальной работы газоанализатора необходим обмен опорного воздуха внутри трубы 8, который создается за счет разряжения газохода через дренажную трубку 17. При положительном давлении в газоходе разряжение создается компрессором 15, который устанавливается либо внутри корпуса газоанализатора, либо снаружи.

Для калибровки газоанализатора, установленного на газоходе, поверочная газовая смесь (ПГС) через штуцер "ПГС" и трубку 18 подается к внутреннему электроду датчика. Через штуцер "Проба" и дренажную трубку 17 при необходимости можно контролировать внутреннее пространство газохода. В рабочих условиях эти штуцера закрыты колпачками 19. Корпус газоанализатора кислорода имеет фланец для крепления его к стенке газохода.

Узел микропроцессорного электронного преобразователя (УЭП) 20 газоанализатора, размещенный внутри корпуса газоанализатора кислорода, выполняет функции: поддержания рабочей температуры чувствительного элемента, аналого-цифровое преобразование и вычисление по запрограммированной формуле (2) содержания кислорода в анализируемой среде, а также формирование пропорциональных содержанию кислорода унифицированных выходных токовых сигналов. Основные рабочие параметры выводятся на блок индикации газоанализатора (БИГ), подключаемый через разъем 21.

Кроме этого, блок индикации осуществляет диагностику основных узлов газоанализатора, имеет возможность внешней регулировки некоторых уставок и управления режимами работы прибора.

Блок газоанализатора O₂-МАДГ-2

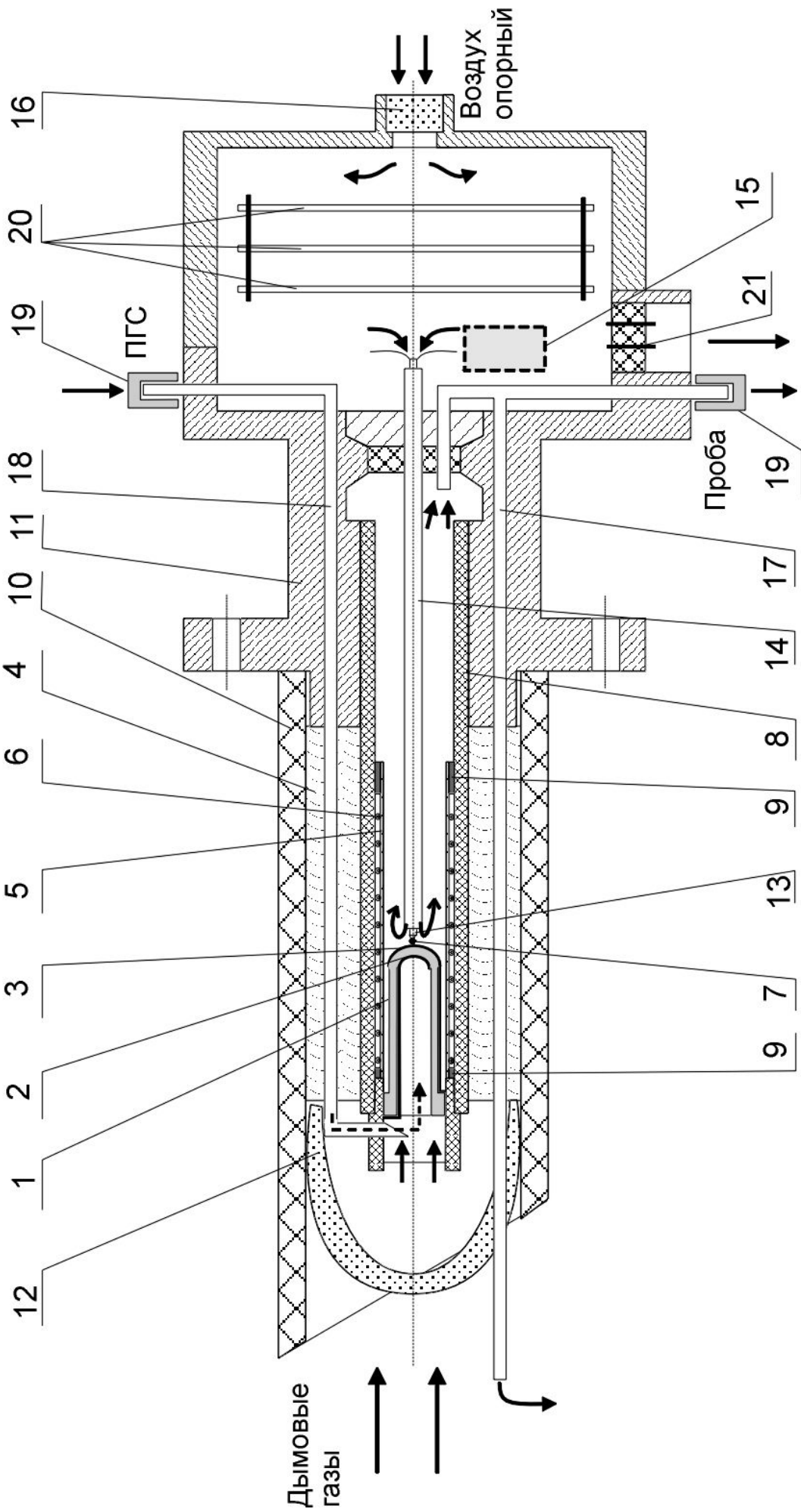


Рис. 1

В состав УЭП, приведенного в функциональной схеме на рис.2, входят следующие основные модули:

- модуль аналого-цифрового преобразователя (МАЦП);
- модуль центрального процессора (МЦП);
- модуль источника питания (МИП);

Функциональная электрическая схема газоанализатора O₂-МАДГ-2

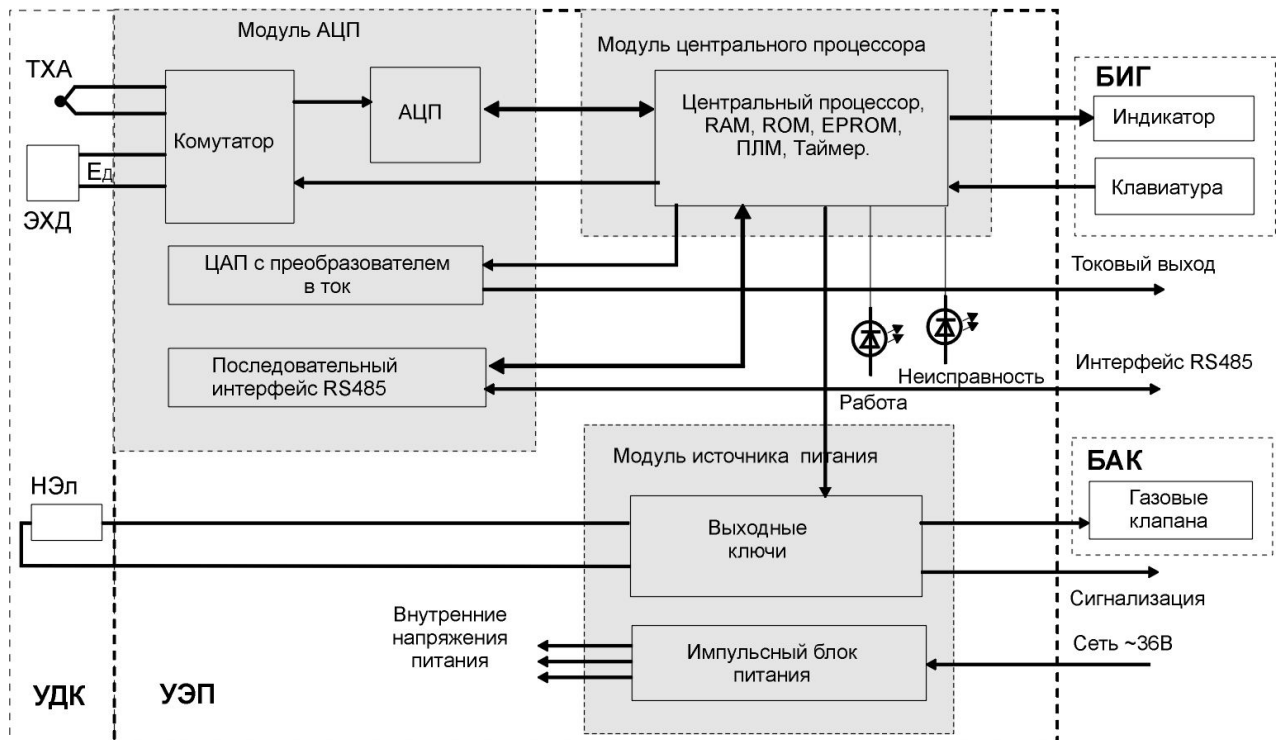


Рис. 2

Модуль аналого-цифрового преобразователя состоит из микросхем: коммутатора, аналого-цифрового преобразователя (АЦП), последовательного интерфейса и микросхемы приема дискретных сигналов, цифро-аналогового преобразователя (ЦАП) с пропорциональным токовым выходом.

Коммутация цепей УДК осуществляется при помощи электронных ключей в соответствии с управляющими сигналами, поступающими с МЦП.

АЦП построен по принципу $\Sigma\Delta$ преобразования. Аналоговые сигналы от ЭХД и ТХА через коммутатор поочередно поступают на вход АЦП, который преобразует их в цифровую форму.

Последовательный интерфейс обеспечивает связь газоанализатора по интерфейсу RS485 с ЭВМ верхнего уровня.

ЦАП осуществляет обратное преобразование цифрового сигнала, соответствующего измеряемой концентрации остаточного кислорода, в нормированный токовый сигнал необходимый для подключения внешних показывающих или регистрирующих приборов.

Модуль центрального процессора состоит из собственно центрального процессора (ЦП), микросхем постоянной (ROM), оперативной (RAM) и репрограммируемой (EPROM) памяти, микросхемы программируемой логики (ПЛИМ) и микросхемы сторожевого таймера.

ЦП, после получения от АЦП сигнала об окончании преобразования, считывает двоичный код, соответствующий входному измеряемому сигналу. Далее ЦП в соответствии с программой, записанной в ROM, производит автоматическую диагностику исправности основных узлов газоанализатора и рассчитывает фактическую концентрацию кислорода. Полученные результаты выводятся на индикатор блока индикации газоанализатора. Вся основная программа хранится в микросхеме ROM объемом 32 Кбайт,

а текущая информация и промежуточные переменные, необходимые при работе и расчетах, в микросхеме RAM объемом 8 Кбайт. Все переменные, вводимые оператором с клавиатуры, а также калибровочные значения и поправочные коэффициенты, хранятся в энергонезависимой репрограммируемой памяти (EPROM).

Модуль источника питания осуществляет питание газоанализатора стабилизированным напряжением: +12В; +5В и нестабилизированным +5В от импульсного преобразователя напряжения. Он также содержит выходные ключи для сигнализации и управления газовыми клапанами блока автоматической калибровки.

Блок индикации газоанализатора, показанный на рис. 3, осуществляет отображение основных измеряемых параметров и управляет режимами работы газоанализатора.

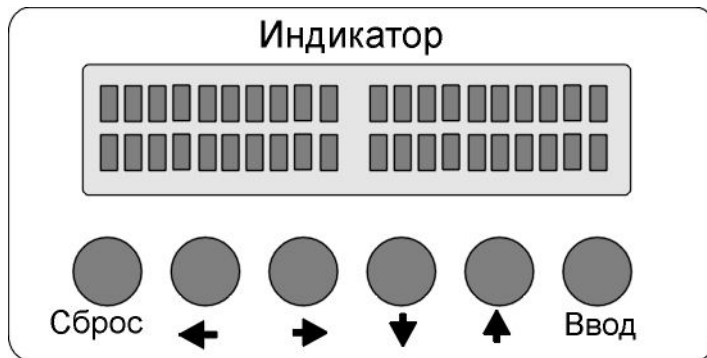


Рис. 3

Блок индикации состоит из жидкокристаллического двухстрочного, двадцатисимвольного индикатора и шести кнопок клавиатуры, служащих для переключения режимов работы и задания параметров. Переход по меню индикатора и изменение параметров осуществляется кнопками “←”, “→”, “↓”, “↑”, а кнопки “Ввод” и “Сброс” выполняют функции фиксации,

запуска и стирания вновь введенных значений.

Основное меню индикатора включает следующие режимы работы:

CL – ввод ключа. Это режим входа в расширенное меню для изменения установленных параметров. При вводе правильного кода пользователь попадает в расширенное меню которое содержит:

Gr – Градуировка входа. (не используется в данной конфигурации).

Td – установка температуры чувствительного элемента. Задается значение температуры в диапазоне 600-800°C. (Устанавливается при настройке на заводе – изготовителе).

Pr – настройки ПИД регулятора. Устанавливается пропорциональная **PZ**, интегральная **PI** и дифференциальная **Pd** составляющие. (Устанавливается при настройке на заводе – изготовителе).

dF - цифровой фильтр. Настройка цифрового, сглаживающего фильтра для каналов измерения кислорода и температуры. (Устанавливается при настройке на заводе – изготовителе).

CL – установка кода доступа в расширенное меню. Устанавливается пользователем по необходимости. (По умолчанию код равен 0000).

kS – установка значения калибровочной газовой смеси (ПГС). Устанавливается пользователем в диапазоне 0-2% в зависимости от имеющейся в наличии ПГС.

Tk – температура компенсации холодного спая термопары. (Устанавливается при настройке на заводе – изготовителе).

Iout – установка токового выхода. Для этого на выход газоанализатора подключается амперметр и кнопками “↓”, “↑” устанавливается нижнее **IN** и верхнее **Iк** значения. (Устанавливается при настройке на заводе – изготовителе в соответствии с заказом).

Dout - установка диапазона измерения по аналоговому выходу. Выбирается пользователем из возможных: 0-5%, 0-10%, 0-15%.

END – выход и расширенного режима.

Примечание: При входе в расширенный режим отключаются токовый выход и питание нагревателя.

1. **21%** - режим упрощенной калибровки по воздуху. Этот режим проводится при установке газоанализатора на рабочем месте. После запуска на индикаторе отображается надпись **KAL Во** и осуществляется обратный отсчет времени калибровки воздухом в минутах. (Время калибровки составляет 15 мин.).
2. **kS** – режим полной калибровки с использованием ПГС. Этот режим проводится при проверке газоанализатора установленного на рабочем месте. После запуска режима сначала проходит калибровка по воздуху, а затем калибровка по ПГС. На индикаторе этот режим отображается как **KAL kS**. (Время калибровки по ПГС - 3 мин.).
3. **Kizm** – режим калибровки с использованием переносного газоанализатора.
При наличии переносного газоанализатора им измеряется концентрация кислорода в месте установки газоанализатора. В режиме Kizm выбирается значение соответствующее измеренной концентрации и кнопкой Ввод заносится в память газоанализатора.
4. **ENDK** – режим ручного окончания калибровки. Используется для ручного окончания упрощенной и полной калибровки. Если показания Edat на блоке индикации не меняются в течении 60с можно войти в режим ручного окончания калибровки и завершить калибровку нажатием кнопки Ввод.

Примечание: При отсутствии блока автоматической калибровки, все операции по подаче воздуха и ПГС проводятся вручную, в соответствии с указаниями режимов на индикаторе.

2.4.3. Описание работы газоанализатора.

Электродвижущая сила (ЭДС) E_d датчика (Рис.2), зависящая от концентрации кислорода в анализируемой газовой смеси (дымовых газах) при условии постоянства концентрации кислорода в сравнительной газовой смеси - (атмосферном воздухе), поступает на вход коммутатора МАЦП. На его второй вход поступает сигнал от ТХА. Этот сигнал зависит от температуры чувствительного элемента. Коммутатор, в соответствии с программой, поочередно подключает эти сигналы на вход АЦП, где происходит их преобразование в цифровую форму. Центральный процессор обрабатывает принятые с АЦП данные и выдает полученную информацию на блок индикации газоанализатора. Сигнал, соответствующий измеренной концентрации кислорода, с помощью ЦАП преобразуется в унифицированный токовый сигнал, поступающий на выходные зажимы прибора.

2.4.4. Конструкция газоанализатора.

Газоанализатор имеет блочно-модульную конструкцию, что обеспечивает высокую технологичность при изготовлении и значительно облегчает его ремонт.

В состав газоанализатора могут входить следующие блоки:

- блок газоанализатора;
- блок индикации газоанализатора;
- блок автоматической калибровки;
- блок трансформатора (БТР).

Внешний вид блока газоанализатора и варианты его установки приведены на Рис.4.

Электрическая связь между отдельными блоками осуществляется по общей электрической схеме, приведенной на Рис.5.

2.5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ.

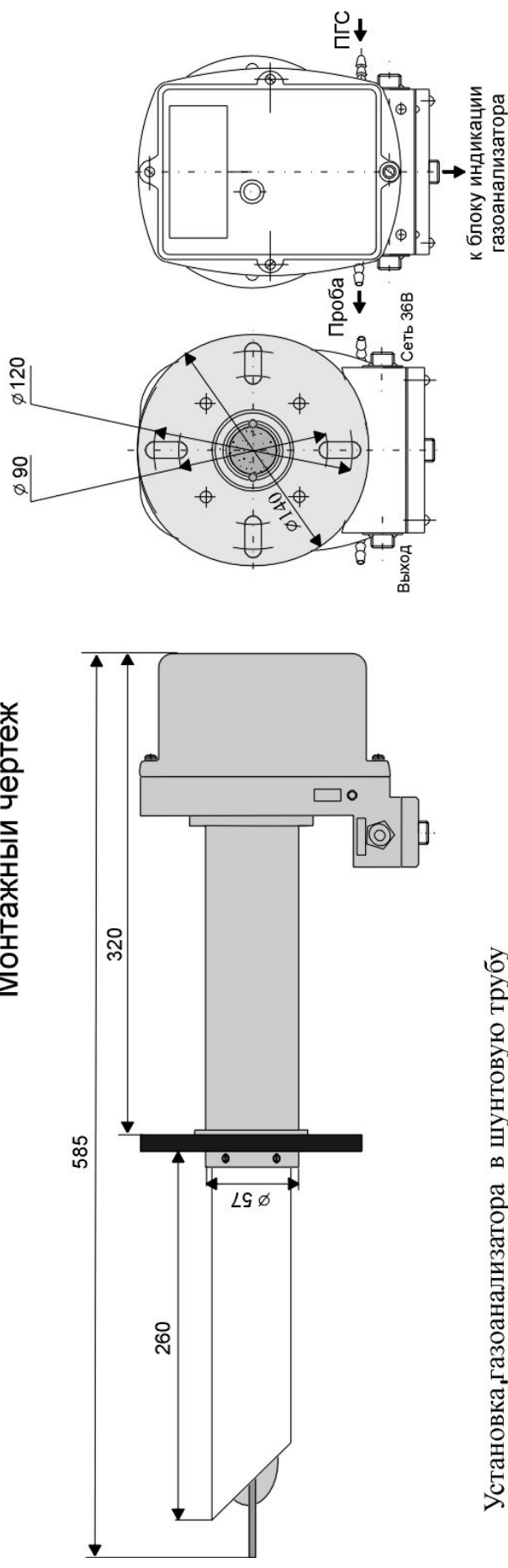
На боковой поверхности корпуса газоанализатора расположены надписи: “Работа”, “Неисправность”, “Сеть ~36В”, “Выход”, “ ПГС”, “Проба”. На крышке клемника имеется надпись “Индикатор”.

На крышке корпуса газоанализатора в этикетке нанесены:

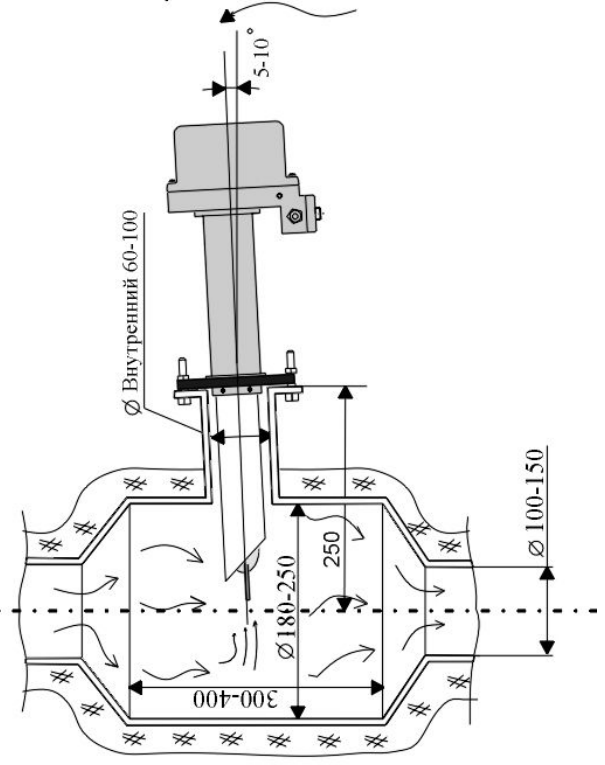
- наименование и условное обозначение: “АНАЛИЗАТОР КИСЛОРОДА” O₂-МАДГ-2“
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- номер прибора по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- год и квартал изготовления.

В газоанализаторе предусмотрено пломбирование крышки корпуса газоанализатора.

**Блок газоанализатора O₂-МАДГ-2
Монтажный чертёж**



Установка газоанализатора в шунтовую трубу



Установка газоанализатора в дымоход

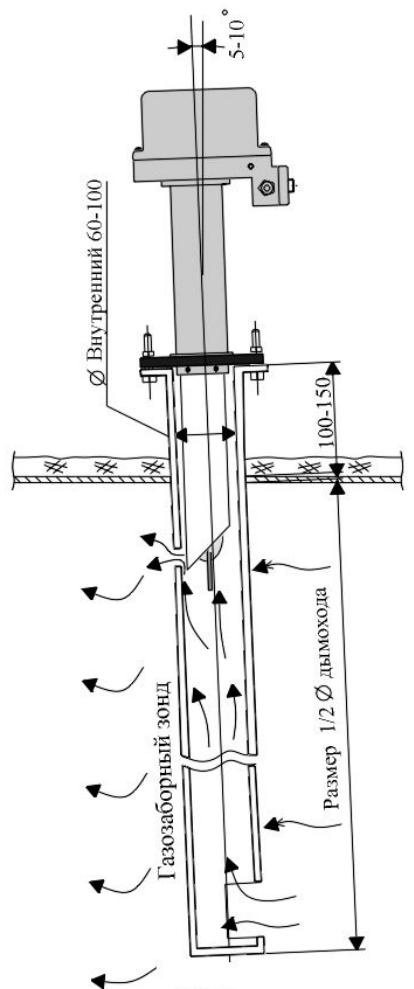


Рис. 4

Схема электрическая общая газоанализатора O₂-МАДГ-2

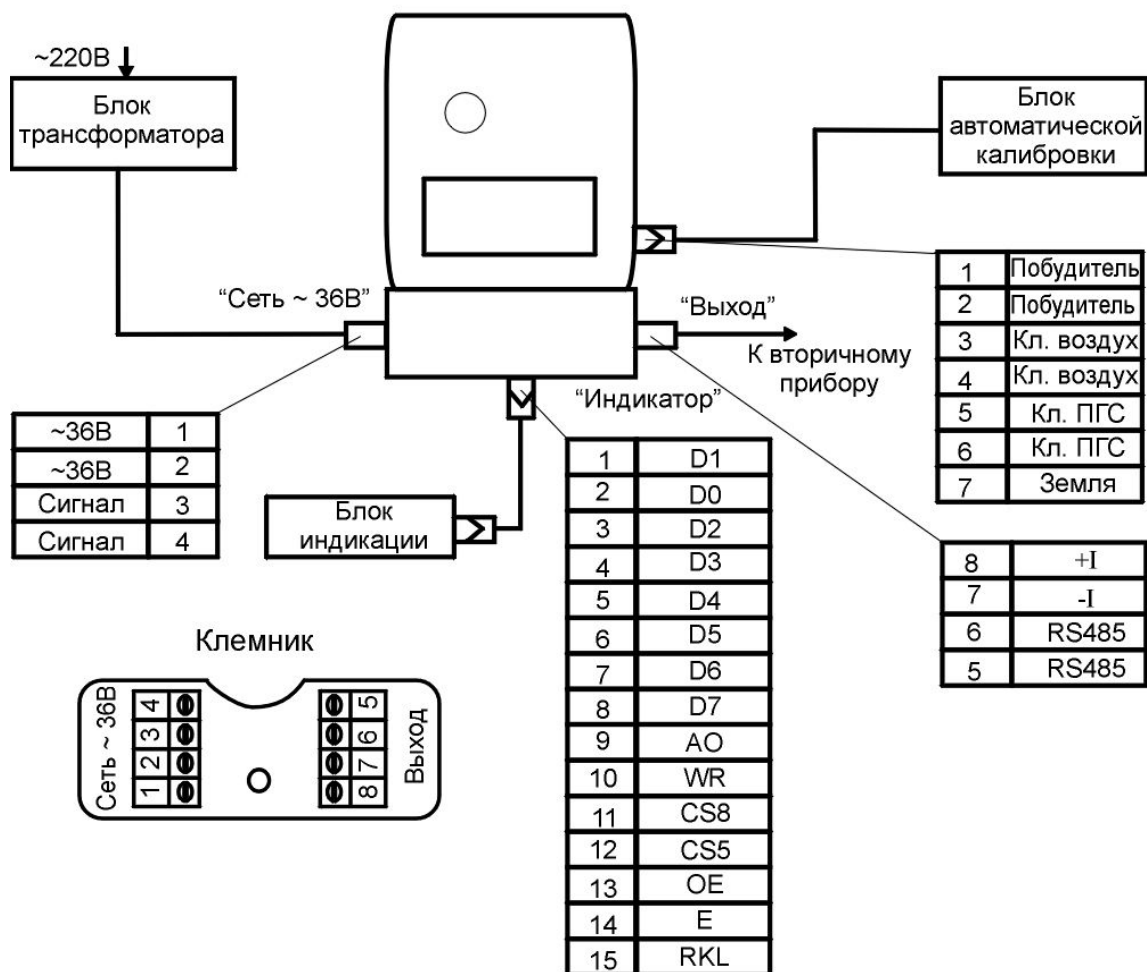


Рис. 5

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.

3.1. ПОДГОТОВКА АНАЛИЗАТОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ.

3.1.1 Требования безопасности.

Во избежание несчастных случаев при работе с газоанализатором необходимо соблюдать следующие требования безопасности:

- электрический монтаж газоанализатора должен выполняться в соответствии с “Правилами устройства электроустановок” (ПУЭ);
- требования о соблюдении действующих “Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителями” (ПТБ);
- при использовании для поверки анализатора газовых смесей в баллонах под давлением, должны выполняться действующие “Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением”.

3.1.2. Размещение и монтаж.

Перед монтажом газоанализатор распаковать и выдержать в течение нескольких часов в сухом отапливаемом помещении.

Монтаж газоанализатора производится в соответствии с рис.4 на шунтовую трубу или на газозаборный зонд, устанавливаемый непосредственно в дымоход.

3.2. ПОРЯДОК РАБОТЫ С ГАЗОАНАЛИЗАТОРОМ.

3.2.1. Подготовка к работе.

Внешним осмотром убедиться в исправности блока газоанализатора.

Проверить надежность соединения блоков газоанализатора электрическими и пневматическими линиями связи подключенными в соответствии с рис. 5.

3.2.2. Пуск газоанализатора и его наладка.

Подать питание на газоанализатор. На табло индикатора должна появиться надпись “Test”, которая через 3...5 секунд заменится на информацию о мощности нагревателя, температуре и ЭДС чувствительного элемента, концентрации кислорода. При необходимости с помощью блока индикации газоанализатора установить требуемое значение ПГС и диапазон измерения по аналоговому выходу. Проконтролировать процесс разогрева газоанализатора. При достижении температуры 600°C должен загореться светодиод “Работа” и включиться токовый выход.

Примечание: Калибровка газоанализатора, а также настройка температуры стабилизации чувствительного элемента проводится на предприятии-изготовителе и при проведении пуско-наладочных работ не обязательна.

3.2.3. Калибровка газоанализатора по месту.

Предусмотрено два вида калибровки: упрощенная, с использованием сжатого воздуха и полная, с использованием сжатого воздуха и ПГС.

Упрощенная калибровка проводится в следующей последовательности:

- Снять со штуцера “ПГС” блока газоанализатора колпачок и подключить его к линии сжатого воздуха.
- Запустить режим упрощенной калибровки, используя блок индикации газоанализатора (21%).
- Подождать 15 минут, в течении которых идет продувка газоанализатора (время до конца продувки отображается на индикаторе).
- Отключить сжатый воздух и закрыть штуцер “ПГС” колпачком;
- Подождать 5 минут, в течении которых идет процесс измерения и запоминания результатов калибровки.

Полная калибровка проводится в следующей последовательности:

- Проверить соответствие установленного в газоанализаторе значения калибровочной смеси концентрации ПГС в баллоне. Для этого блок индикации газоанализатора ввести в режим полной калибровки (kS). При необходимости, изменить установленное ранее значение.
- Снять со штуцера “ПГС” блока газоанализатора колпачок и подключить его к линии сжатого воздуха.
- Запустить режим полной калибровки, используя блок индикации газоанализатора.
- Подождать 15 минут, в течении которых идет продувка газоанализатора воздухом (время до конца продувки отображается на индикаторе) и отключить сжатый воздух.
- Подать газовую смесь из баллона расходом 30-40 л/ч, когда на индикаторе появится надпись kS (время продувки газовой смесью отображается на индикаторе и составляет 3 минуты).
- По окончании продувки газовой смесью (3 минуты), закрыть и отключить баллон с ПГС и закрыть штуцер “ПГС” колпачком.
- Подождать 5 минут, в течении которых идет процесс измерения и запоминания результатов калибровки.

Примечание: Если на индикаторе появится надпись ERR1 – это означает, что во время калибровки произошла ошибка. Повторить процесс калибровки сначала.

3.2.4. Возможные неисправности и методы их устранения.

Перечень наиболее вероятных неисправностей газоанализатора приведён в таблице 4.

Таблица 4.

Внешнее проявление неисправностей	Вероятная причина неисправности	Методы устранения.
1. При включении питания нет индикации	Нет напряжения питания прибора. Перегорел предохранитель в цепи 36В.	Проверить цепи питания прибора. Заменить предохранитель.
2. Горит светодиод "Неисправность". На блоке индикации показания кислорода 99,99%	Неисправен чувствительный элемент датчика. Измеренная концентрация кислорода вне пределов измерения.	Проверить надежность подключения выводов чувствительного элемента к УЭП. Заменить узел датчика кислорода. Проверить фактическую концентрацию кислорода.
3. Горит светодиод "Неисправность" На блоке индикации показания температуры 99,99°C	Температура вне рабочего диапазона. Неисправен ТХА.	Проверить температуру датчика. Проверить надежность подключения выводов термопары к УЭП. Заменить термопару.
4. Газоанализатор не нагревается. Температура меньше 600°C.	Обрыв нагревательного элемента. Неисправно оптореле.	Заменить узел датчика кислорода. Заменить оптореле.
5. Замедленная реакция газоанализатора на изменение концентрации кислорода	Плохая проходимость газовых каналов блока датчика. Мал отбор анализируемого газа.	Прочистить воздушный и газовый фильтры. Заменить блок датчика кислорода. Проверить расход газа через побудитель расхода. Устранить негерметичность соединительных линий.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

4.1. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ.

Техническое обслуживание газоанализатора состоит из профилактических, ремонтных и поверочных работ.

Профилактические работы состоят в периодических осмотрах и проверке работоспособности, которые проводят не реже 1 раза в месяц, очистке или замене газового и воздушного фильтров - 1 раз в 6 месяцев.

Периодическую поверку и ремонт проводят предприятия, имеющие регистрационное удостоверение на право поверки и ремонта данного типа приборов. Поверку производят по мере возникновения необходимости, но не реже 1 раза в год.

4.2. ПРОВЕРКА РАБОТОСПОСОБНОСТИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА

Проверка работоспособности газоанализатора включает:

- проверку точности поддержания температуры чувствительного элемента газоанализатора;
- проверку канала измерения кислорода;

- проверку работоспособности газоанализатора.

Для проверки точности поддержания температуры чувствительного элемента сравнивается заданная температура с показаниями температуры датчика на блоке индикации анализатора. Если разница фактической и заданной температур более 5°C, то требуются ремонтные работы.

Для проверки канала измерения кислорода по индикатору определяется фактическое содержание кислорода. Далее снимаются показания вторичного прибора. Если разность показаний концентрации кислорода газоанализатора и вторичного прибора больше чем допустимая, необходима проверка линии связи между приборами или замена вторичного прибора.

Проверка работоспособности газоанализатора проводится на месте его установки без демонтажа прибора с использованием ПГС или сжатого воздуха. Для этого через штуцер "ПГС" на вход датчика подается газовая смесь из баллона или сжатый воздух. Показания газоанализатора при этом должны соответствовать значению данной ПГС или 20,6%-21,0%. Проверку работоспособности с использованием сжатого воздуха рекомендуется проводить при отсутствии на предприятии ПГС.

4.3. ОЧИСТКА И ЗАМЕНА ФИЛЬТРОВ.

Для очистки и замены фильтров необходимо:

- снять газоанализатор с места установки и охладить;
- снять упорное кольцо и уплотнители, вытащить пористый керамический фильтр на газовом входе БДК;
- продуть фильтр сжатым воздухом, а в случае сильного загрязнения заменить;
- сборку произвести в обратном порядке.

5. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.

5.1. УПАКОВКА ГАЗОАНАЛИЗАТОРА.

Блок газоанализатора упаковывается в полиэтиленовый пакет и укладывается в соответствии с чертежами завода-изготовителя в картонные коробки. Упаковка обеспечивает сохранность газоанализатора при его транспортировании и хранении.

Временная противокоррозионная защита и упаковка - соответственно по вариантам R3-10, ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

5.2. ХРАНЕНИЕ.

Газоанализаторы хранятся в закрытых помещениях с естественной вентиляцией при температуре воздуха от -50 до +50°C и относительной влажности воздуха до 100% при температуре 35°C.

Газоанализаторы хранящиеся более 12 месяцев, должны пройти поверку на соответствие техническим данным согласно инструкции по поверке пункт 4.4.5 РЭ.

5.3. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

Транспортирование газоанализаторов производится всеми видами транспорта при условии защиты от прямого воздействия осадков и пыли в условиях не превышающих предельных:

- температура от - 50 до +50°C;
- относительная влажность (при +35°C) до 100%

При транспортировании самолётом газоанализаторы размещаются в герметизированные отсеки.