

**ООО «Фирма «АЭРОТЕСТ»**

г. Люберцы Московской обл.  
тел/факс (495) 557-85-30, (495) 557-85-42



## **ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ АТЕСТ-2**

Руководство по эксплуатации

АТЕСТ-2 00 000 РЭ



Люберцы  
2021 г.

Настоящее руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для эксплуатации, транспортирования, хранения и технического обслуживания всех модификаций переносных газоанализаторов АТЕСТ-2 и соответствует техническим условиям на изделие - ТУ 4215-028-50151796-15

Изделие зарегистрировано в Государственном реестре средств измерений под № 65883-16.

Сертификат соответствия № ЕАЭС RU С-RU.НВ07.В.00030/19.

Предприятие-изготовитель: ООО «Фирма «Аэротест»

Россия, 140072, Московская область, Городской округ Люберцы, РП Томилино, ул. Жуковского, д. 5/1.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение изделия

Переносной газоанализатор АТЕСТ-2 (далее – газоанализатор), предназначен для непрерывного автоматического контроля метана (СН<sub>4</sub>), а также, в зависимости от модификации, окиси углерода (СО), кислорода (О<sub>2</sub>) и двуокиси углерода (СО<sub>2</sub>) в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт), опасных по рудничному газу или пыли, и выдачи сигнализации при достижении концентрацией установленного порогового значения.

Тип газоанализаторов - переносной (индивидуального пользования).

Способ подачи газа - диффузионный.

Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущего значения объемной доли метана и других контролируемых газов (СО, О<sub>2</sub>, СО<sub>2</sub>) на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) со встроенной подсветкой;
- настройку и просмотр различных параметров при помощи системы меню, навигация по которой осуществляется встроенной 4-х кнопочной клавиатурой;
- диагностику неисправности чувствительных элементов;
- сигнализацию о следующих видах событий:
  - прерывистые световую (красного цвета) и звуковую сигнализации – о достижении концентрацией газа установленного порога;
  - прерывистую световую (зеленого цвета) и звуковую сигнализации о разряде аккумуляторной батареи, неисправности чувствительных элементов, некорректной калибровке газоанализатора с выводом сообщения на индикатор газоанализатора;
- запись и последующее отображение по вызову пользователя максимальных значений объемной доли за период после включения;
- хранение результатов измерений в энергонезависимой памяти и вывод их на индикатор в графической форме.

Рабочие условия эксплуатации газоанализатора:

- газоанализатор предназначен для эксплуатации в макроклиматических районах с умеренным климатом в соответствии с ГОСТ 15150-69 в исполнении У категории 5;
- температура окружающей среды от – 10 °С до + 35 °С;
- атмосферное давление от 80 до 120 кПа;
- относительная влажность от 20 до 98 % при температуре плюс 35 °С;
- вибрация частотой от 5 до 35 Гц амплитудой 0,35 мм;
- запыленность атмосферы до 2 г/м<sup>3</sup>;
- скорость движения газоздушного потока до 8 м/с;
- напряженность внешних постоянных и переменных магнитных полей не более 400 А/м;
- напряженность внешнего однородного переменного электрического поля не более 10 кВ/м.
- Состав атмосферы в условиях применения газоанализатора:
  - объемная доля метана от 0 до 100 %;
  - объемная доля кислорода от 21 до 6,5 %;
  - объемная доля азота до 75 %;
  - объемная доля углекислого газа - не более 5 %;
  - содержание окиси углерода до 1000 млн<sup>-1</sup>
  - механические и агрессивные примеси (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма, и их соединения, отравляющие каталитически активные элементы датчика метана) в контролируемой среде должны быть исключены.

В газоанализатор АТЕСТ-2 могут встраиваться следующие устройства, используемые для бесконтактной передачи накопленной информации:

- абонентское устройство системы позиционирования МА-34 (ООО «Информационная индустрия»)
- модуль локального позиционирования МЛП-232-ХХ (ООО «НСТ»)

- модуль беспроводной передачи данных DRF4432D (ООО «Фирма «Аэротест»)
- модули типа МА-4х (АО «ИТ-Индустрия»)
- модули ExTANG и ExTAG (ООО «Компания ДЭП»)
- персональные транспондеры типа HPT, HPT R4, IPT, SPT (Akvarius Ltd/PBE Group)
- модули WiPAN (Davis Derby Ltd)

## 1.2 Описание и технические характеристики

Модификации газоанализатора АТЕСТ-2 указаны в таблице 1.1

Таблица 1.1

Модификации	Контролируемый газ			
	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
АТЕСТ-2.М.1 и АТЕСТ-2.МУ.1	•	-	-	-
АТЕСТ-2.М.2 и АТЕСТ-2.МУ.2	•	-	-	•
АТЕСТ-2.Д.1	•	-	•	-
АТЕСТ-2.Д.2	•	-	•	•
АТЕСТ-2.Д.3	•	•	•	•
АТЕСТ-2.С.1 и АТЕСТ-2.СУ.1	•	•	-	-
АТЕСТ-2.С.2 и АТЕСТ-2.СУ.2	•	•	-	•
АТЕСТ-2.Д.2.Р и АТЕСТ-2.МУ.2.Р	•	-	•	•
АТЕСТ-2.Д.3.Р и АТЕСТ-2.СУ.2.Р	•	•	•	•

Контролируемые газы, модификации газоанализатора, диапазоны измерений, показаний и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора соответствуют таблице 1.2.

Таблица 1.2

Контролируемый газ	Модификации АТЕСТ-2	Диапазон показаний	Диапазон измерения	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ( $\Delta_0$ )
Метан	Все		(0 – 2,5) % об.	$\pm 0,1$ % об.
	Все с буквой «У»		(5-100) % об.	$\pm 3$ % об.
	Все без буквы «У»	(2,5 – 100) % об.		не нормируется
Оксид углерода	Все с буквой «С» или цифрой «3»		(0 – 100) млн <sup>-1</sup> (100 – 200) млн <sup>-1</sup>	$\pm 6$ млн <sup>-1</sup> $\pm 10$ млн <sup>-1</sup>
Двуокись углерода	АТЕСТ-2.Д.1	2,0 ... 10,0 % об.	0 ... 2,0 % об.	$\pm 0,2$ % об.
	АТЕСТ-2.Д.2			не нормируется
	АТЕСТ-2.Д.3			
	Все с буквой «Р»		0 ... 2,0 % об.	$\pm 0,5$ % об.
Кислород	Все без цифры «1»		3,0 ... 25,0 % об.	$\pm 0,5$ % об.

Газоанализатор имеет звуковую и световую (зеленого цвета) сигнализацию разряда аккумуляторной батареи.

Выходные параметры цепи аккумуляторной батареи:

- ток короткого замыкания - не более 14 А;
- напряжение холостого хода - не более 4,2 В.

Время прогрева газоанализатора в атмосферном воздухе, в котором отсутствуют примеси горючих газов и влияющих или загрязняющих веществ, не более 5 мин.

Изменение показания при работе газоанализатора в течение 1 ч (кратковременная стабильность) в пределах  $\Delta_0$ .

Изменение показания при работе газоанализатора в течение четырех недель по 8 ч в день (долговременная стабильность) в пределах  $\Delta_0$ .

Время установления показаний  $t(50)$  и  $t(90)$  для метана не более: 10 с и 30 с соответственно.

Время установления показаний  $t(50)$  и  $t(90)$  для других газов не более: 45 с и 90 с соответственно.

Напряжение срабатывания сигнализации разряда аккумуляторной батареи ( $3,3 \pm 0,05$ ) В.

Время непрерывной работы газоанализатора без подзарядки не менее 16 часов.

Время срабатывания сигнализации при скачкообразной подаче смеси с объемной долей метана, превышающей установленный сигнальный уровень в 1,6 раза, не более 8 с.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении температуры от  $-10$  °С до  $+35$  °С относительно показания, полученного при температуре плюс 20 °С, для диапазона измерения – не более 2  $\Delta_0$ .

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении атмосферного давления от 80 до 120 кПа относительно показания, полученного при давлении 100 кПа:

для диапазона измерения: при давлении 120 кПа – не более 2  $\Delta_0$ ;

при давлении 80 кПа – не более 3 До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении относительной влажности от 20 до 90 %, по сравнению с показанием, полученным при относительной влажности 50 % при температуре плюс 40 °С для диапазона измерения – не более 2 До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении скорости воздушного потока от 0 м/с до 8 м/с – не более До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении наклона газоанализатора в любом направлении на угол 90 ° – не более До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии вибрации частотой от 5 Гц до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм относительно показания, полученного до испытаний - не более До.

Значения показаний, полученных при предельном содержании в ПГС каждого из неизмеряемых компонентов, не ниже действительных значений объемной доли метана более чем на 10 % соответствующего действительного значения.

Газоанализатор устойчив к электромагнитным помехам (группа жесткости испытаний - 2, напряженность электромагнитного поля при испытании – 3 В/м). Изменение показаний не превышает значения До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м - не более До.

Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м - не более До.

Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:

длина - 145; ширина - 75; высота – 40.

Масса газоанализатора не более 400 г.

Газоанализатор имеет перестраиваемый порог срабатывания аварийной сигнализации для метана, кислорода и окиси углерода.

Уровень звукового давления аварийной сигнализации не менее 75 дБ на расстоянии 1 м по оси источника звука.

Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие температуры окружающего воздуха от минус 30 °С до плюс 50 °С.

Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждений транспортную тряску с ускорением 30 м/с<sup>2</sup> при частоте от 10 до 120 ударов в минуту.

Газоанализатор в упаковке для транспортирования выдерживает воздействие относительной влажности окружающего воздуха до 100 % при температуре плюс 25 °С.

Средний полный срок службы газоанализатора в условиях эксплуатации не менее 7 лет.

Средний полный срок службы чувствительного элемента для метана - 1 год.

Средний полный срок службы датчиков кислорода, СО и СО<sub>2</sub> – 3 года.

Вид взрывозащиты газоанализатора – PO Ex ia s I Ma X.

Корпус газоанализатора имеет степень защиты от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды IP54 по ГОСТ 14254-2015. Газопроницаемый вход датчиков - IP43.

### 1.3 Комплектность

Состав газоанализатора (комплект поставки) соответствует указанному в таблице 1.3.

Таблица 1.3

Наименование	Кол.	Примечание
Газоанализатор АТЕСТ-2	1 шт.	
Ремень для ношения газоанализатора	1 шт.	
Паспорт	1 шт.	
Руководство по эксплуатации	1экз.	на партию газоанализаторов
Насадка для подачи ПГС	1 шт.	на партию газоанализаторов

Дополнительное оборудование, поставляемое по специальному заказу и отдельную плату, указано в таблице 1.4

Таблица 1.4

Наименование	Примечание
Устройство зарядное АЗС-2-ХХСТ2	для одновременного заряда 45 или 54 газоанализаторов (возможна поставка отдельных зарядных полок с числом зарядных мест, кратным 9)
Устройство зарядное ЗУ-1АТ2	для заряда одного газоанализатора
Устройство зарядное ЗУ-10АТ2	для заряда 10 газоанализаторов

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Устройство газоанализатора

Конструктивно газоанализатор выполнен в корпусе из ударопрочного пластика АБС. В корпусе размещены измерительная плата, плата чувствительных элементов, индикатор (1), светодиодные аварийные индикаторы (2) и отдельный отсек с аккумуляторной батареей и платой ее защиты.

Сверху корпус закрыт полупрозрачной крышкой, на которой расположены газопроницаемые входы датчиков (3), отверстие для звукового излучателя (4), прозрачное окно для индикатора и клавиатура (5).



Рис. 1. Внешний вид газоанализатора АТЕСТ-2

### 1.4.2 Принцип действия

Измерение объемной доли метана в диапазоне от 0 до 2,5 % основано на термохимическом методе измерения, при котором определяется тепловой эффект от окисления метана на каталитически активной поверхности измерительного (рабочего) чувствительного элемента (РЧЭ). Для компенсации влияния состояния окружающей среды термохимический датчик (ТХД) содержит также каталитически пассивный сравнительный чувствительный элемент (СЧЭ).

Контроль объемной доли метана в диапазоне от 5 до 100 % основан на термокондуктометрическом принципе. В качестве термокондуктометрического датчика используется СЧЭ термохимического датчика.

Измерение объемной доли метана в диапазоне от 5 до 100 % (для газоанализаторов соответствующих модификаций) основано на термокондуктометрическом принципе с использованием дополнительного датчика.

Измерение объемной доли CO<sub>2</sub> производится при помощи инфракрасного чувствительного элемента, использующего принцип поглощения инфракрасного излучения определенной длины волны средой, содержащей CO<sub>2</sub>. При расчетном методе определения CO<sub>2</sub> используются принцип вытеснения объемной долей CO<sub>2</sub> других газов.

Измерение CO и O<sub>2</sub> проводится при помощи электрохимических датчиков.

Микроконтроллер выполняет следующие функции:

- обеспечивает преобразование в цифровую форму сигналов с датчиков, а также напряжения аккумулятора;
- рассчитывает и выводит на ЖКИ измеренное значение концентрации метана и других газов, в зависимости от модификации;

- выдает сигналы на включение звуковой и световой сигнализаций при превышении концентрацией газов установленного порога сигнализации;
- контролирует напряжение аккумуляторной батареи и включает сигнализацию разряда батареи;
- фиксирует максимальные измеренные значения объемной доли газов.

Назначение и режимы работы светодиодных индикаторов и звукового излучателя приведены в таблице 1.5.

Таблица 1.4

Органы индикации и звуковой сигнализации	Режим	Назначение
Светодиодные индикаторы	Прерывистое включение красных индикаторов	Концентрация газа превысила допустимый уровень
Звуковая сигнализация	Прерывистое звучание	
Светодиодные индикаторы.	Прерывистое включение зеленого индикатора раз в 15 секунд	Разряд аккумуляторной батареи
Звуковая сигнализация	Звуковой сигнал один раз в 15 секунд	
ЖКИ	Значок «пустой» батареи	
Светодиодные индикаторы	Прерывистое включение зеленого индикатора раз в 15 секунд	Неисправность датчика или неправильная калибровка
Звуковая сигнализация	Звуковой сигнал один раз в 15 секунд	
ЖКИ	Сообщение об ошибке	

**Примечание:** при появлении сигнализации разряда аккумуляторной батареи газоанализатор продолжит работу в течение не более 15 мин. В этот период технические характеристики газоанализатора, вследствие недостаточности напряжения питания для работы электронных схем, не нормируются.

## 1.5 Маркировка и пломбирование

На этикетке, расположенной с обратной стороны прибора, указывается следующая информация:

- название предприятия-изготовителя;
- наименование газоанализатора и его модификация;
- обозначение взрывозащиты: **PO Ex ia s I Ma X**;
- номер сертификата;
- год изготовления;
- заводской номер;
- диапазон температуры окружающей среды;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- специальный знак Ex взрывобезопасности (Приложение 2 к ТР ТС 012/2011);
- степень защиты от внешних воздействий IP;
- знак утверждения типа средств измерения.

Один из винтов крепления крышки имеет головку для специального ключа.

## 1.6 Упаковка

Газоанализаторы и принадлежности к ним выпускаются с предприятием-изготовителем упакованные в картонные коробки, которые укладываются в транспортную тару.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Особые условия эксплуатации

К обслуживанию и выдаче в эксплуатацию газоанализатора допускается персонал, имеющий специальность электрослесарь, квалификацию не ниже 3-го разряда и ознакомленный с данным руководством.

Рабочие, работающие в зоне, содержание газов в которой контролируется газоанализаторами, должны быть ознакомлены с сигналами, подаваемыми газоанализатором.

Знак X, стоящий за маркировкой взрывозащиты означает, что при эксплуатации прибора необходимо соблюдать "особые" условия применения:

- зарядка аккумуляторной батареи должны осуществляться вне взрывоопасной зоны;
- запрещается пользоваться прибором с поврежденным корпусом;
- газоанализатор следует оберегать от механических воздействий.

### 2.2 Требования безопасности

При подготовке и проведении работ с газоанализатором необходимо соблюдать требования эксплуатационных документов и других нормативных документов по безопасности труда, действующих в отрасли.

При эксплуатации баллонов со сжатыми газами, используемыми при калибровке и поверке газоанализатора, необходимо выполнять требования, предусмотренные ФНИП "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (приказ Ростехнадзора № 536 от 15.12.2020).

### 2.3 Средства обеспечения взрывозащиты

Вид взрывозащиты газоанализатора PO Ex ia s I Ma X.

Газоанализатор в зависимости от области применения по ГОСТ 31610.0-2014, относится к группе 1 и имеет уровень взрывозащиты "особовзрывобезопасное электрооборудование" (PO). Взрывозащищенность датчика метана обеспечивается видами взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (ia) по ГОСТ 31610.0-2014, "специальный" по ГОСТ 22782.3-77 и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями применения по ГОСТ 31610.0-2014.

Вид взрывозащиты "специальный" для датчика метана достигается за счет ограничения температуры нагрева элементов датчика метана до безопасной величины, питания их искробезопасным током, а также предотвращением попадания угольной пыли на внутренние поверхности датчика метана в соответствии с требованиями ГОСТ 22782.3-77. Фильтроэлемент датчика, защищенный металлической сеткой, является пылебрызгозащитным элементом.

Вид взрывозащиты "специальный" для датчика двуокиси углерода достигается за счет заключения оптического элемента в неразборную оболочку, состоящую из корпуса и металлокерамического огнепреградителя. Оболочка датчика исключает попадание пыли и ее воспламенение от нагретых деталей датчика, что подтверждено результатами испытаний. Знак X, стоящий за маркировкой взрывозащиты, означает, что при эксплуатации прибора необходимо соблюдать "особые" условия применения, указанные в п. 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

Встраиваемые в газоанализатор приемо-передающие устройства должны быть сертифицированы как Ex-компоненты в установленном порядке.

Параметры искробезопасного присоединения приемо-передающих устройств:

- максимальное выходное напряжение после устройства искрозащиты  $U_o$  – 4,2В;
- максимальный выходной ток после устройства искрозащиты  $I_o$  – 5 А;
- максимальная внешняя емкость  $C_o$  - 3000 мкФ;
- максимальная внешняя индуктивность  $L_o$  – 20 мкГн.

### 2.4 Ввод в эксплуатацию

Газоанализатор поставляется с разряженной аккумуляторной батареей.

Перед включением газоанализатора необходимо зарядить аккумуляторную батарею Газоанализатора в соответствии с требованиями настоящего руководства.

Перед настройкой, после длительного перерыва в эксплуатации (больше одной недели), газоанализаторы должны быть приработаны при помощи метановоздушной смеси (МВС) с содержанием метана 1,5-2,0 % об. в течение 3 часов. Для приработки газоанализаторы можно либо поместить в камеру КИМ или генератор МВС ГС-2, либо подать на них МВС от генератора МВС ГС-1 через калибровочную насадку, поставляемую вместе с газоанализатором.

При отсутствии вышеупомянутого оборудования возможна приработка путем подачи поверочной газовой смеси с содержанием метана 1,5-2,0 % об. от баллона с использованием газовой схемы, показанной в разделе «Настройка Газоанализатора».

## 2.5 Подготовка к использованию

Перед передачей в работу газоанализатор должен быть полностью заряжен. Допускается передача в работу газоанализатора без дополнительной подзарядки, если напряжение батареи больше 3,85 В.

Перед каждым использованием обслуживающим персоналом должен быть проведен внешний осмотр газоанализатора.

При внешнем осмотре необходимо проверить:

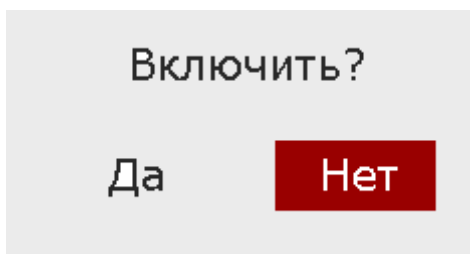
- наличие и целостность маркировки;
- наличие всех крепежных элементов;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора и его метрологические характеристики;
- исправность органов управления.

Эксплуатация газоанализатора с поврежденными деталями и другими неисправностями категорически запрещается.

## 2.6 Использование газоанализатора

### 2.6.1 Включение

Для включения газоанализатора АТЕСТ-2 необходимо нажать любую кнопку на клавиатуре газоанализатора, дождаться сообщения «ВКЛЮЧИТЬ» и кнопками «◀|» и «|▶» выбрать «Да».

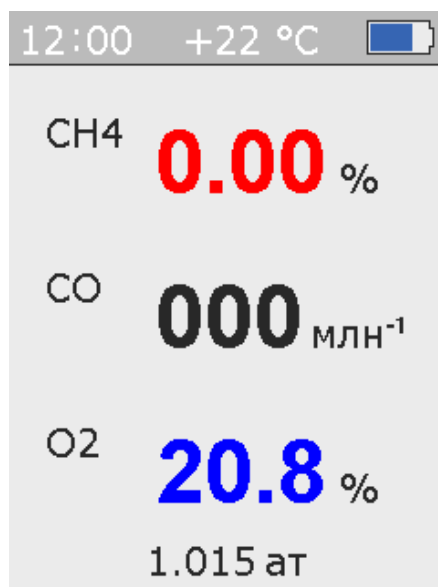


Если в течение 5 с после данного сообщения не будет выбрано включение газоанализатора, газоанализатор отключится.

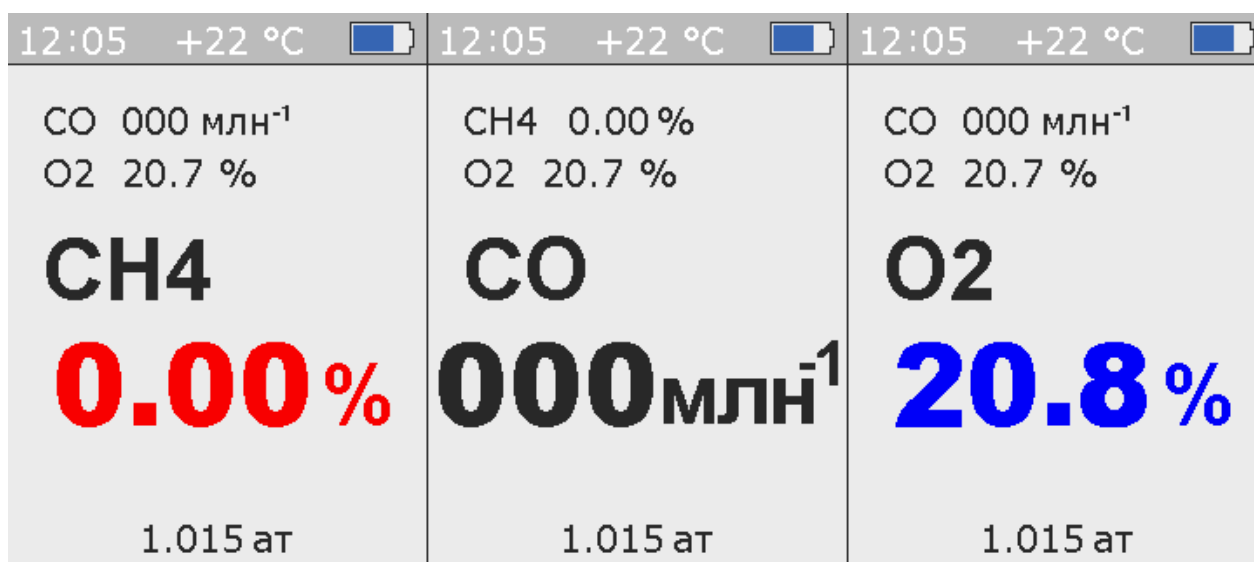
После включения будет произведен тест звукового и светового аварийных сигналов, затем в течение первых 5 минут идет прогрев чувствительных элементов. В это время на индикаторе отображается сообщение вида «ПРОГРЕВ 2», где цифра соответствует времени в минутах до окончания прогрева. После этого газоанализатор перейдет в режим измерения.

### 2.6.2 Режим измерения

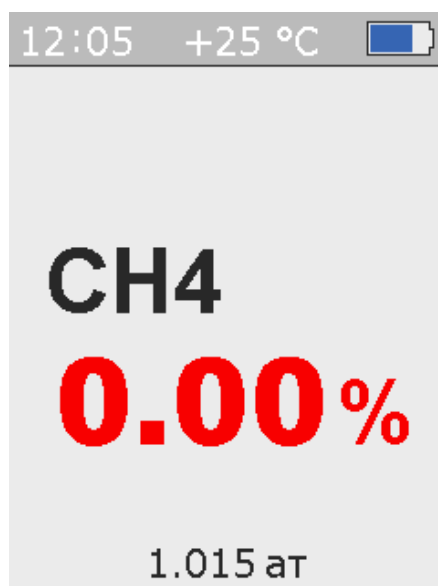
В этом режиме на ЖКИ отображаются измеренные значения концентрации газов, подается аварийный сигнал о превышении концентрациями пороговых значений, сигналы о неисправностях датчиков и разряде батареи. Также в этом режиме пользователь может войти в меню пользователя для просмотра различных параметров работы газоанализатора. Кроме концентраций газов в режиме измерения выводится информация о температуре и давлении окружающей среды, а также текущее время.



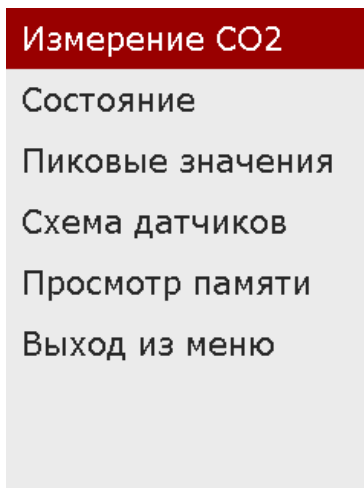
Для модификаций более чем с одним газом возможно переключение между режимами отображения одного или нескольких газов. В этом случае крупным шрифтом отображается концентрация одного из газов, а мелким - остальных. Для переключения режима необходимо нажать и удерживать одну из кнопок «◀|» и «|▶» до момента переключения в следующий режим.



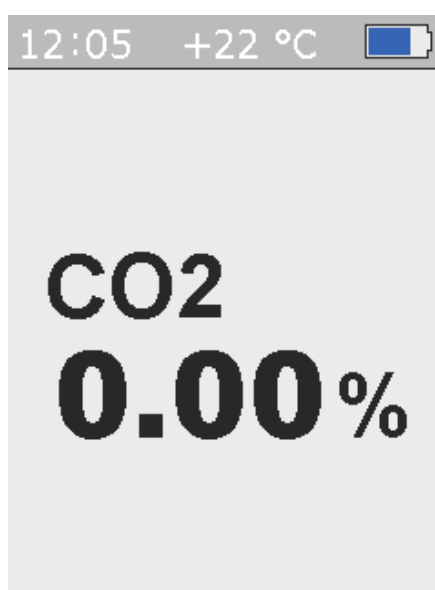
Так как модификация АТЕСТ-2.М.1 контролирует только один газ, то в этой модификации такое переключение не предусмотрено.



Для измерения концентрации двуокиси углерода в модификациях АТЕСТ-2.Д.х с эпизодическим измерением CO<sub>2</sub> необходимо войти в меню пользователя, выбрать пункт «ИЗМЕРЕНИЕ CO<sub>2</sub>» и нажать кнопку «ВВОД».



После прогрева датчика прибор перейдет в режим измерения CO<sub>2</sub>.



Для выхода из этого режима нажать кнопку ВВОД. Также прибор автоматически выходит из этого режима по истечении двух минут.

### 2.6.3 Меню пользователя

В режиме измерения пользователь может просмотреть следующие параметры:

- напряжение аккумуляторной батареи;
- время работы газоанализатора после момента последнего включения;
- оставшееся время работы газоанализатора до момента разряда батареи;
- максимальные измеренные значения объемных долей газов и время их достижения;
- установленное пороговое значения срабатывания сигнализации для метана, СО или кислорода (в зависимости от модификации газоанализатора);
- схему расположения датчиков;
- данные, накопленные в энергонезависимой памяти газоанализатора.

Вход в меню пользователя осуществляется при удержании кнопки «МЕНЮ» в режиме измерения.

Пункт «Состояние» отображает напряжение батареи и время работы прибора с момента включения, а после следующего нажатия кнопки «ВВОД» текущие пороги срабатывания аварийной сигнализации.

### 2.6.4 Отключение газоанализатора

Отключение газоанализатора из режима измерения возможно только после установки его на зарядное устройство и последующего снятия. Это сделано для предотвращения несанкционированного отключения газоанализатора.

Существует возможность настроить газоанализатор с функцией отключения в режиме измерения.

Для этого необходимо ввести кодовое шестизначное число в режиме настройки в пункте меню «Системные настройки». Выбрать пункт «Управление питанием» и добавить возможность выключения устройства в основном режиме. После чего в режиме измерения появится дополнительный пункт меню «Отключение».

## 2.6.5 Заряд аккумуляторной батареи газоанализатора

Для заряда аккумуляторной батареи газоанализатора предприятие изготовитель предоставляет:

- устройство зарядное для одновременного заряда 54 (45) газоанализаторов АЗС-2-54СТ2 (2-45СТ2);
- устройство зарядное ЗУ-1АТ2 для заряда одного газоанализатора;
- устройство зарядное ЗУ-10АТ2 для одновременного заряда 10 газоанализаторов.

Заряд аккумуляторной батареи газоанализатора производить вне взрывоопасной зоны.

Для сохранения разрядной емкости заряд аккумуляторной батареи газоанализатора производить при температуре окружающего воздуха плюс  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ .

Для заряда газоанализатор установить в зарядный узел и убедиться, что на индикаторе появилось сообщение «Идет заряд».

Максимальное время заряда батареи составляет 7 часов.

По окончании заряда включится зеленый светодиод. Время полного заряда батареи зависит от степени ее разряженности.

**Внимание! Перед передачей в эксплуатацию газоанализатор должен быть полностью заряжен и находится на зарядном устройстве. Для приборов с функцией передачи архивных данных газоанализатор должен находиться на включенном зарядном устройстве постоянно между периодами его эксплуатации.**

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Периодичность технического обслуживания

#### **Ежедневно**

- 1 Внешний осмотр. Проверка звуковой и световой сигнализации (п. 2.6.1).
- 2 Удаление пыли с поверхности газоанализатора при помощи влажной ткани.
- 3 Проверка нулевых показаний. Показания должны отличаться от нуля не больше чем на величину основной погрешности, в соответствии с таблицей 1.2 (по кислороду проверяется значение  $20,8 \% \pm 0,5 \% \text{ об.}$ ).

Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 5 минут.

#### **Раз в две недели**

Проверка основной погрешности по метану

Среднее время, затрачиваемое на проведение данной операции персоналом, составляет 3 минуты.

#### **Раз в месяц**

- 1 Подтяжка незапломбированных винтов, скрепляющих крышки при помощи отвертки.
- 2 Очистка от пыли входных отверстий датчиков при помощи кисточки. **При использовании прибора в сложных условиях проводить очистку от пыли входных отверстий сенсоров по мере загрязнения.**

Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 3 минуты.

#### **Раз в два месяца**

Проверка основной погрешности по остальным газам

Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 10 минут.

#### **Раз в полгода**

Проведение контрольного цикла заряда и последующего цикла работы газоанализатора в условиях шахтной ламповой с целью определения времени автономной работы.

#### **Раз в год**

Государственная поверка газоанализатора.

Среднее время, затрачиваемое персоналом на подготовку к поверке, составляет 15 минут.

### 3.2 Неисправности газоанализатора

Возможные неисправности газоанализатора и способы их устранения приведены в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует индикация при включении газоанализатора	Глубокий разряд аккумуляторной батареи	Зарядить аккумуляторную батарею газоанализатора
При калибровке датчика кислорода, метана, углекислого газа или окиси углерода (в зависимости от модификации) появляется сообщение «ДАТЧИК!»	Чувствительность датчика упала ниже критического уровня	Передать газоанализатор в ремонт в уполномоченную организацию для замены датчика

### 3.3 Настройка газоанализатора

Настройка газоанализатора включает в себя проверку и, при необходимости, установку нуля и калибровку датчиков газоанализатора, настройку порогов срабатывания аварийной сигнализации, установку времени и даты.

#### 3.3.1 Требования к проведению проверки и настройки

При проведении проверки и настройки газоанализаторов должны быть применены следующие средства:

- насадка, надеваемая на датчик (поставляется с газоанализатором);
- ротаметр типа РМ-А-0,063 ГУЗ ГОСТ 13045-81;
- поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух в баллонах под давлением ТУ 6-21-5-82;
- поверочные газовые смеси, тип которых указан в таблице 3.2.

Таблица 3.2

Компонентный состав	Рекомендуемое номинальное значение	Номер ГСО
СН <sub>4</sub> +воздух	0,8-2,4 %	10642-2015
СН <sub>4</sub> + N <sub>2</sub>	31-93	10644-2015
СО +воздух	50-130 млн <sup>-1</sup>	10642-2015
СО <sub>2</sub> +воздух	0,8-1,8 %	10642-2015
О <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	10-17%	10643-2015

Для проверки и настройки (установки нуля и чувствительности датчиков) необходимо собрать газовую схему в соответствии с рис. 2.

**Внимание! Запрещается подавать ПГС на газоанализатор напрямую от баллона без использования редуктора и ротаметра. Такие действия могут привести к выходу газоанализатора из строя.**

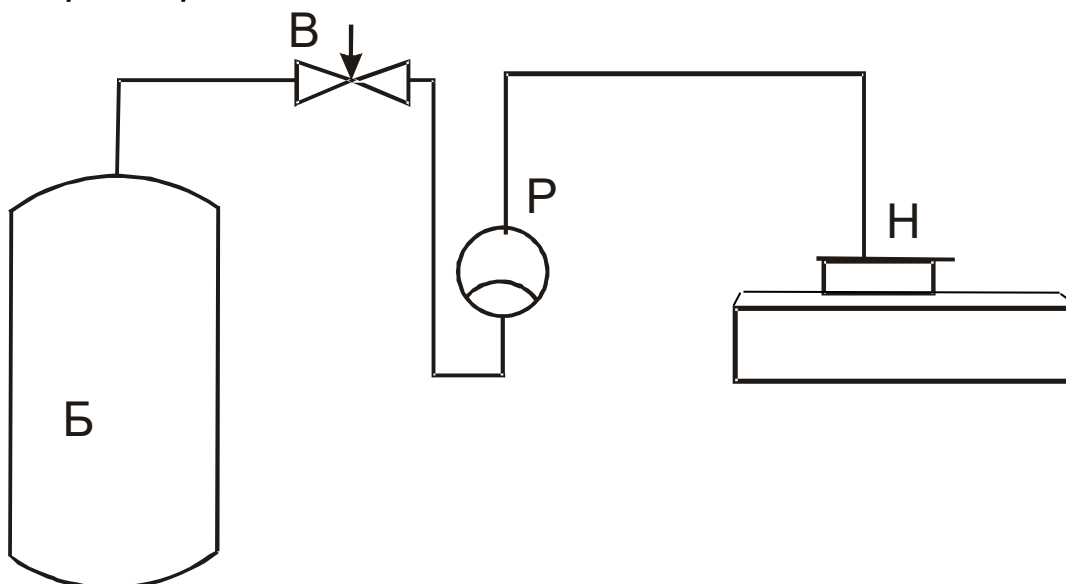


Рис.2. Схема подачи ПГС для проверки и настройки газоанализатора АТЕСТ-2.

- Б – баллон с ПГС или ПНГ,
- В – вентиль точной регулировки (редуктор давления),
- Р – индикатор расхода (ротаметр),
- Н – калибровочная насадка

Установку нуля допускается проводить без подачи ПНГ, если в атмосфере исключено влияние контролируемых газов, в противном случае датчик газоанализатора должен быть продут из баллона с ПНГ, установленного в газовую схему, изображенную на рис. 2. Минимальное время продувки составляет 30 с для датчика метана и 60 с для других газов.

Калибровку датчиков по ПГС необходимо проводить при расходе 0,15 - 0,25 л/мин, который регулируется по ротаметру Р, показанному на рис. 2.

Минимальное время подачи ПГС на датчик перед процедурой калибровки составляет 30 с для датчика метана и 60 с для других газов.

Помещения, в которых проводятся работы по обслуживанию газоанализаторов, должно быть оборудованы принудительной вентиляцией и оснащены стационарными датчиками метана, окиси углерода и кислорода имеющими звуковую аварийную сигнализацию.

**Внимание! При воздействии на термохимический датчик каталитических ядов, например, силиконосодержащих веществ, эфира и т.д., происходит отравление катализатора чувствительных элементов, выражающееся в уменьшении чувствительности и возможном снижении быстродействия газоанализатора.**

Схема расположения газопроницаемых входов датчиков показана на рис. 3



Рис. 3. Схема расположения газопроницаемых входов датчиков

### 3.3.2 Проверка газоанализатора

Периодичность проверки газоанализатора приведена в пункте 3.1 настоящего руководства.

Проверка нулевых показаний и основной погрешности газоанализатора должна производиться в хорошо проветриваемых помещениях, в атмосфере которых исключено присутствие метана, углекислого газа или окиси углерода.

Для проверки основной погрешности измерения необходимо использовать ПГС, перечисленные в пункте 3.3.1 данного руководства. Для проверки основной погрешности по метану возможно использование генератора метановоздушной смеси ГС-1.

Включить газоанализатор в соответствии с пунктом 2.6.1. Убедиться в исправности световой и звуковой сигнализации, тестирование которых происходит в момент включения газоанализатора. Дождаться окончания прогрева и перехода в режим измерения. Убедиться, что показания на чистом воздухе отличаются от нуля не более чем на величину основной погрешности, указанную в таблице 1.2 данного руководства. В противном случае провести установку нуля в соответствии с пунктом 3.3.3.1 данного руководства.

Для проверки газоанализатора при помощи ПГС необходимо собрать газовую схему, приведенную на рис. 2, и установить по ротаметру расход ПГС 0,15 - 0,25 л/мин. Для проверки газоанализатора при помощи генератора ГС-1 достаточно подать МВС с выхода генератора в соответствии с руководством на него.

Подавать ПГС или МВС в течении 30 с для проверки по метану или в течении 100 с для других газов, после этого определить разницу между значением ПГС и фактическими показаниями газоанализатора. В случае если эта разница превышает основную погрешность, указанную в таблице 1.1 данного руководства, требуется провести процедуру калибровки в соответствии с пунктом 3.3.3.2.

### 3.3.3 Режим настройки

Для входа в режим настройки сразу после включения газоанализатора необходимо удерживать нажатой кнопку «ВВОД» до момента появления на индикаторе надписи: «Режим настройки». Определить, что прибор находится в режиме настройки, можно по надписи: «НАСТ.» в верхней части индикатора.

Газоанализатор работает в режиме настройки в течение 20 минут, после чего автоматически переключается в режим измерения.

### Использование меню

Вся настройка прибора осуществляется через систему меню, навигация по которой осуществляется четырьмя кнопками: «Меню», «Ввод», «◀|» и «|▶», которые осуществляют перемещения курсора по пунктам меню. Количество пунктов меню отличается в зависимости от модификации газоанализатора.

#### Установка нуля CH<sub>4</sub>

Калибровка CH<sub>4</sub>  
 Установка нуля CO  
 Калибровка CO  
 Установка нуля CO<sub>2</sub>  
 Калибровка CO<sub>2</sub>  
 Калибровка O<sub>2</sub>  
 Установка порогов

Выбранный пункт меню указывается выделением. Вход в пункт меню осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД»

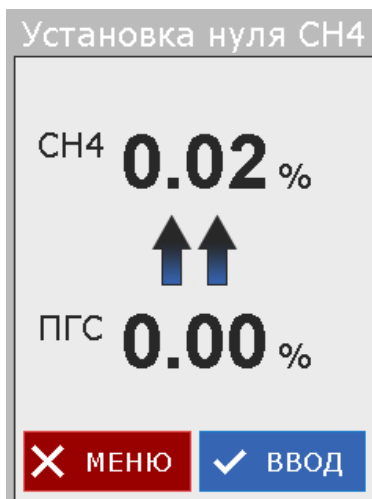
### 3.3.3.1 Установка нуля датчиков газоанализатора

Установка нуля датчиков газоанализатора должна производиться в хорошо проветриваемых помещениях, в атмосфере которых исключено присутствие метана, окиси углерода и повышенное содержание двуокиси углерода.

#### **Установка значения нуля датчика метана в диапазоне 0 - 2,5 % об. (для всех модификаций газоанализаторов)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства.

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Установка нуля CH<sub>4</sub>» (для «У» модификаций пункт «Установка нуля CH<sub>4</sub> (H)»).



Сверху отображается измеренное значение концентрации метана. Для установки нуля дождаться установления показаний и нажать кнопку «ВВОД». В случае успешной установки в нижней части индикатора появится надпись: «Выполнено!». Для выхода из этого режима без проведения установки нуля необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

#### **Установка значения нуля датчика метана в диапазоне 5 – 100 % об. («У» модификаций газоанализаторов)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства.

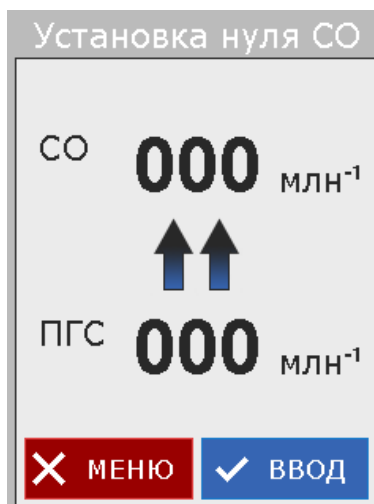
Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Уст-ка нуля CH<sub>4</sub> (B)»

Сверху отображается измеренное значение концентрации метана. Для установки нуля на чистом воздухе дождаться установления показаний и нажать кнопку «ВВОД». В случае успешной установки в нижней части индикатора появится надпись: «Выполнено!». Для выхода из этого режима без проведения установки нуля необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

**Установка значения нуля датчика CO (модификации АТЕСТ-2.С.1, АТЕСТ-2.С.2, АТЕСТ-2.С.1.У, АТЕСТ-2.С.2.У, АТЕСТ-2.Д.3)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства.

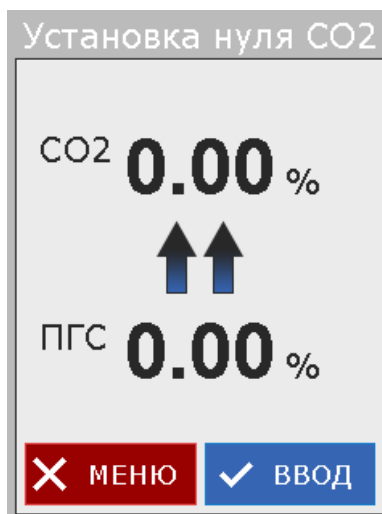
Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Установка нуля CO» и нажать кнопку «ВВОД».



Сверху отображается измеренное значение концентрации CO. Для установки нуля дождаться установления показаний и нажать кнопку «ВВОД». В случае успешной установки в нижней части индикатора появится надпись: «Выполнено!». Для выхода из этого режима без проведения установки нуля необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

**Установка значения нуля датчика углекислого газа (модификации АТЕСТ-2.Д.х)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства. Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Установка нуля CO<sub>2</sub>».



Сверху отображается измеренное значение концентрации CO<sub>2</sub>. Для установки нуля дождаться установления показаний и нажать кнопку «ВВОД». В случае успешной установки в нижней части индикатора появится надпись: «Выполнено!». Для выхода из этого режима без проведения установки нуля необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

**Установка нуля датчика кислорода не требуется, поэтому такой пункт отсутствует в меню.**

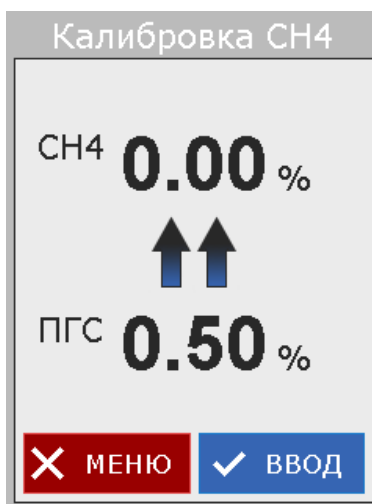
**3.3.3.2 Калибровка чувствительных элементов газоанализатора**

Калибровка датчиков проводится при помощи поверочных газовых смесей (далее ПГС). Типы ПГС, схема подачи ПГС и остальные требования к процедуре калибровке приведены в пункте 3.3.1 данного руководства.

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства.

**Калибровка датчика метана 0 - 2,5 % (все модификации газоанализаторов)**

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Калибровка CH<sub>4</sub>» (для «У» модификаций «Калибровка CH<sub>4</sub> (H)»).



Сверху отображается текущий результат измерения концентрации, а ниже - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «◀|» и «|▶» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 3.3.1 данного руководства. Наблюдая за значением сверху, дождаться установления стабильных показаний и нажать кнопку «ВВОД».

Для того чтобы отказаться от калибровки, необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

В случае успешного проведения калибровки на индикаторе появится сообщение «Выполнено!», после чего появится диагностическая информация о датчике метана, включающая в себя информацию о чувствительности датчика и его сигнале. В случае если из-за недопустимо низкой чувствительности датчика или неисправности калибровка невозможна, на индикаторе появится сообщение «Ошибка!», после чего будет выведена диагностическая информация о датчике. Выход из просмотра диагностики осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД».

#### **Калибровка датчика метана 5 – 100 % («У» модификации газоанализаторов)**

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Калибровка CH<sub>4</sub> (B)»

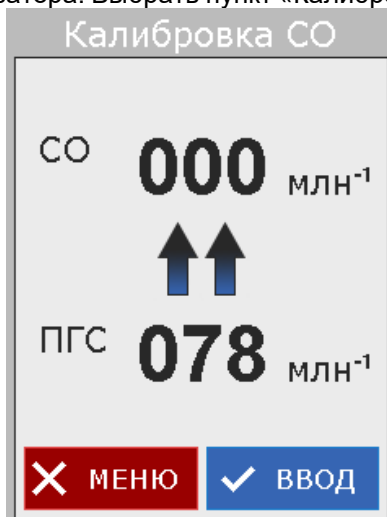
Сверху отображается текущий результат измерения концентрации, а ниже - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «◀|» и «|▶» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 3.3.1 данного руководства. Наблюдая за значением сверху, дождаться установления стабильных показаний и нажать кнопку «ВВОД».

Для того чтобы отказаться от калибровки, необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

В случае успешного проведения калибровки на индикаторе появится сообщение «Выполнено!», после чего появится диагностическая информация о датчике метана, включающая в себя информацию о чувствительности датчика и его сигнале. В случае если из-за недопустимо низкой чувствительности датчика или неисправности калибровка невозможна, на индикаторе появится сообщение «Ошибка!», после чего будет выведена диагностическая информация о датчике. Выход из просмотра диагностики осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД».

#### **Калибровка датчика CO (модификации АТЕСТ-2.С.1, АТЕСТ-2.С.2, АТЕСТ-2.С.1.У, АТЕСТ-2.С.2.У, АТЕСТ-2.Д.3)**

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Калибровка CO».



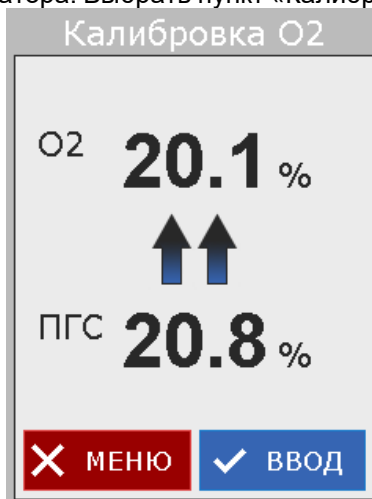
Сверху отображается текущий результат измерения концентрации, а ниже - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «◀|» и «|▶» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 3.3.1 данного руководства. Наблюдая за значением сверху, дождаться установления стабильных показаний и нажать кнопку «ВВОД».

Для того чтобы отказаться от калибровки, необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

В случае успешного проведения калибровки на индикаторе появится сообщение «Выполнено!», после чего появится диагностическая информация о датчике метана, включающая в себя информацию о чувствительности датчика и его сигнале. В случае если из-за недопустимо низкой чувствительности датчика или неисправности калибровка невозможна, на индикаторе появится сообщение «Ошибка!», после чего будет выведена диагностическая информация о датчике. Выход из просмотра диагностики осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД».

#### **Калибровка датчика кислорода (модификации АТЕСТ-2.М.2, АТЕСТ-2.С.2, АТЕСТ-2.М.2.У, АТЕСТ-2.С.2.У АТЕСТ-2.Д.2 и АТЕСТ-2.Д.3)**

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Калибровка O<sub>2</sub>».



Сверху отображается текущий результат измерения концентрации, а ниже - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «◀|» и «|▶» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 3.3.1 данного руководства. Наблюдая за значением сверху, дождаться установления стабильных показаний и нажать кнопку «ВВОД».

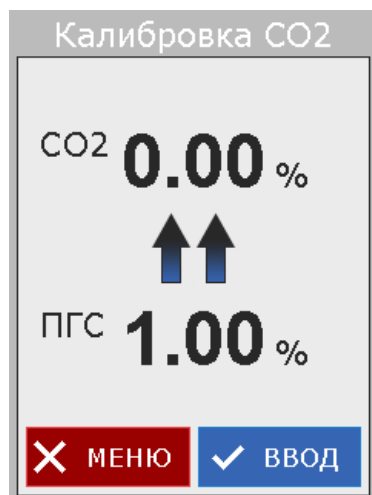
В случае настройки газоанализатора в хорошо проветриваемом помещении возможна калибровка по окружающему воздуху. В данном случае значение ПГС выставляется на 20,8% об.

Для того чтобы отказаться от калибровки, необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

В случае успешного проведения калибровки на индикаторе появится сообщение «Выполнено!», после чего появится диагностическая информация о датчике кислорода, включающая в себя информацию о чувствительности датчика и его сигнале. В случае если из-за недопустимо низкой чувствительности датчика или неисправности калибровка невозможна, на индикаторе появится сообщение «Ошибка!», после чего на экран будет выведена диагностическая информация о датчике. Выход из просмотра диагностики осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД».

#### **Калибровка датчика углекислого газа (для модификаций АТЕСТ-2.Д.х)**

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Калибровка CO<sub>2</sub>» и дождаться окончания прогрева датчика.



Сверху отображается текущий результат измерения концентрации, а ниже - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «◀|» и «|▶» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 3.3.1 данного руководства. Наблюдая за значением сверху, дождаться установления стабильных показаний и нажать кнопку «ВВОД».

Для того чтобы отказаться от калибровки, необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

В случае успешного проведения калибровки на индикаторе появится сообщение «Выполнено!». В случае если из-за недопустимо низкой чувствительности датчика или неисправности калибровка невозможна, на индикаторе появится сообщение «Ошибка!».

### 3.3.3.3 Установка порогов срабатывания аварийного сигнала

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 3.3.3 данного руководства.

Настраиваемый порог выделяется рамкой. Его регулировка осуществляется нажатием кнопок «◀|» или «|▶». Подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД», после чего рамкой будет выделен порог для следующего контролируемого газа, процедура настройки которого аналогична.

В таблице 3.3 приведены диапазоны регулировок порог срабатывания аварийного сигнала по газам.

Таблица 3.3

Контролируемый газ	Диапазон регулировки срабатывания аварийного сигнала
CH <sub>4</sub>	от 0,5 до 2,5 % об.
O <sub>2</sub>	от 0,5 до 25,0 % об.
CO	от 10 до 200 млн <sup>-1</sup>
CO <sub>2</sub>	от 0,5 до 3,0 % об.

### 3.3.3.4 Настройка времени и даты

#### Установка времени

Для настройки времени выбрать пункт меню «Установка времени». Кнопками «◀|» и «|▶» настроить по очереди часы и минуты, подтверждая каждое введенное значение кнопкой «ВВОД».

#### Установка даты

Для настройки времени выбрать пункт меню «Установка даты». Кнопками «◀|» и «|▶» настроить по очереди сначала месяц и год, а затем день, подтверждая каждое введенное значение кнопкой «ВВОД».

**Внимание! Если газоанализатор находится с разряженной батареей более двух суток, показания встроенных часов могут сброситься и потребуются повторная настройка времени и даты.**

### 3.3.3.5 Выход из режима настройки

Для выхода из режима настройки служит пункт меню «Откл. настройки». Выбрать кнопками «◀|» и «|▶» данный пункт и нажать кнопку «ВВОД». Прибор перейдет в обычный режим измерения.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

### Транспортирование

Газоанализаторы для транспортирования должны быть в упаковке предприятия – изготовителя.

Газоанализаторы транспортируются всеми видами транспорта, в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта, в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

Условия транспортирования Газоанализаторов соответствуют условиям группы 5 по ГОСТ 15150-69, при этом диапазон температур транспортирования от - 30 °С до + 50 °С.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования ящики не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков.

Способ укладки ящиков на транспортирующее средство должен исключать их перемещение и возможность ударов ящиков друг о друга.

### Хранение

Газоанализатор упакован в картонный ящик.

Климатические условия хранения Газоанализаторов в упакованном виде должны соответствовать группе 1(Л) ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от +5 °С до +40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре +25 °С.

В условиях складирования Газоанализатор должен храниться на стеллажах.

Не допускается хранение Газоанализатора совместно с испаряющимися жидкостями, кислотами и другими веществами, которые могут вызвать коррозию.

Недопустимо хранить Газоанализаторы в помещениях с веществами, содержащими силикон

## 5 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества Газоанализатора требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, хранения и транспортирования, установленных эксплуатационной документацией.

Гарантийный срок эксплуатации - 12 месяцев со дня отгрузки Газоанализатора потребителю.

## 6 РЕМОНТ

Ремонт в период гарантийного обслуживания осуществляет только предприятие–изготовитель или уполномоченные сервисные центры. Несанкционированный доступ внутрь Газоанализатора может повлечь за собой потерю права на гарантийное обслуживание со стороны предприятия– изготовителя.

После проведения ремонта должны быть проведены работы по проверке работоспособности Газоанализатора и его калибровки.

В паспорте изделия необходимо своевременно делать записи об отказах, неисправностях, рекламациях и проведенных ремонтах.

После окончания срока гарантии ремонт осуществляется в сертифицированных центрах по отдельным договорам.

Гарантийный ремонт Газоанализаторов проводят:

- ООО «Фирма «Аэротест», 140072, Московская область, Городской округ Люберцы, РП Томилино, ул. Жуковского, 5/1, тел. +7 (495) 557-85-30.
- ООО «Представительство "Фирма "Аэротест", 169908, г. Воркута, ул. Ленина д.60, 2-й этаж. пом.12, тел. +7 (912) 557-93-95.
- ООО «Атест-сервис», 653033, Кемеровская обл., г. Прокопьевск, ул. Луговая, 17, тел. +7(3846) 62-07-80.

## 7 ПОВЕРКА

Газоанализатор подлежит поверке:

- при выпуске из производства;
- по окончании срока поверки.

Поверка проводится в соответствии с методикой поверки АТЕСТ-2 00 000 МП.

Поверка осуществляется специализированными организациями, аккредитованными на право поверки приборов данного типа.

Периодичность поверки– 1 раз в год.

## 8 УТИЛИЗАЦИЯ АККУМУЛЯТОРОВ

Отработанные аккумуляторы подлежат утилизации на специализированных предприятиях. В Сибирском регионе таким предприятием является Кузбасская ассоциация переработчиков отходов:

г. Новокузнецк, Кемеровская обл., тел. (3843)203-205

