

## ПЕРЕНОСНЫЕ ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ АТЕСТ-1

ТУ4215-006-50151796-05



Руководство по эксплуатации  
ПГА «АТЕСТ-1» 00 000 РЭ

# 1 Описание и работа

## 1.1 Назначение изделия

Газоанализатор, в зависимости от модификации, предназначен для непрерывного автоматического контроля метана ( $\text{CH}_4$ ), окиси углерода ( $\text{CO}$ ), кислорода ( $\text{O}_2$ ) и эпизодического контроля двуокиси углерода ( $\text{CO}_2$ ) в атмосфере горных выработок (в том числе угольных шахт), опасных по рудничному газу или пыли, и выдачи сигнализации при достижении объемной долей установленного порогового значения.

Принцип действия газоанализатора - термохимический для контроля метана, электрохимический для контроля окиси углерода и кислорода, инфракрасный для контроля двуокиси углерода.

Тип газоанализаторов - переносной (индивидуального пользования).

Способ забора пробы - диффузионный.

Газоанализатор относится к рудничному особовзрывобезопасному оборудованию по ГОСТ Р 52350.0-2005.

Особовзрывобезопасный уровень взрывозащиты обеспечивается видом взрывозащиты - искробезопасная электрическая цепь уровня ia.

Газоанализатор имеет низкую степень опасности механических повреждений, о чем свидетельствует знак "X" после маркировки взрывозащиты по ГОСТ Р 52350.0-2005.

Степень защиты от внешних воздействий, обеспечиваемая конструкцией корпуса газоанализатора, IP54.

Газоанализатор обеспечивает выполнение следующих функций:

- отображение текущего значения объемной доли метана и других контролируемых газов ( $\text{CO}$ ,  $\text{O}_2$ ,  $\text{CO}_2$ ) на жидкокристаллическом индикаторе (далее ЖКИ) со встроенной подсветкой;
- настройку и просмотр различных параметров при помощи системы меню, навигация по которой осуществляется при помощи встроенной 4-х кнопочной клавиатуры;
- 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 0 до плюс 40 °С;
- атмосферное давление от 80 до 120 кПа;
- относительная влажность от 20 до 98% при температуре плюс 40 °С;
- вибрация частотой от 5 до 35 Гц амплитудой 0,35 мм;
- запыленность атмосферы до 2 г/м<sup>3</sup>;
- скорость движения газовоздушного 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 %;
  - механические и агрессивные примеси (хлор, сера, фосфор, мышьяк, сурьма, и их соединения, отравляющие каталитически активные элементы датчика метана) в контролируемой среде должны быть исключены.

## 1.2 Технические характеристики

1.2.1. Контролируемые газы и диапазоны измерений, показаний и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора соответствуют таблице 1.1.

Таблица 1.1

	Значение	Пределы погрешности ( $\Delta_0$ )
Диапазон измерения метана	(0 – 2,5) % об.	$\pm 0,1\%$ об.
Диапазон показаний метана	(2,5 – 100) % об.	не нормируется
Диапазоны измерения окиси углерода	(0 – 100) ppm (100 – 200) ppm	$\pm 6$ ppm $\pm 20$ ppm
Диапазон измерения двуокиси углерода	0 ... 2,0 % об.	$\pm 0,2\%$ об.
Диапазон показаний двуокиси углерода	2,0 ... 10,0% об.	не нормируется
Диапазон измерения кислорода	0,0 ... 30,0% об.	$\pm 0,5\%$ об.

1.2.2. Модификации газоанализатора АТЕСТ-1 указаны в таблице 1.2

Таблица 1.2

Модификации	Контролируемый газ			
	CH <sub>4</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	O <sub>2</sub>
АТЕСТ-1.М.1	●	-	-	-
АТЕСТ-1.М.2	●	-	-	●
АТЕСТ-1.Д.1	●	-	●	-
АТЕСТ-1.Д.2	●	-	●	●
АТЕСТ-1.Д.3	●	●	●	●
АТЕСТ-1.С.1	●	●	-	-
АТЕСТ-1.С.2	●	●	-	●

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

1.2.4. Выходные параметры цепи аккумуляторной батареи:

ток короткого замыкания - не более 14 А;

напряжение холостого хода - не более 4,2 В.

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

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

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

1.2.8. Время установления показаний  $t(50)$  и  $t(90)$  для метана не более:

8 и 15 с соответственно.

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

45 и 90 с соответственно.

1.2.10. Время непрерывной работы газоанализатора без подзарядки не менее 14 часов.

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

1.2.12. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении температуры от минус 5 до плюс 35 °С относительно показания, полученного при температуре плюс 20 °С, для диапазона измерения – 2  $\Delta_0$ .

1.2.13. 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 – 2  $\Delta_0$ ;

при давлении 80 кПа – 3  $\Delta_0$ .

1.2.14. 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 – 2  $\Delta_0$ .

1.2.15. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении скорости воздушного потока от 0 до 8 м/с –  $\Delta_0$ .

1.2.16. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при изменении наклона газоанализатора в любом направлении на угол 90° –  $\Delta_0$ .

1.2.17. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии вибрации частотой от 5 до 35 Гц амплитудой до 0,35 мм относительно показания, полученного до испытаний, -  $\Delta_0$ .

1.2.18. 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.

1.2.19. Газоанализатор устойчив к электромагнитным помехам (группа жесткости испытаний - 2, напряженность электромагнитного поля при испытании – 3 В/м). Изменение показаний не превышает значения  $\Delta_0$ .

1.2.20. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного магнитного поля напряженностью до 400 А/м -  $\Delta_0$ .

1.2.21. Пределы дополнительной погрешности газоанализатора при наличии внешнего переменного электрического поля напряженностью до 10 кВ/м -  $\Delta_0$ .

1.2.22. Габаритные размеры газоанализатора, мм, не более:

длина - 154; ширина - 86; высота – 38.

1.2.23. Масса газоанализатора не более 400 г.

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

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

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

1.2.27. 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.

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

1.2.29. Средний полный срок службы газоанализатора в условиях эксплуатации не менее 5 лет.

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

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

### 1.3 Комплектность

Комплект поставки газоанализатора соответствует указанному в таблице 1.2.

Таблица 1.2

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

Дополнительное оборудование, поставляемое по специальному заказу и отдельную плату, указано в таблице 1.3

Таблица 1.3

Наименование	Примечание
Устройство зарядное АЗС-2-ХХД	для одновременного заряда 45 или 54 газоанализаторов (возможна поставка отдельных зарядных полок с числом зарядных мест, кратном 9)
Устройство зарядное ЗУ-3АТ	для заряда одного газоанализатора
Устройство зарядное ЗУ-2АТ	для заряда двух газоанализаторов
Устройство зарядное ЗУ-10АТ	для заряда 10 газоанализаторов

### 1.4 Устройство и работа

Общий вид газоанализаторов показан на рис.1 и 2.

Конструктивно газоанализатор состоит из корпуса и батарейного отсека. В корпусе размещены измерительная плата с чувствительными элементами, ЖК-индикатор и светодиодные аварийные индикаторы. Съёмный батарейный отсек закреплен в нижней части корпуса при помощи шести винтов. В батарейном отсеке находится аккумуляторная батарея с платой искрозащиты.



Рис. 1. Общий вид газоанализатора всех модификаций за исключением АТЕСТ-1.Д.3. 1 – аварийные светодиодные индикаторы, 2 – ЖКИ, 3 – датчик метана, 4 – датчик кислорода, 5 – датчик СО или датчик СО<sub>2</sub>, 6 – звуковой излучатель, 7 – четырехкнопочная клавиатура, 8 – батарейный отсек.



Рис. 2. Общий вид газоанализатора АТЕСТ-1.Д.3. 1 – аварийные светодиодные индикаторы, 2 – ЖКИ, 3 – датчик метана, 4 – датчик кислорода, 5 – датчик СО<sub>2</sub>, 6 – звуковой излучатель, 7 – четырехкнопочная клавиатура, 8 – батарейный отсек, 9 – датчик СО.

Назначение и режимы работы светодиодных индикаторов и звукового излучателя приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4

Органы индикации и звуковой сигнализации	Режим	Назначение
Светодиодные индикаторы Звуковая сигнализация	Прерывистое включение красных индикаторов Прерывистое звучание	Концентрация газа превысила допустимый уровень
Светодиодные индикаторы. Звуковая сигнализация ЖКИ	Прерывистое включение зеленого индикатора раз в 15 секунд Звуковой сигнал один раз в 15 секунд Значок батареи с надписью «0%»	Разряд аккумуляторной батареи
Светодиодные индикаторы Звуковая сигнализация ЖКИ	Прерывистое включение зеленого индикатора раз в 15 секунд Звуковой сигнал один раз в 15 секунд Сообщение об ошибке	Неисправность датчика или неправильная калибровка

Примечание - При появлении сигнализации разряда аккумуляторной батареи газоанализатор продолжит работу в течение 15 мин. В этот период технические характеристики газоанализатора вследствие недостаточности напряжения питания для работы электронных схем не нормируются и газоанализатор может отключиться.

## 1.5 Обеспечение взрывозащищенности

Вид взрывозащиты газоанализатора PO Exiasl Ma X.

Взрывозащищенность газоанализатора достигается видом взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" (ia) по ГОСТ Р 52350.10-2005. Вид взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" достигается за счет ограничения параметров электрических цепей прибора до искробезопасных значений.

Максимальная температура наружных поверхностей аккумуляторной батареи в аварийном режиме работы не превышает допустимую по ГОСТ Р 52350.0-2005 (150°C).

Корпус газоанализатора имеет степень защиты от проникновения внутрь твердых посторонних тел и воды IP54 по ГОСТ 14254-96,

Газопроницаемый вход датчиков - IP43.

Крышка корпуса газоанализатора крепится винтами, один из которых пломбируется.

Газоанализатор в зависимости от области применения по ГОСТ Р 52350.0-2005, относится к группе 1 и имеет уровень взрывозащиты "особовзрывобезопасное электрооборудование" (PO). Взрывозащищенность датчика метана обеспечивается видами взрывозащиты "искробезопасная электрическая цепь" по ГОСТ Р 52350.10-2005, "специальный" по ГОСТ 22782.3-77 и выполнением его конструкции в соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.0-2005.

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 углекислого газа 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 руководстве по эксплуатации.

## 1.6 Принцип действия и работа газоанализатора

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 CO<sub>2</sub> производится при помощи инфракрасного чувствительного элемента, использующего принцип поглощения инфракрасного излучения определенной длины волны средой, содержащей CO<sub>2</sub>.

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 на основе рассчитанного значения объемной доли и установленного порога сигнализации;

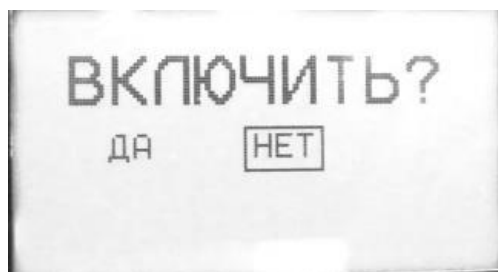
контролирует напряжение аккумуляторной батареи и включает сигнализацию разряда батареи;

фиксирует максимальные измеренные значения объемной доли газов.

## 1.7 Режим измерения

### 1.7.1 Включение

Для включения газоанализатора АТЕСТ-1 необходимо нажать любую кнопку на клавиатуре газоанализатора, дождаться сообщения «ВКЛЮЧИТЬ?» и кнопками «+» или «-» выбрать «Да».

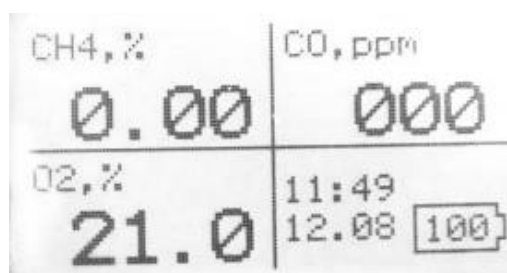


Если в течение 5 с после данного сообщения не будет выбрано включение газоанализатора, газоанализатор отключится.

После включения 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.

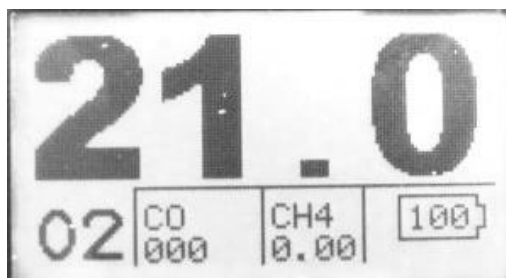
### 1.7.2 Режим измерения газоанализаторов

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.



Для модификаций более чем с одним газом возможно переключение между режимами отображения

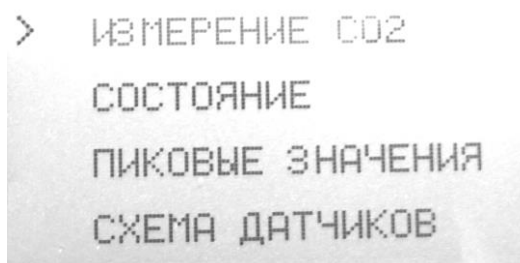
одного или нескольких газов. В этом случае крупным шрифтом отображается концентрация одного из газов, а мелким - остальных. Для переключения режима необходимо нажать и удерживать одну из кнопок «+» и «-» до момента переключения в следующий режим.



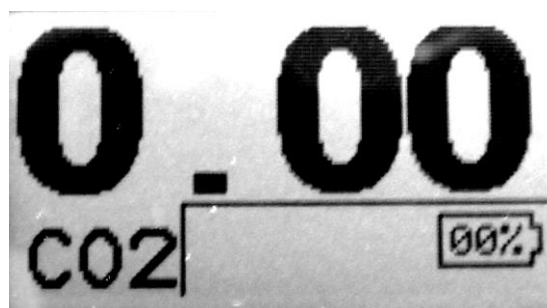
Так как модификация АТЕСТ-1.М.1 контролирует только один газ, то в этой модификации такое переключение не предусмотрено, а индикатор в режиме измерения имеет следующий вид:



Для измерения концентрации углекислого газа в модификациях АТЕСТ-1.Д.х необходимо войти в меню пользователя выбрать пункт «ИЗМЕРЕНИЕ CO2» и нажать кнопку «ВВОД».



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



Газоанализаторы АТЕСТ-1.С.2, оснащенные функцией контроля CO<sub>2</sub>, имеют в меню пользователя пункт «Контроль CO<sub>2</sub>». Данный режим служит для примерной оценки расчетным путем содержания углекислого газа в атмосфере.

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

В приборах с установленным датчиком давления в режиме измерения отображается не температура, а давление окружающей атмосферы. Для просмотра температуры необходимо выбрать пункт меню «СОСТОЯНИЕ» в меню пользователя.

### 1.7.3 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.

## 1.8 Режим настройки

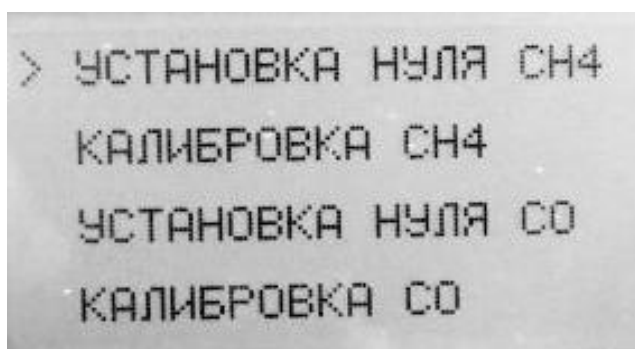
Режим настройки используется для установки нуля и калибровки датчиков газоанализатора, настройки порогов срабатывания аварийной сигнализации, установки времени и даты, а также просмотра параметров питания и чувствительности датчиков.

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.» на индикаторе.

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 «+» и «-», которые осуществляют перемещения курсора по пунктам меню. Количество пунктов меню отличается в зависимости от модификации газоанализатора.



Выбранный пункт меню указывается курсором слева от пункта. Вход в пункт меню осуществляется по нажатию кнопки «ВВОД»

### 1.8.1 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 (для всех модификаций газоанализаторов)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 1.8 данного руководства. Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Установка нуля CH4»



Слева 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 CO (модификации АТЕСТ-1.С.1, АТЕСТ-1.С.2, АТЕСТ-1.Д.3)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 1.8 данного руководства.

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

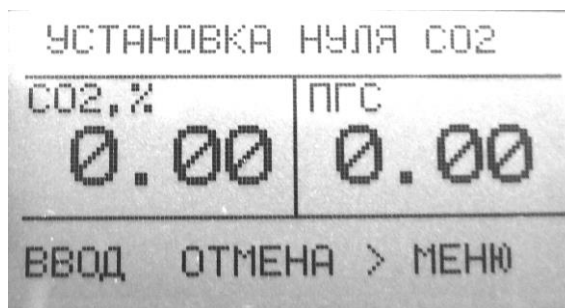


Слева отображается измеренное значение концентрации CO. Для установки нуля дождаться установления показаний и нажать кнопку «ВВОД». В случае успешной установки в нижней части индикатора появится надпись: «Выполнено!». Для выхода из этого режима без проведения установки нуля необходимо нажать кнопку «МЕНЮ».

**Установка значения нуля датчика углекислого газа (модификации АТЕСТ-1.Д.х)**

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 1.8 данного руководства.

Войти в меню настройки газоанализатора. Выбрать пункт «Установка нуля CO<sub>2</sub>». После прогрева датчика CO<sub>2</sub> на индикаторе появится сообщение следующего вида:



Слева 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.**

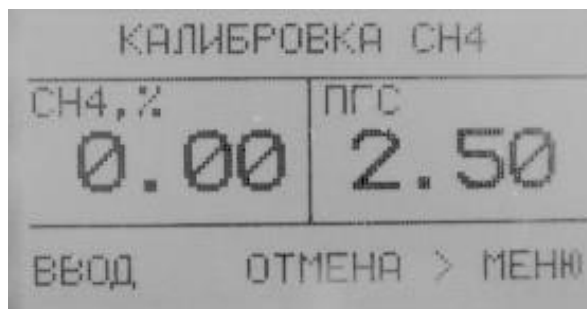
**1.8.2 Калибровка чувствительных элементов газоанализатора**

Калибровка датчиков проводится при помощи поверочных газовых смесей (далее ПГС). Типы ПГС, схема подачи ПГС и остальные требования к процедуре калибровке приведены в пункте 2.4 данного руководства.

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 1.8 данного руководства.

**Калибровка датчика метана (все модификации газоанализаторов)**

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



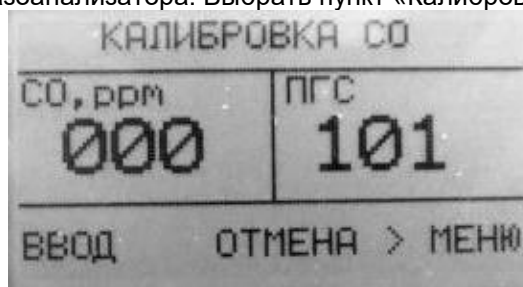
Слева отображается текущий результат измерения концентрации, а справа - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «+» и «-» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 2.4 данного руководства. Наблюдая за значением слева, дождаться 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 (для модификаций АТЕСТ-1.С.1, АТЕСТ-1.С.2, АТЕСТ-1.Д.3)**

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



Слева отображается текущий результат измерения концентрации, а справа - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «+» и «-» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 2.4 данного руководства. Наблюдая за значением слева, 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 (для модификаций АТЕСТ-1.М.2, АТЕСТ-1.С.2, АТЕСТ-1.Д.2 и АТЕСТ-1.Д.3)**

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



Слева отображается текущий результат измерения концентрации, а справа - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «+» и «-» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 2.4 данного руководства. Наблюдая за значением слева, 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-1.Д.х)**

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



Слева отображается текущий результат измерения концентрации, а справа - введенное ранее значение ПГС. При помощи кнопок «+» и «-» можно установить значение используемой ПГС. Подать ПГС с введенным в прибор значением в соответствии с пунктом 2.4 данного руководства. Наблюдая за значением слева, 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!».

### 1.8.3 Установка порогов срабатывания аварийного сигнала

Перевести газоанализатор в режим настройки в соответствии с пунктом 1.8 данного руководства.

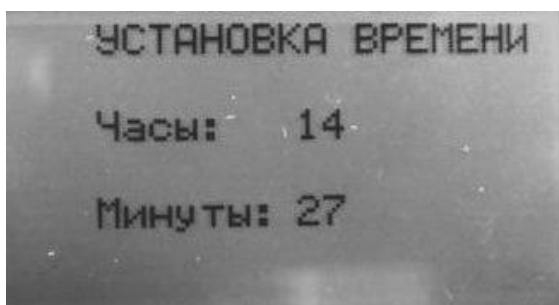


Настраиваемый порог выделяется рамкой. Его регулировка осуществляется нажатием кнопок «+» или «-». Подтвердить введенное значение нажатием кнопки «ВВОД», после чего рамкой будет выделен порог для следующего контролируемого газа, процедура настройки которого аналогична.

### 1.8.3 Настройка времени и даты

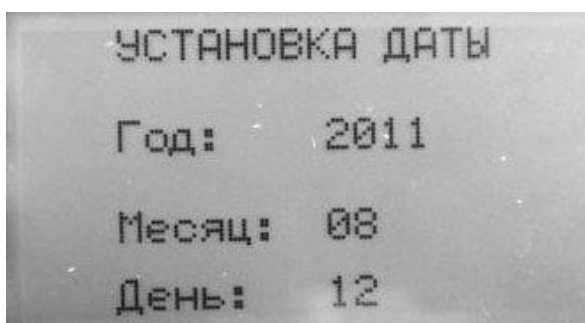
#### *Настройка времени*

Для настройки времени выбрать пункт меню «Настройка времени». Кнопками «+» и «-» настроить по очереди часы и минуты, подтверждая каждое введенное значение кнопкой «ВВОД»



#### *Настройка даты*

Для настройки времени выбрать пункт меню «Настройка даты». Кнопками «+» и «-» настроить по очереди год, месяц и 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.

### 1.8.4 Выход из режима настройки

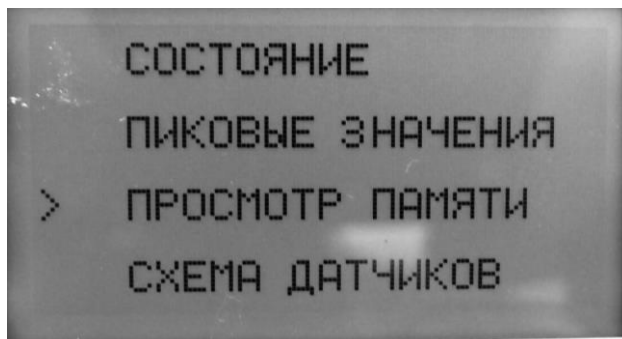
Для выхода из режима настройки служит пункт меню «Отключение настройки». Выбрать кнопками «+» и «-» данный пункт и нажать кнопку «ВВОД». Прибор перейдет в обычный режим измерения.

## 1.9 Меню пользователя

В режиме измерения пользователь может просмотреть следующие параметры:

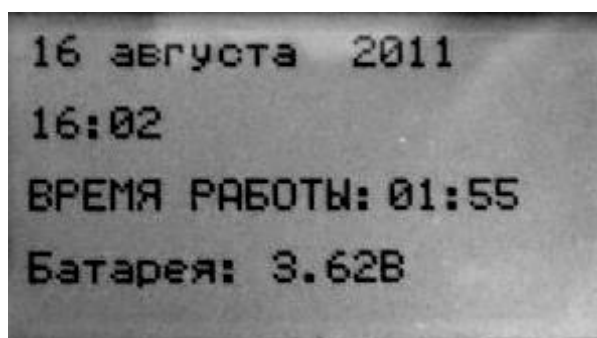
- напряжение аккумуляторной батареи;
- время работы прибора после момента последнего включения;
- максимальные измеренные значения объемных долей газов и время их достижения по отношению к моменту включения газоанализатора;
- установленное пороговое значения срабатывания сигнализации для метана, СО или кислорода (в зависимости от модификации газоанализатора)
- схему расположения датчиков;
- данные, накопленные в энергонезависимой памяти газоанализатора (данная функция присутствует в газоанализаторах с внутренней прошивкой версии 1.50 и старше, см. пункт 1.11).

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.

Газоанализаторы АТЕСТ-1.С.2, оснащенные функцией контроля СО<sub>2</sub>, имеют в меню пользователя пункт «Контроль СО<sub>2</sub>». Данный режим служит для примерной оценки расчетным путем содержания углекислого газа в атмосфере. В соответствии с описанием типа газоанализатора данный метод контроля не является измерительным и не подлежит проверке.



В пункте «Пиковые значения» отображаются максимальные измеренные значения концентрацией газов с момента включения газоанализатора и время достижения этих значений в часах и минутах.

Пункт «Схема датчиков» вызывает рисунок расположения датчиков прибора.

## 1.10 Маркировка и пломбировка

Маркировка газоанализатора соответствует ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99 и чертежам предприятия-изготовителя.

На верхней крышке газоанализатора нанесено условное наименование газоанализатора.

На табличке, расположенной на основании газоанализатора, нанесено:

маркировка взрывозащиты - "PO Exiasl X";

товарный знак предприятия-изготовителя;

маркировка номера свидетельства по взрывозащите и наименование организации, выдавшей его;

знак утверждения типа;

год выпуска;

заводской порядковый номер.

Для защиты от несанкционированного открывания корпуса газоанализатора и вмешательства в его работу, один из винтов, скрепляющих корпус и крышку, является специальным винтом и для его снятия

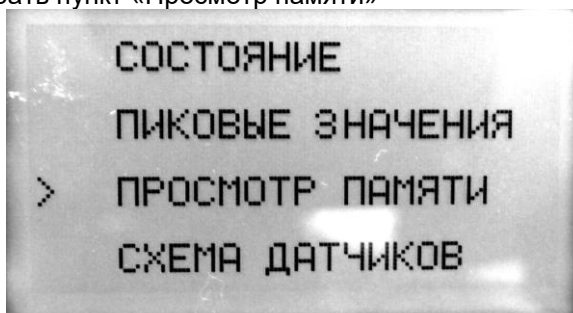
требуется специальный ключ.

### 1.11 Просмотр содержимого энергонезависимой памяти

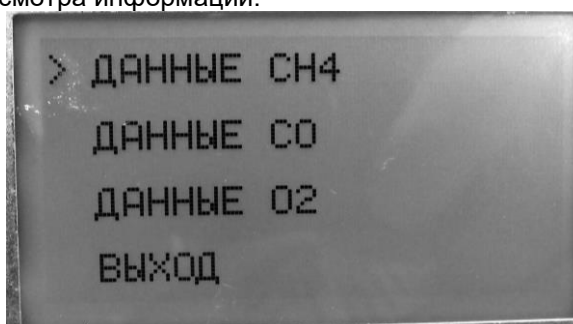
Данная функция присутствует в газоанализаторах с внутренней прошивкой версии 1.50 и старше.

В газоанализаторе присутствует энергонезависимая память, куда каждую минуту или чаще, в зависимости от динамики изменения концентрации газов, записываются измеренные значения.

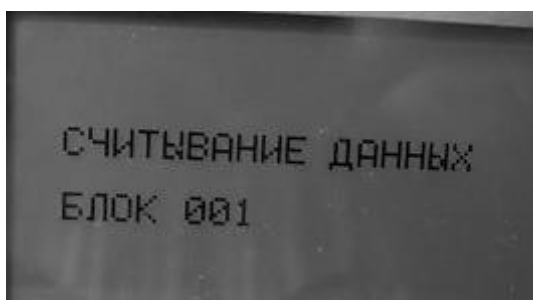
Для просмотра в графическом виде записанных значений концентрации в меню пользователя или меню настройки необходимо выбрать пункт «Просмотр памяти»



Далее выбрать газ, для просмотра информации.



После выбора соответствующего пункта происходит считывание информации с указанием номера блока данных.



Считывание происходит блоками по 100 измерений.

Экран «Отображение информации» имеет следующий вид:

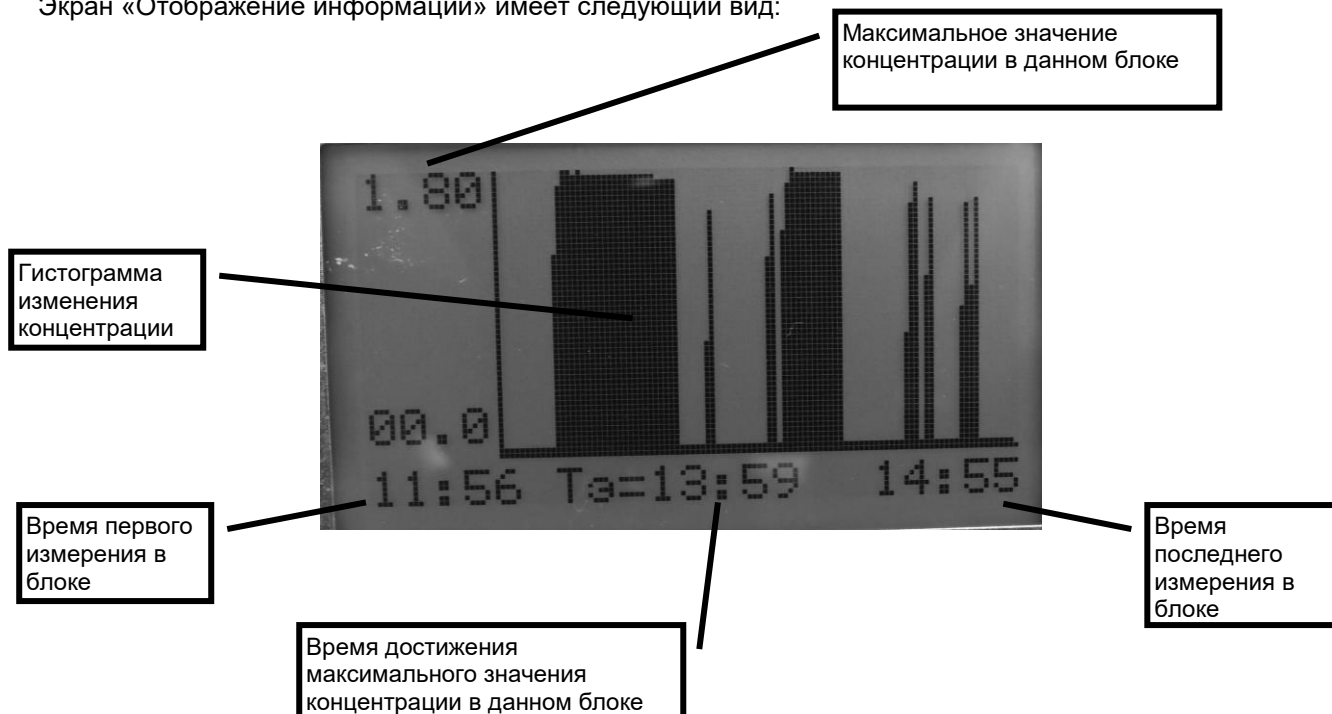


Рис. 3. Экран отображения информации.

Для перехода на следующий, более ранний по времени, блок необходимо нажать кнопку «+», а для возврата к предыдущему, более позднему, нажать кнопку «-». Для выхода из режима просмотра информации нажать кнопку «МЕНЮ».

Объем встроенной энергонезависимой памяти прибора составляет 4000 измерений. В зависимости от динамики изменения концентрации газа этого объема хватит от 8 до 60 часов работы газоанализатора.

## 2 Подготовка к работе и техническое обслуживание

При эксплуатации газоанализатора необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации и "Правилами безопасности в угольных шахтах" (ПБ05-618-03)

К эксплуатации газоанализатора должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

### 2.1 Требования к квалификации персонала

К обслуживанию и выдаче в эксплуатацию газоанализатора допускается персонал, имеющий специальность электрослесарь, квалификацию не ниже 4-го разряда и ознакомленный с данным руководством.

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

### 2.2 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 метано-воздушной смеси (МВС) с содержанием 1,5-2,0 % об. в течение 3 часов. Для приработки газоанализаторы следует поместить в камеру КИМ, либо подать на них МВС от генератора метано-воздушной смеси ГС-1 через калибровочную насадку, поставляемую вместе с газоанализатором.

### 2.3 Подготовка к работе

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 спуском в шахту 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.

Проверка нулевых показаний должна проводиться перед каждым спуском газоанализатора в шахту, проверка основной погрешности должна проводиться раз в две недели.

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 2.4 данного руководства. Для проверки основной погрешности по метану возможно использование генератора метано-воздушной смеси ГС-1.

Включить газоанализатор в соответствии с пунктом 1.7.1. 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 1.1



данного руководства. В противном случае провести установку нуля в соответствии с пунктом 1.8.1 данного руководства.

Для проверки газоанализатора при помощи ПГС необходимо собрать газовую схему, приведенную на рис. 3, 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 1.8.2.

## 2.4 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 2.1

Таблица 2.1

№	Компонентный состав	Рекомендуемое номинальное значение	Разряд	Номер ГСО
1.	СН <sub>4</sub> +воздух	0,75-2,5 %	I	4272-88
2.	СО+воздух	34-65 ppm	I	3844-87
3.	СО+воздух	69-130 ppm	I	3847-87
4.	СО <sub>2</sub> +воздух	0,8-1,8 %	I	3791-87
5.	СО <sub>2</sub> +воздух	0,9-1,1 %	II	3792-87
6.	О <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	10-25 %	I	3726-87
7.	О <sub>2</sub> +N <sub>2</sub>	10-25 %	II	3728-87

Для проверки и настройки (установки нуля и чувствительности датчиков) необходимо собрать газовую схему в соответствии с рисунком 3.

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

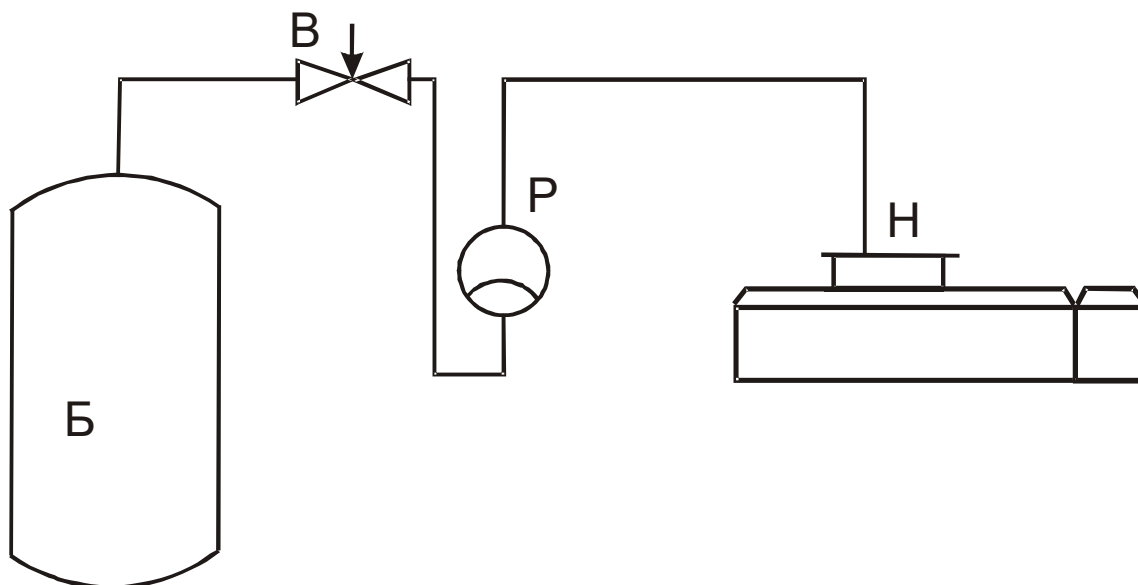


Рис.3 Схема подачи ПГС для проверки и настройки газоанализатора АТЕСТ-1. Б – баллон с ПГС или ПНГ, В – вентиль точной регулировки (редуктор давления), Р – индикатор расхода (ротаметр), Н – калибровочная насадка

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. 3. 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 рисунке 3.

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.

## 2.5 Техническое обслуживание газоанализатора

### 2.5.1 Периодичность технического обслуживания

<p><b>Ежедневно</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Внешний осмотр. Проверка звуковой и световой сигнализации (п. 2.3).</li> <li>2 Удаление пыли с поверхности газоанализатора при помощи влажной ткани.</li> <li>3 Проверка нулевых показаний. Показания должны отличаться от нуля не больше чем на величину основной погрешности, в соответствии с таблицей 1.1. (По кислороду проверяется значение <math>20,8 \% \pm 0,5 \% \text{ об.}</math>)</li> </ol> <p>Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 5 минут.</p>
<p><b>Раз в две недели</b></p> <p>Проверка основной погрешности (п.п. 2.3, 2.4) по метану</p> <p>Среднее время, затрачиваемое на проведение данной операции персоналом, составляет 3 минуты.</p>
<p><b>Раз в месяц</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Подтяжка незапломбированных винтов, скрепляющих крышки при помощи отвертки.</li> <li>2 Очистка от пыли входных отверстий датчиков при помощи кисти.</li> </ol> <p>Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 3 минуты.</p>
<p><b>Раз в два месяца</b></p> <p>Проверка основной погрешности (п.п. 2.3, 2.4) по остальным газам</p> <p>Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 10 минут.</p>
<p><b>Раз в полгода</b></p> <p>Проведение контрольного цикла заряда и последующего цикла работы газоанализатора в условиях шахтной ламповой с целью определения времени автономной работы. Снятие батарейного отсека и очистка контактов батарейного отсека с помощью ткани смоченной этиловым спиртом</p> <p>Среднее время, затрачиваемое на проведение данных операций персоналом, составляет 10 минут.</p>
<p><b>Раз в год</b></p> <p>Государственная поверка газоанализатора.</p> <p>Среднее время, затрачиваемое персоналом на подготовку к поверке, составляет 15 минут.</p>

### 2.5.2 Неисправности газоанализатора

Возможные неисправности газоанализатора и способы их устранения приведены в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Отсутствует индикация при включении газоанализатора	Глубокий разряд аккумуляторной батареи	Зарядить аккумуляторную батарею газоанализатора
На ЖКИ сообщение «Датчик!», вместо информации о концентрации метана	Неисправность датчика метана	Заменить датчик метана
При установке газоанализатора в зарядный узел на ЖКИ не появляется сообщение «Идет заряд»	Отсутствие контакта в зарядном узле	Очистить контакты зарядного узла при помощи кисти, а при необходимости

		протереть контакты тканью, смоченной этиловым спирте
При калибровке датчика кислорода, 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

#### **Замена термохимического датчика метана**

В качестве датчика метана в газоанализаторе используется термохимический датчик метана ТХМ-2,8. Для замены можно использовать датчик только данного типа, либо аналогичный, тип которого согласован с изготовителем.

Для замены датчика метана выкрутить решетку, закрывающую датчик, при помощи пинцета вытянуть датчик из резиновой втулки. Сдвинуть изоляционную трубку с мест пайки. Отпаять датчик от проводов. Припаять новый датчик в соответствии с цветом выводов. С помощью пинцета протолкнуть провода через отверстие в резиновой втулке внутрь прибора. Установить датчик в резиновую втулку.

После замены датчик должен быть приработан в соответствии с пунктом 2.2 данного руководства.

#### *Примечания*

Во всех остальных случаях ремонт производит завод-изготовитель или другая уполномоченная производителем организация.

### **2.5.3 Поверка**

Газоанализатор подлежит государственной поверке раз в год. Поверка проводится в соответствии с утвержденной методикой поверки. Результаты поверки заносятся в паспорт газоанализатора.

Перед поверкой газоанализатор должен быть полностью заряжен и подготовлен к работе в соответствии с п. 2.3 данного руководства. Должна быть проведена процедура проверки для каждого из датчиков газоанализатора в зависимости от модификации. При необходимости должны быть проведены процедуры установки нуля и калибровки (п.п. 1.8.1, 1.8.2).

### **2.5.4 Зарядка аккумуляторной батареи газоанализатора**

Для заряда аккумуляторной батареи газоанализатора предприятие изготовитель предоставляет:

- устройство зарядное для одновременного заряда 54 (45) газоанализаторов АЗС-2-54С/Т (2-45С/Т);
- устройство зарядное ЗУ-ЗАТ для заряда одного газоанализатора,
- устройство зарядное ЗУ-2АТ для одновременного заряда двух газоанализаторов,
- устройство зарядное ЗУ-10АТ 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 на индикаторе появится сообщение «ЗАРЯД ЗАВЕРШЕН» и включится зеленый светодиод. Время полного заряда батареи зависит от степени ее разряженности.

При выводе прибора из эксплуатации на срок более одного месяца батарейный отсек необходимо отсоединить от прибора.

### **2.5.5 Консервация**

Для вывода газоанализатора в длительный резерв выключите газоанализатор, удалите пыль с поверхности газоанализатора при помощи влажной ткани, отсоедините батарейный отсек.

### **3 Хранение**

Хранение газоанализатора должно соответствовать условиям группы 1 по ГОСТ 15150-69. Данные условия хранения относятся к хранилищам изготовителя и потребителя.

Воздух помещений, в которых хранятся газоанализаторы, не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию.

В условиях складирования газоанализаторы должны храниться на стеллажах или на подкладках.

### **4 Транспортирование**

Газоанализаторы транспортируются в транспортной таре предприятия изготовителя всеми видами транспорта, в закрытых транспортных средствах (в том числе в герметизированных отапливаемых отсеках воздушных видов транспорта) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на транспорте соответствующего вида.

Условия транспортирования газоанализатора соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150-69, но в ограниченном диапазоне температур от плюс 50 до минус 30 °С.

Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования газоанализаторы и баллоны с ГСО-ПГС не должны подвергаться резким ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки должен исключать перемещение во время транспортирования.

### **5 Утилизация аккумуляторов**

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

г. Новокузнецк Кемеровской обл., тел. (3843)203-205, e-mail: green17@live.ru.

### **6 Гарантии изготовителя**

Изготовитель гарантирует соответствие газоанализаторов требованиям ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

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

Гарантийный срок эксплуатации может быть продлен изготовителем на время, затраченное на гарантийный ремонт газоанализаторов, о чем делается отметка в руководстве по эксплуатации.

Гарантийный ремонт газоанализаторов проводит завод-изготовитель