

# ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ГАЗОАНАЛИЗАТОРА КГА-8

## 1. Общие сведения.

Газоанализатор КГА-8 является портативным прибором, позволяющим измерять температуру и состав дымовых газов, температуру окружающей среды, атмосферное давление и относительное давление в газоходе. Кроме того, газоанализатор позволяет вычислять: КПД;  $q_2$ ;  $q_3$ ; коэффициент избытка воздуха. Измеренные и вычисленные величины могут быть записаны во временную память с возможностью последующего просмотра на дисплее прибора или могут быть выведены по стандартному каналу RS-232 в ПЭВМ для последующей обработки данных или их распечатки, при этом автоматически указывается номер замера, время и дата его проведения.

Газоанализатор имеет встроенный насос для прокачки анализируемого газа и аккумулятор, позволяющий осуществлять работу в автономном режиме.

## 2. Подготовка к работе и включение прибора.

2.1. Подсоединить к входному штуцеру "  $\ominus$  " фильтр тонкой очистки, влагоотделитель и газоотборный зонд.

2.2. При необходимости измерения температуры воздуха подключить термометр зонда к гнезду " T°С ".

2.3. Нажать кнопку "  $\textcircled{1}$  ".

После нажатия кнопки примерно через 5 сек. на экране появляются надписи:

“Выберите режим: ”  $\vee$   $\wedge$  ”

“Калибровка воздухом” ”  $\leftarrow$  ”

При этом верхняя строка сообщает, что выбор режима по главному меню осуществляется кнопкой "  $\vee$  " или "  $\wedge$  ", а нижняя строка

показывает, какой режим из этого меню в настоящий момент подготовлен к вводу.

Войти в этот режим можно нажатием кнопки "↵".

Выход из любого режима осуществляется нажатием кнопки "⏮".

### 3. Режимы работы.

Главное меню:

1. Калибровка воздухом.
2. Измерение.
3. Калибровка по ПГС.
4. Шкала.
5. Время.
6. Дата.
7. Просмотр.
8. Связь с ЭВМ.
9. Аккумулятор, температура.
10. Ввод данных.
11. Выбор топлива.

#### 3.1. Режим "Калибровка воздухом"

При входе в этот режим осуществляется прокачка чистого воздуха с целью установки "0" в каналах измерения ядовитых газов и метана и калибровки канала измерения  $O_2$  по уровню 20,9%.

В этом режиме на экран выводятся уровни сигналов в измерительных каналах. В тех каналах, где не установлены датчики, на экран выводятся знаки "xxx". После устойчивого прекращения изменения показаний или колебаний около некоторой постоянной величины необходимо выйти из режима калибровки нажатием кнопки "↵". При этом на экране появляется надпись "Прошу подождать", и прибор снова переходит в режим № 1. Если вместо кнопки "↵" была нажата кнопка "⏮", то "калибровка воздухом" отменяется.

Для повышения точности измерения калибровать прибор чистым воздухом желательно после каждого включения питания, особенно это важно, если после последней калибровки прошло несколько десятков часов, или предыдущая калибровка осуществлялась при другой температуре окружающего воздуха.

### 3.2. Режим "Измерение"

3.2.1. Нажатием кнопки "  $\nabla$  " вывести на экран режим "Измерение".

3.2.2. Нажать кнопку "  $\swarrow$  ".

Если после включения питания прибора "калибровка воздухом" не проводилась, то прозвучит звуковой сигнал, и на экране появится предупреждающая надпись "калибровка воздухом не производилась".

Если оператор считает, что калибровка не нужна, то требуется опять нажать кнопку "  $\swarrow$  ", и прибор переходит в режим измерения, при этом включается насос, прокачивающий анализируемый газ, а на экран выводятся показания концентраций газов и другие измеряемые параметры.

Т.к. информационное поле экрана мало, то вся информация размещена на нескольких страницах. Менять страницы можно с помощью кнопок "  $\nabla$  " или "  $\wedge$  ".

Выводимые параметры:

$O_2$  - количество кислорода в объемных процентах

$CO_2$  - количество двуокиси углерода в объемных процентах,

рассчитанное по формуле:  $CO_2 = CO_{2 \text{ макс.}} / \text{альфа}$ ;

где:  $CO_{2 \text{ макс.}}$  - максимальное содержание  $CO_2$  для данного вида топлива;

альфа - коэффициент избытка воздуха, рассчитываемый по формуле -  
альфа =  $21 / (21 - O_2)$ ;

CO - количество окиси углерода в ppm или  $mg/m^3$ ;

SO<sub>2</sub> - количество двуокиси серы в ppm или мг/м<sup>3</sup>;

NO - количество окиси азота в ppm или мг/м<sup>3</sup>;

Расчет идет по формуле:

$$\text{CO} [\text{мг/м}^3] = 1.25 \text{ CO} [\text{ppm}];$$

$$\text{SO}_2 [\text{мг/м}^3] = 2.86 \text{ SO}_2 [\text{ppm}];$$

$$\text{NO} [\text{мг/м}^3] = 1.34 \text{ NO} [\text{ppm}];$$

КПД - коэффициент тепловой эффективности.

$$\text{КПД} = 100 - q_2 - q_3 [\%];$$

q<sub>2</sub> - потери тепла с уходящими газами;

$$q_2 = (K \times \text{альфа} + C)(T_2^0 - \text{альфа} \times T_{\text{ex}} / (\text{альфа} + b)) / 100 [\%];$$



где: K, C, b - коэффициенты для данного вида топлива;


T<sub>2</sub><sup>0</sup> - температура газа в точке отбора;


T<sub>ex</sub> - температура воздуха, поступающего в котел;

q<sub>3</sub> - потери тепла с химическим недожогом;

$$q_3 = 3.25 \text{ CO} \times \text{альфа}, [\%].$$

С целью экономии потребляемой энергии в приборе предусмотрена возможность выключения/включения насоса с помощью кнопки "  ", освещения экрана - кнопкой " \* ", и вкл\выкл. датчика метана кнопкой "  ", расположенной на цифровой клавиатуре.

Вся измеренная информация может быть записана в специальную энергонезависимую память (до 100 замеров), для чего необходимо нажать кнопку "  ", на экране появятся надписи: на верхней строке - "Nnn =", а на нижней строке - "идентификатор пробы".

На цифровой клавиатуре набрать идентификатор (цифровой код, присваиваемый данному замеру) и нажать "  ".

Все измеренные параметры будут внесены в память с указанием текущего времени и даты, прибор опять выйдет в режим измерения.

Так как запись в энергонезависимую память производится путем последовательного заполнения ячеек, то Nnn показывает, в какую ячейку будет производиться осуществляемая запись. В связи с тем, что при измерении газового состава относительное давление и скорость потока не измеряется, то и записи этих параметров не производятся.

Если нужно измерить относительное давление в газоходе, то следует кнопкой "  $\nabla$  " или "  $\wedge$  " установить на дисплее страницу с надписями:

- на верхней строке "  $P_{\text{атм}} = \dots$  мм рт.ст.";
- на нижней строке "  $dP = \dots$  мм вод.ст."

При этом, если в приборе установлен датчик атмосферного давления, то на экране будет выводиться измеряемое значение, если датчик отсутствует, то на экран будет выведена измеряемая величина, введенная оператором в режиме "Ввод данных".

Если в приборе не установлен датчик относительного давления, то на нижней строке вместо значащих цифр будут "xxx".

Если датчик установлен, то перед измерением относительного давления в газоходе следует произвести обнуление измерительного канала нажатием кнопки "  $\int_{\rightarrow}^m$  " на функциональной клавиатуре. Число на экране, расположенное справа на нижней строке, показывает время осреднения показаний. Это время может быть оперативно изменено нажатием любой кнопки: от "1" до "0", при этом время изменяется от 1 сек. до 10 сек.

Если требуется измерить скорость газового потока, то следует в режиме «Ввод данных» **ввести значение температуры** измеряемого потока газа и перейти на страницу, где на экране появятся:

на верхней строке: "U =..... м/сек"

на нижней строке: "К трубки =....."

На цифровой клавиатуре следует набрать число, соответствующее коэффициенту применяемой пневмометрической трубки, и нажать кнопку "↵". Т.к. измерение скорости осуществляется датчиком относительного давления, то обнуление перед измерением скорости следует производить в режиме измерения относительного давления.

В связи с тем, что дискретность измерения относительного давления равна 0,1 мм.вод.ст., что соответствует скорости  $1 \div 1,6$  м/сек, в зависимости от применяемой пневмометрической трубки, то выводимое на экран значение измеряемой скорости не может быть меньше этой величины.

Датчик относительного давления имеет высокую чувствительность к вибрации и наклону прибора, поэтому перед измерением dP или U следует зафиксировать положение прибора и провести обнуление измерительного канала.

Процедура записи в память измеряемого относительного давления и скорости осуществляется аналогично описанной выше (в режиме измерения газового состава).

### 3.3. Режим "Калибровка по ПГС".

В режиме калибровки устанавливаются внутренние коэффициенты прямой и перекрестной чувствительности измерительных каналов.

При неправильной калибровке показания прибора могут быть сильно искажены.


Для предотвращения некомпетентного вмешательства в работу прибора в режим калибровки можно войти, набрав код 1409:

- калибровка по ПГС


- "↵"

- код:

- 1409


- "  "

- "ручная" (Ввод)

- "  "


- "калибровка по СО: "

"коэфф. КСО - 0 0 0 0"


Если менять коэффициенты нет необходимости - нажатием кнопки "  " вывести на дисплей поочередно все коэффициенты.

После просмотра последнего из них прибор выходит в режим № 1.

Если требуется изменить коэффициент, выведенный на экран,

- нажать "  "

- набрать требуемое число

- нажать "  ".

При этом введенный коэффициент запоминается, а на экран выводится следующий коэффициент.

Для автоматической калибровки газами установить режим:

"Калибровка по ПГС"

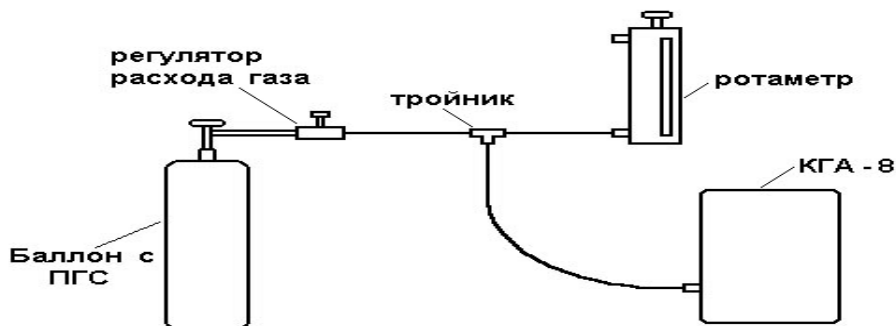
"Автоматическая (Ввод) ".

***Внимание!!! Перед автоматической калибровкой по ПГС необходимо провести "Калибровку воздухом".***

При этом в каналах измерения ядовитых газов выставляются нулевые уровни, а в канале O<sub>2</sub> – 21%.

При автоматической калибровке поверочными газами требуется иметь баллоны на все газы, измеряемые прибором, и чистый азот, регулировочные краны, ротаметр, тройник и комплект шлангов.

Перед калибровкой необходимо собрать схему:



Автоматическая калибровка газами:

- нажать кнопку " ⏪ "
- на экране: калибровка по СО: (" ∨ ^ ")

Кнопками " ∨ " или " ^ " выбрать канал, требующий калибровки и нажать кнопку " ⏪ ". Если выбран газовый канал, то на экране "продувка воздухом"

- снять с входного штуцера газоанализатора шланг
- нажать кнопку " ⏪ ".

Прокачка чистого воздуха до стабилизации показаний (до 3-х минут).

- нажать кнопку " ⏪ "
- на экране:

Калибровка по СО

Эталон (ppm)=

- ввести с клавиатуры значение концентрации СО в баллоне с ПГС
- нажать кнопку " ⏪ "


- подключить к входному штуцеру прибора подводящий шланг, регулятором расхода установить по ротаметру расход газа около 100 л/час




- нажать кнопку "  "


При этом включится насос прибора, показание ротаметра снизится.

Регулятором расхода отрегулировать расход газа через ротаметр на уровне  $5 \div 10$  л/час.

Продувать газ через прибор до стабилизации показаний, затем нажать кнопку "  ".

- на экране "выключите газ"
- закрыть регулятор расхода газа
- отсоединить шланг от входного штуцера прибора
- нажать кнопку "  "

При этом прокачивается чистый воздух до стабилизации показаний (около 3-х минут)



- нажать кнопку "  "
- на экране: калибровка по SO<sub>2</sub>:




Эталон (ppm)=

Повторить все предыдущие операции.

Таким образом провести калибровку по всем газам, измеряемым прибором.

**Обнуление канала измерения кислорода осуществляется в режиме "Калибровка по NO".**

При любой операции, если вместо кнопки "  " нажата кнопка "  ", то операция отменяется.

Калибровка датчика относительного давления осуществляется в двух точках dP (0-60 мм), при этом после нажатия кнопки "  " на нижней строке появляется " Обнуление", нажать кнопку "  ", на экран выводится напряжение в канале измерения. После стабилизации показания, нажать кнопку "  ", на экране - "эталон (мм): 0".

Ввести значение подаваемого на вход датчика давления и нажать кнопку "↵", на экран выводится напряжение в канале измерения.

После стабилизации показания нажать кнопку "↵".

Аналогично калибруется второй диапазон измерения датчика относительного давления и барометрический канал.

#### 3.4. Режим "Шкала"

- нажать кнопку "↵".
- кнопкой "√" вывести на экран (ppm) или мг/м<sup>3</sup>
- зафиксировать размерность кнопкой "↵"
- прибор выходит в режим "шкала".

В дальнейшем до выключения питания показания прибора будут в зафиксированной размерности. Если размерность специально не устанавливалась, показания прибора - в ppm.

#### 3.5. Режим "Время"

- нажать кнопку "↵".
- на табло выведено текущее время

Для корректировки часов нажать кнопку "↵"

- на табло: час =
- набрать время (от 0 до 24)
- нажать кнопку "↵"
- на табло: мин =
- набрать время
- нажать кнопку "↵"

Прибор выходит в режим: "Время". Если корректировка показания времени не требовалась, из режима просмотра выйти нажатием кнопки "↵"

### 3.6. Режим "Дата"

- нажать кнопку " ⏪ "
- на табло выведена текущая дата

Для корректировки календаря нажать кнопку " ⏪ "

- на табло: число =
- набрать число
- нажать кнопку " ⏪ "
- на табло: месяц =
- набрать номер месяца
- нажать кнопку " ⏪ "
- на табло: год =
- набрать две последние цифры текущего года
- нажать кнопку " ⏪ "
- выход в режим "Дата".

### 3.7. Режим "Просмотр"

- нажать кнопку " ⏪ "

на верхней строке экрана:

слева – дата, справа – время записи

на нижней строке: "идент.=... Nnn"

Знаки, расположенные справа на нижней строке, означают:

G – в данной записи данные по газовому составу

U – в данной записи – скорость потока


P – в данной записи – относительное давление в газоходе

X – отсутствие данных (ячейка свободна)



- набрать требуемый порядковый номер пробы ( $N_{nn}$ )

- нажать кнопку "  "

- на экране выводится первая страница требуемого замера.

Для просмотра второй страницы - нажать кнопку "  ".

Для выхода из просмотра данной записи нажать кнопку "  ".

Для просмотра каждой последующей пробы - нажимать кнопку "  " и кнопку "  ".

Если требуется просмотр произвольного номера замера, то его номер вводится с цифровой клавиатуры:


- набрать номер замера

- нажать кнопку "  "

Для выхода из режима "просмотр", нажать кнопку "  ".

### 3.8. Режим "Связь с ЭВМ"

- нажать кнопку "  "

На экране: Запустить программу на ЭВМ и нажать кнопку "  ".

- соединить газоанализатор с ЭВМ 0-модемным кабелем

- запустить программу на ЭВМ

- нажать кнопку "  "

### 3.9. Режим "Аккумулятор, температура"

В этом режиме на экран выводится величина напряжения на аккумуляторе и температура внутри корпуса прибора.

Косвенно о степени заряженности аккумулятора в процессе работы в режиме «Измерение» можно судить по цифре в правом верхнем углу дисплея (от 0 до 9). "0" соответствует полному разряду, а "9" – полному заряду бата-

реи. Полностью разряженный аккумулятор заряжать только от прилагаемого зарядного устройства не менее 14 часов.

**Внимание: Аккумулятор газоанализатора рекомендуется периодически подзаряжать – не реже 1 раза в 6 месяцев – независимо от интенсивности эксплуатации!**

### 3.10. Режим "Ввод данных"

- нажать кнопку "  "

- на экране: Влажность = 00 (Приведенная влажность топлива)

- нажать кнопку "  "

- набрать нужное значение влажности (от 0 до 30)

- нажать кнопку "  "

- на экране: CO<sub>2</sub> max =

- нажать кнопку "  "

- набрать нужное значение <sup>x10</sup> (например: CO<sub>2</sub> max = 11,8 - вводится 118)

По умолчанию, CO<sub>2</sub> max устанавливается автоматически в соответствии с видом топлива.

- нажать кнопку "  "



- на экране: Температура уходящих газов = (вводится, если T<sub>2</sub><sup>o</sup> нельзя измерить газоанализатором, но она известна. После ручного ввода T<sub>2</sub><sup>o</sup> при расчетах будет учитываться введенное значение.)

- нажать кнопку "  "

- набрать нужное значение

- нажать кнопку "  "





- на экране: Температура на входе = (Вводится только с клавиатуры.)

- нажать кнопку "  "
- набрать температуру воздуха, подаваемого в топку
- нажать кнопку "  "

Все введенные параметры сохраняются только до выключения прибора. После ввода температуры воздуха, подаваемого в топку, в режиме измерения будет индицироваться введенная температура в виде:  $T_{INP}=...$




$P_{атм}$  – если барометрический датчик в приборе не установлен, то величина атмосферного давления вводится с клавиатуры в режиме «Ввод данных».

### 3.11. Режим " Выбор топлива"

- нажать кнопку "  "
- на экране: "Природный газ" "  "
- последовательно нажимая кнопку "  " можно выбрать один из восьми видов топлива, соответствующий тому, на котором работает контролируемый котел, после чего нажать кнопку "  ".

Если котел работает на природном газе, то в режим «Выбор топлива» можно не входить, т.к. после включения прибор автоматически устанавливается в режим работы на природном газе.

Если работа осуществляется на смеси газов и мазута, то в режиме: "газ+мазут" устанавливается процентное содержание мазута:

- нажать кнопку "  "
- набрать процентное содержание мазута
- нажать кнопку "  "
- выйти из режима, нажав кнопку "  "

### **ВНИМАНИЕ !!!**

**Категорически запрещается подавать на вход газового тракта давление / разряжение более  $\pm 0,6$  м водяного столба!**