

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заместитель директора**

**по производственной метрологии**

**ФГУП «ВНИИМС»**

**В.Н. Иванникова**



" 12 " апреля 2018 г.

**Газоанализаторы стационарные КАМ200-97**

Методика поверки

МП 205-07-2018

2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы стационарные КАМ200-97 (далее - газоанализаторы), изготовленные ООО «АКСИТЕХ», г. Москва и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта, а также периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
- проверка общего функционирования	6.2.1	да	да
- проверка установленных пороговых значений и срабатывания сигнализации	6.2.2	да	да
- подтверждение соответствия программного обеспечения	6.2.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик	6.3.		
- определение основной абсолютной погрешности	6.3.1	да	да
- определение вариации показаний	6.3.2	да	да
- определение погрешности срабатывания сигнализации	6.3.3	да	нет

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшее выполнение поверки прекращают.

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта НТД по поверке	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
4, 6	- Термогигрометр (прибор комбинированный) TESTO модель 608-N1 (рег. № 53505-13), диапазон измерений влажности от 15 до 85 %. Абсолютная погрешн. $\pm 3$ %. Диапазон измерений температуры от 0 °С до плюс 50 °С, абсолютная погрешность $\pm 0,5$ °С - Барометр-анероид специальный БАММ-1 (рег. № 5738-76), диапазон измерений от 80 до 106 кПа, абсолютная погрешность измерений $\pm 200$ Па. ТУ 25-04-1513-79
6.2, 6.3	- Государственные стандартные образцы состава газовых смесей – эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.578-2014 в баллонах под давлением: № 10541-2014 CH <sub>4</sub> /воздух, действительное значение объемной доли метана: (1,1 $\pm$ 0,1) % (ПГС № 2); (2,1 $\pm$ 0,1) % (ПГС № 3), (0,44 $\pm$ 0,04) % (ПГС № 4). - Ротаметр РМ-А-0,063 (рег. № 19325-12), ТУ 1-01-0249-75, диапазон от 0 до 0,063 м <sup>3</sup> /ч, предел доп. привед. погрешности $\pm 4$ %. Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82 (ПГС № 1) - Вентиль точной регулировки по ТУ 5Л4.463.003-02 - Калибровочный адаптер <sup>1)</sup>

Продолжение таблицы 2

Номер пункта НТД по поверке	Наименование основного или вспомогательного средства поверки, номер документа, требования к СИ, основные технические и (или) метрологические характеристики
6.2	Вольтметр (мультиметр), диапазон измерений напряжения постоянного тока от 0 до 50 В, класс точности не выше 5. ГОСТ 8711-93 или ГОСТ 14014-91.
6.1, 6.2, 6.3	Персональный компьютер <sup>2)</sup> с установленным программным обеспечением КАМ200_97_UTIL <sup>1)</sup> Преобразователь (конвертер) интерфейса USB-RS485 с выходным напряжением питания от 3,6 до 30 В (USB-RS485 EL201-1 или аналогичный) <sup>1)</sup>

Примечания:

<sup>1)</sup> - ПО, преобразователь интерфейсов и калибровочный адаптер предоставляется заказчиком.

<sup>2)</sup> - Требования к ПК Требования к ПК приведены в пп. 2.1, 2.2 руководстве оператора ПО АЕТС.468157.053 РО

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, включая ГСО состава газовых смесей других производителей (с другими регистрационными номерами), обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГСО состава газовых смесей в баллонах под давлением - действующие паспорта.

### 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.1.2 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.1.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Ростехнадзором.

### 4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$ ;
- атмосферное давление от 90,6 до 104,8 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

### 5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

5.1.1 Устанавливают программное обеспечение КАМ200\_97\_UTIL (далее – ПО) на персональный компьютер (далее – ПК) в соответствии с руководством оператора ПО АЕТС.468157.053 РО.

Подготавливают газоанализаторы к работе в соответствии с требованиями Руководства по эксплуатации. Собирают схему в соответствии Приложением 1 (рис. 1-1 –общая схема подачи ПГС, рис. 2-1 – схема подключения газоанализатора к ПК с помощью преобразователя интерфейсов)

5.1.2 Проверяют наличие паспортов и сроки годности ГСО состава газовых смесей.

5.1.3 Баллоны с газовыми смесями выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч, поверяемые газоанализаторы - в течение 2 ч.

5.1.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

5.1.5 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

5.1.6 Соединяют фторопластовой трубкой выход баллона с ПГС через вентиль тонкой регулировки (или редуктор) и ротаметр со входом адаптера поверяемого газоанализатора, устанавливают расход (0,3 – 0,5) дм<sup>3</sup>/мин.

5.2 Корректировку нуля и установление градуировочной характеристики (калибровку) газоанализаторов при необходимости выполняют до начала поверки. В процессе поверки корректировка настроек не допускается.

## 6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность газоанализаторов.

6.1.2 Проверяют серийный номер газоанализатора, его соответствие отображаемому с помощью ПО (рисунок 1).

6.1.3 Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

#### 6.2.1 Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее ПК серийного номера газоанализатора, сообщений о неисправности – коды ошибок, установленных порогов срабатывания сигнализации), результатов измерений в единицах объемной доли и % НКПР) проводят с помощью ПО КАМ200\_97\_UTIL (рисунок 1)

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

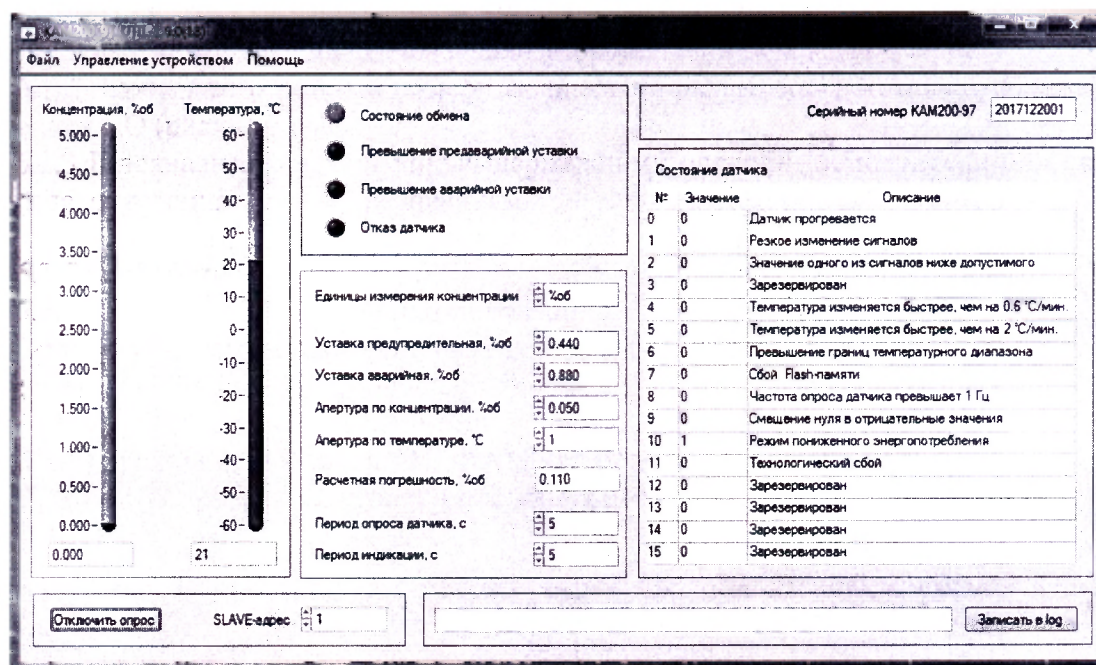


Рисунок 1 – Вид диалогового окна ПО КАМ200\_97\_UTIL

6.2.2 Проверка срабатывания сигнализации. На вход газоанализатора подают ПГС № 3. При достижении показаний установленных порогов № 1 и № 2 должна срабатывать световая (светодиод на корпусе газоанализатора) в соответствии с РЭ (п. 3.2.3) и звуковая сигнализация в соответствии с РО (пп. 4.3.2.6-4.3.2.8), а также с помощью вольтметра (мультиметра) наблюдаться увеличение напряжения на дискретном выходе, соответ-

вующем установленном порогу, до значения не менее ( $U_{пит} - 0,6$ ) В, где  $U_{пит}$  - напряжение питания газоанализатора, В.

Результаты проверки считают положительными, если происходит срабатывание сигнализации при достижении показаний, соответствующих установленным порогам.

### 6.2.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении идентификационного наименования и номера программного обеспечения (ПО) в соответствии с п. 4.3.12 Руководства оператора ПО КАМ200\_97\_UTIL.

В разделе главного меню «Управление устройством» выбирают пункт «Информация об устройстве». Идентификационные данные расположены в верхнем поле открывающегося окна.

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений.

## 6.3 Определение метрологических характеристик

### 6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности газоанализаторов

Определение основной абсолютной погрешности проводят при поочередной подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3 и считывании отображаемых с помощью ПО результатов измерений в единицах объемной доли, % и единицах % НКПР.

Подачу ПГС на газоанализатор проводят в соответствии с 5.1.5.

Основную абсолютную погрешность  $\Delta$ , % (% НКПР) в каждой точке поверки рассчитывают по формуле (1).

$$\Delta = X_{изм} - X_0 \quad (1)$$

где  $X_{изм}$  – результат измерений объемной доли при подаче ПГС, %, (% НКПР)

$X_0$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ПГС, %.

Полученные значения основной абсолютной погрешности для каждой ПГС не должны превышать:

объемная доля  $\pm 0,2$  %,

довзрывоопасная концентрация  $\pm 5$  % НКПР.

Примечание – пересчет объемной доли метана  $X$ , %, в единицы % НКПР производится по формуле (2)

$$\% НКПР = \frac{X}{НКПР} \cdot 100\% \quad (2)$$

где % НКПР – дозврывоопасная концентрация компонента, % НКПР,

$X$  – объемная доля компонента, %,

НКПР - нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996), для метана НКПР = 4,4 %. (об.)

### 6.3.2 Определение вариации показаний.

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний для ПГС № 2 ( $b$ , в долях от пределов основной погрешности), рассчитывают по формуле (3).

$$b = \frac{X_0 - X_m}{\Delta} \quad (3)$$

где  $X_0, X_m$  – измеренные значения содержания определяемого компонента в ПГС при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений, соответственно, %, % НКПР.

Полученные значения вариации показаний не должны превышать 0,5.

6.3.3 Проверка погрешности срабатывания сигнализации о превышении установленных порогов

6.3.3.1 Проверку выполняют с применением ПГС № 4 с номинальным значением объемной доли метана 0,44 % (10 % НКПР) и ПГС № 2 с номинальным значением объемной доли метана 1,1 % (25 % НКПР). При испытаниях контролируют срабатывание сигнализации в соответствии с РЭ: световой сигнализации и одновременно с помощью мультиметра контролируют скачок напряжения по дискретным выходным каналам при срабатывании сигнализации, а также результаты измерений и сообщения о превышении порогов по цифровому интерфейсу с помощью ПО. Критерии (признаки срабатывания сигнализации) приведены в таблицах 3.1 и 3.2 РЭ.

6.3.3.2 Устанавливают значения порога 1  $П1_n$  % НКПР и порога 2  $П2_n$  % НКПР, рассчитанные по формулам (4) и (5), соответственно.

$$П1_n = C_{ПГС4} - |\Delta_C| + |\Delta_{ПГС4}| \quad (4)$$

$$П2_n = C_{ПГС2} - |\Delta_C| + |\Delta_{ПГС2}| \quad (5)$$

где  $П1_n$  и  $П2_n$  – значения устанавливаемых пороговых значений, соответственно, % НКПР,

$C_{ПГС4}$  и  $C_{ПГС2}$  – действительные значения содержания определяемого компонента в ПГС № 4 и ПГС № 2, соответственно, выраженных в % НКПР;

$\Delta_C$  – предел допускаемой абсолютной погрешности сигнализации, % НКПР,

$\Delta_{ПГС4}$  и  $\Delta_{ПГС2}$  – значение абсолютной погрешности действительного значения содержания компонента в ПГС № 4 и № 2, соответственно, % НКПР.

Примечание – пересчет значений объемной доли компонента в единицы % НКПР выполняют по формуле (6)

$$C, \% НКПР = \frac{C, \%}{C_{НКПР}} \cdot 100\% \quad (6)$$

где  $C, \% НКПР$  – значение содержания компонента, выраженное в единицах % НКПР,  
 $C, \%$  – значение содержания компонента, выраженное в единицах объемной доли,  
 %;

$C_{НКПР}$  – нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР метана 4,4 % в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002 (МЭК 60079-20:1996).

6.3.3.3 При подаче на вход газоанализатора ПГС № 4 не должно быть срабатывания сигнализации по обоим порогам (6.3.3.1).

При подаче на газоанализатор ПГС № 2 – срабатывание сигнализации по порогу 1, отсутствие срабатывания сигнализации по порогу 2.

6.3.3.4 Устанавливают значения порога 1  $П1_v$  % НКПР и порога 2  $П2_v$  % НКПР, рассчитанные по формулам (7) и (8), соответственно.

$$П1_v = C_{ПГС4} + |\Delta_C| - |\Delta_{ПГС4}| \quad (7)$$

$$П2_v = C_{ПГС2} + |\Delta_C| - |\Delta_{ПГС2}| \quad (8)$$

где  $П1_v$  и  $П2_v$  – значения устанавливаемых пороговых значений, соответственно, % НКПР,

6.3.3.5 При подаче на вход газоанализатора ПГС № 4 должно быть срабатывание сигнализации по порогу 1.

При подаче на газоанализатор ПГС № 2 – срабатывание сигнализации по порогу 1 и порогу 2.

6.3.3.6 Результаты проверки погрешности срабатывания сигнализации считают положительными, если выполнены условия 6.3.3.3 и 6.3.3.5.

## ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке в соответствии с «Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке», утвержденном Приказом Минпромторга РФ № 1815 от 02.07.2015 г.

Знак поверки наносят в паспорт и/или на свидетельство о поверке.

7.3 На газоанализаторы, не удовлетворяющие требованиям настоящей методики, выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

7.4 После ремонта газоанализаторы подвергают поверке.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

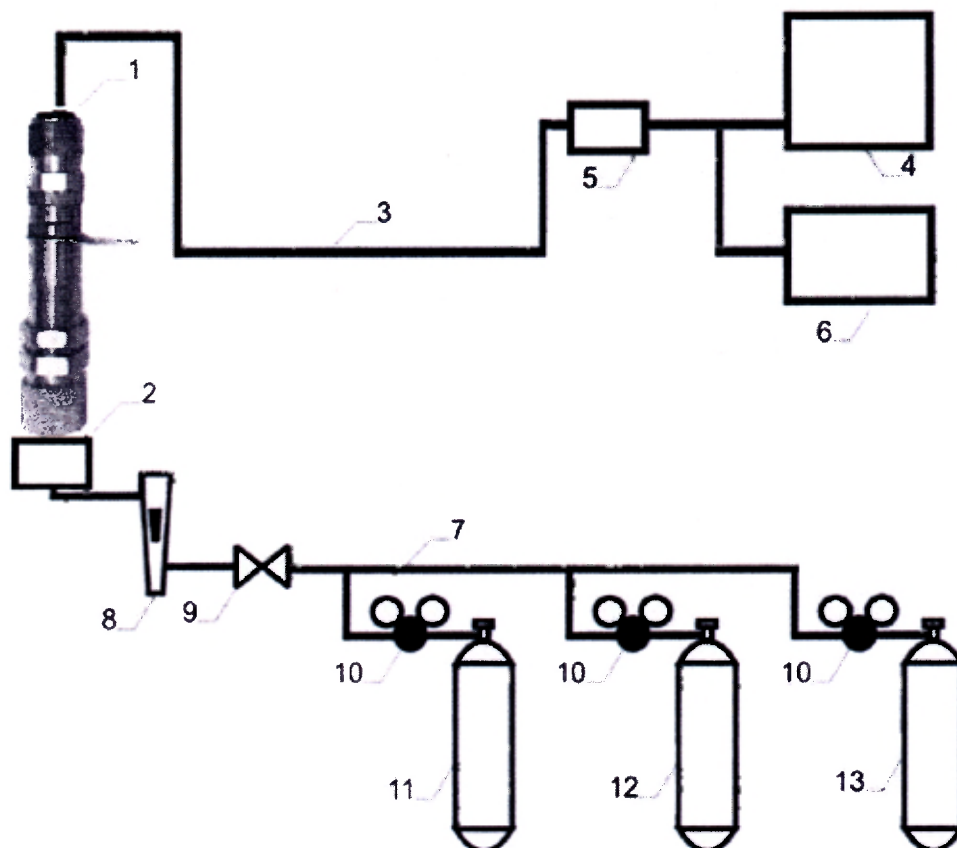
Старший научный сотрудник

ФГУП «ВНИИМС»



Е.Г. Оленина

## Приложение 1



- 1 – Газоанализатор КАМ200-97
- 2 – Адаптер ПГС
- 3 – Электрический кабель
- 4 – ПК
- 5 – Преобразователь интерфейса USB-RS485
- 6 – Вольтметр (мультиметр)
- 7 – Пневматическая магистраль
- 8 – Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ
- 9 – Вентиль точной регулировки ВТР-150
- 10 – Редуктор БАЗО-25-МГ
- 11, 12, 13 – баллоны с ПГС;

Рисунок 1 – Схема поверки газоанализаторов стационарных КАМ200-97

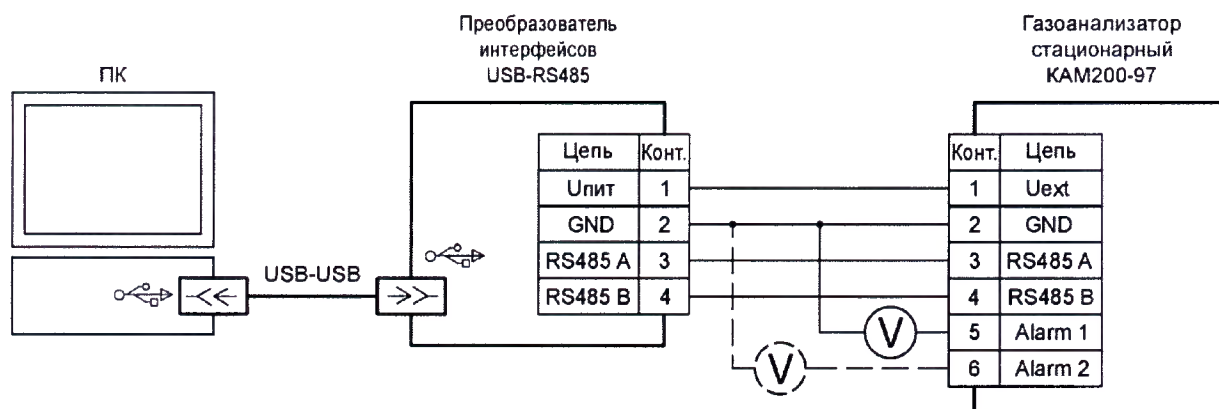


Рисунок 2 – Схема подключения преобразователя интерфейса при поверке