

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. ± 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 ± 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 ₄ /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 ³ /ч, предел доп. привед. погрешности ± 4 %. Поверочный нулевой газ - воздух по ТУ 6-21-5-82 (ПГС № 1) - Вентиль точной регулировки по ТУ 5Л4.463.003-02 - Калибровочный адаптер ¹⁾ |

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 ²⁾ с установленным программным обеспечением КАМ200_97_UTIL ¹⁾ Преобразователь (конвертер) интерфейса USB-RS485 с выходным напряжением питания от 3,6 до 30 В (USB-RS485 EL201-1 или аналогичный) ¹⁾ |

Примечания:

¹⁾ - ПО, преобразователь интерфейсов и калибровочный адаптер предоставляется заказчиком.

²⁾ - 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 ± 5) °С;
- 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) дм³/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.

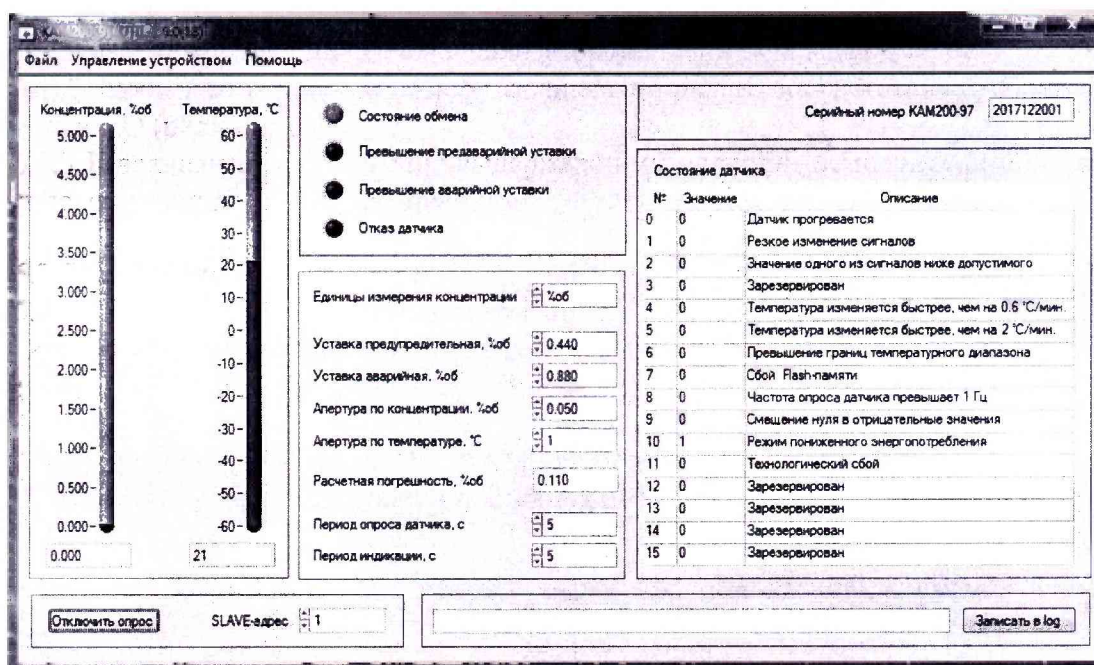


Рисунок 1 – Вид диалогового окна ПО КАМ200_97_UTIL

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 Δ , % (% 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 ± 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;

Δ_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

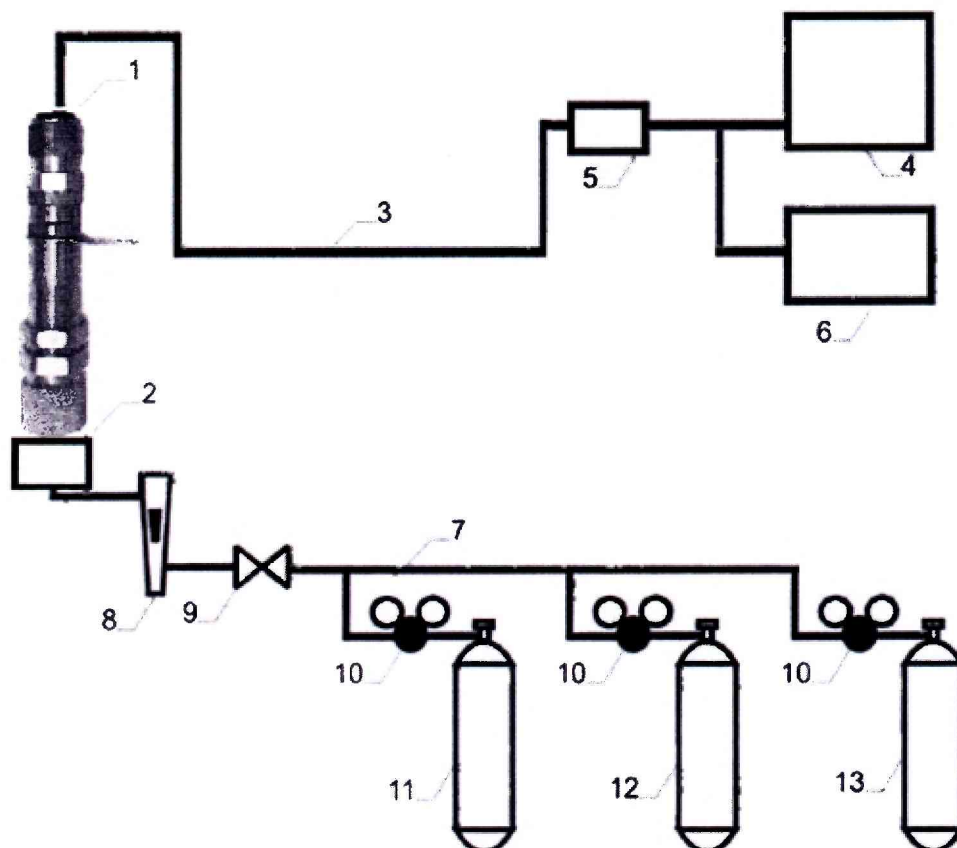
Старший научный сотрудник

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

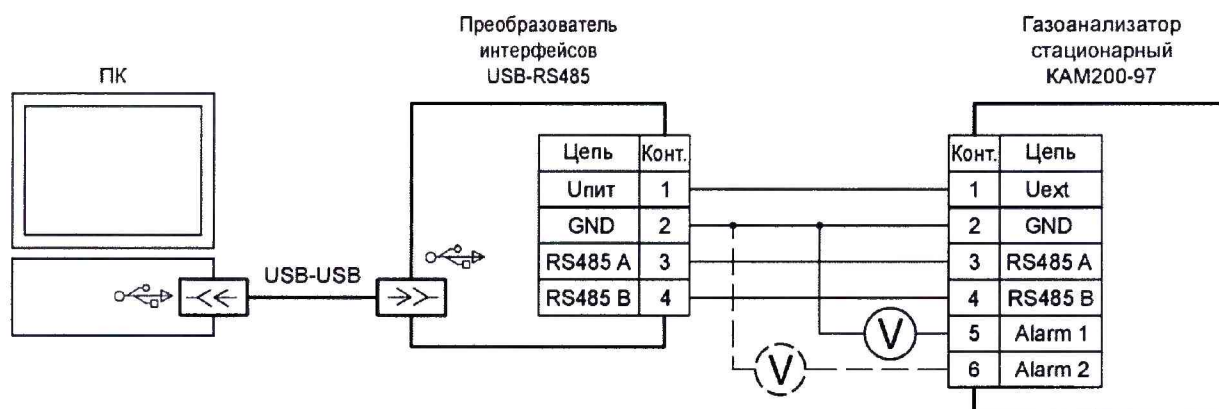


Рисунок 2 – Схема подключения преобразователя интерфейса при поверке