

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.И. Ханов



05 июня 2015 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Анализаторы дымовых газов комбинированные КАДГ, ИАКГ, КАКГ
Методика поверки

МП-242-1934-2015

н.р. 62989-16

СОГЛАСОВАНО
Руководитель научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

Разработал
Руководитель сектора
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Г.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2015 г.

Настоящая методика поверки распространяется на Анализаторы дымовых газов комбинированные модели КАДГ, ИАКГ, КАКГ, выпускаемые ЗАО НПФ «Уран-СПб», Россия, (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные 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		
2.1 Проверка работоспособности анализатора	6.2.1	да	да
2.2 Проверка герметичности газового тракта анализатора по измерительным каналам кислорода и диоксида углерода	6.2.2	да	да
2.3 Проверка герметичности тракта анализатора по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)	6.2.3	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации показаний анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода	6.4.2	да	да
4.3 Определение времени установления показаний по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода	6.4.3	да	да
4.4 Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры дымовых газов (Тдг)	6.4.4	да	да
4.5 Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры окружающей среды или воздуха на горение (Тв)	6.4.5	да	да
4.6 Определение основной погрешности по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)	6.4.6	да	да

1.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2 Средства поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
4.1; 6	Термометр лабораторный ТЛ-2М, ТУ 25-2021.003-88, диапазон измерений (0-100) °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40 °С
6	Трубка поливинилхлоридная гибкая ПВХ 4x1,5; ТУ 6-01-2-120-73
	Источник постоянного тока Б5-45, U _н (0-40)В; I= 5А; ТУ 3.233.219
6.2; 6.3	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6.2.2;	Мех резиновый типа Б1, ТУ 3810682-80
	Манометр образцовый ГОСТ 6521-72, диапазон измерений (0-1) кгс/см ² , кл.0,25
6.2.2; 6.2.3	Зажим кровоостанавливающий 1x2-зубый, зубчатый, прямой, ТУ 64-1-3220-79
	Трубка ГС-ТВ (тройник), ГОСТ 25336-82
6.2.3, 6.4.6	Мановакууметр водяной U-образный МВ-10000, диапазон измерения от 0 до 10 кПа ТУ 92-891.026-91
	Шприц (Жане) многоразовый медицинский 150 см ³
6.4	Комбинированный цифровой прибор Ц300, измерение U, I, R. Класс точности 0,1
6.4.1 – 6.4.3	Вентиль точной регулировки ВТР, ИБЯЛ.306577.002-03
	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ кл.4, ТУ 25-02.070213-82
	Ротаметр РМ-А-0,1 ГУЗ, кл.4; ТУ 25-02-070213-82
	Редуктор кислородный БКО ГОСТ 13861-89
	Азот особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Стандартные образцы состава газовые смеси (далее ГС) состава кислород – азот (ГСО 10531-2014), оксид углерода – воздух (ГСО 10240-2013) в баллонах под давлением (Приложение А)
6.4.4; 6.4.5	Эталонный платинородий-платиновый термоэлектрический термометр типа ППО 3 разряда с диапазоном температур (300-1200)°С, МИ 1744-87
	Нулевой термостат типа ТН-12 или сосуд Дьюара для воспроизведения температуры плавления льда
	Эталонный компаратор напряжения Р 3003 кл. 0,0005
	Горизонтальная трубчатая печь УТТ-6В с блоком выравнивания, Т (300-1200)°С
	Климатическая камера ТВ-1000, температура от (минус 60±2) до (100±2) °С

2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик анализаторов с требуемой точностью¹⁾.

2.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

¹⁾ – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого анализатора, должно быть не более 1/3.

3 Требования безопасности

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

- федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением»;
- сброс газа при поверке анализатора по ГС должен осуществляться за пределы помещения, согласно технического регламента «О безопасности сетей газораспределения и газопотребления» и ГОСТ 55474-2013 « Системы газораспределения. Требования к сетям газораспределения. Часть 2. Стальные газопроводы»;
- помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией;
- в помещении запрещается пользоваться открытым огнем и курить;
- при работе с ГС, содержание объемной доли кислорода в которых превышает 23 %, жировое загрязнение газового тракта недопустимо.

3.2 К поверке допускаются лица, изучившие руководства по эксплуатации:

- для КАДГ УРАН.11.01.00.000 РЭ Часть 1;
 - для ИАКГ УРАН.11.01.00.000 РЭ Часть 2;
 - для КАКГ УРАН.11.01.00.000 РЭ Часть 3.
- и прошедшие необходимый инструктаж

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % 65 ± 15
- атмосферное давление, кПа $101,3 \pm 4$
- расход ГС, если не указано иное, $\text{дм}^3/\text{мин}$ $1,0 \pm 0,1$
- расход газа сравнения, $\text{дм}^3/\text{мин}$ не более 0,2
- время подачи ГС, если не указано иное, мин, не более: 3
- для измерительного канала кислорода 5
- для измерительного канала оксида углерода

4.2 Механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены.

4.3 Прямые солнечные лучи и сквозняки должны быть исключены.

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

-ознакомиться с руководством по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ часть 1, 2 или 3 (в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку) и подготовить анализатор к работе;

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности;
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением;
- выдержать поверяемые анализаторы и баллоны с ГС в помещении, в котором проводят проверку, в течение не менее 24 ч;
- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

-перед началом каждого вида испытаний необходимо произвести корректировку нуля анализаторов по измерительным каналам O_2 , CO (с помощью меню анализатора согласно УРАН.11.01.00.000 РЭ), а также по измерительному каналу давления-разрежения анализируемой среды.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре анализатора должно быть установлено:

- 1) отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики анализатора;
- 2) наличие пломб;
- 3) соответствие маркировки анализатора требованиям п. 1.6.6 руководства по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ (часть 1, 2 или 3 - в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку);
- 4) соответствие комплектности анализатора (при первичной поверке при выпуске из производства) требованиям раздела 1.5 руководства по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ (часть 1, 2 или 3 - в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку);
- 5) исправность органов управления, настройки и коррекции;
- 6) заземляющие зажимы должны быть заземлены, на них не должно быть ржавчины;
- 7) наличие всех видов крепежа.

Анализатор считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 Проверка работоспособности анализатора

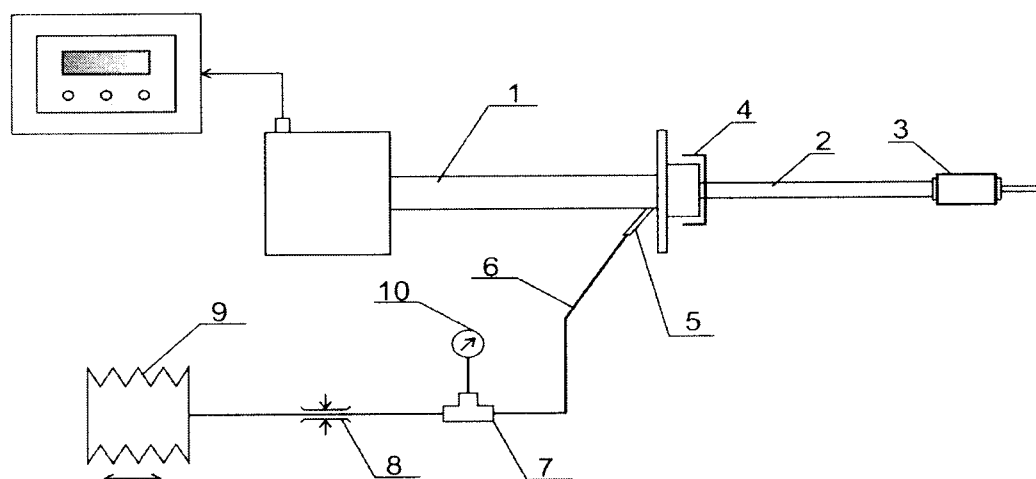
Проверка работоспособности анализатора проводится при включении анализатора согласно п. 2.3.2 руководства по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ (часть 1, 2 или 3 - в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку).

Результат проверки работоспособности анализатора считают положительным, если по окончании времени прогрева анализатор переходит в режим измерений, на дисплее отображаются результаты измерений и отсутствуют сообщения об ошибках и неисправностях.

6.2.2 Проверка герметичности газового тракта анализатора по измерительным каналам кислорода и оксида углерода.

Проверку проводить при отключенном электрическом питании по схеме рисунка 1 в следующем порядке.

Блок индикации
и управления (БИУ)



- 1 - анализатор; 2 - проботборный зонд; 3 - заглушка входного отверстия зонда;
- 4 - заглушка выходного отверстия зонда; 5 - штуцер "Вход ПГС"; 6 - трубка ПВХ;
- 7 - тройник; 8 - зажимы; 9 - мех резиновый; 10 - манометр

Рисунок 1 – Схема соединений при проверке герметичности газового тракта анализатора по измерительным каналам кислорода и оксида углерода

Закрывать плотно резиновыми трубками-заглушками или другими средствами входное (3) и выходное (4) отверстия пробоотборного зонда (2) анализатора (1).

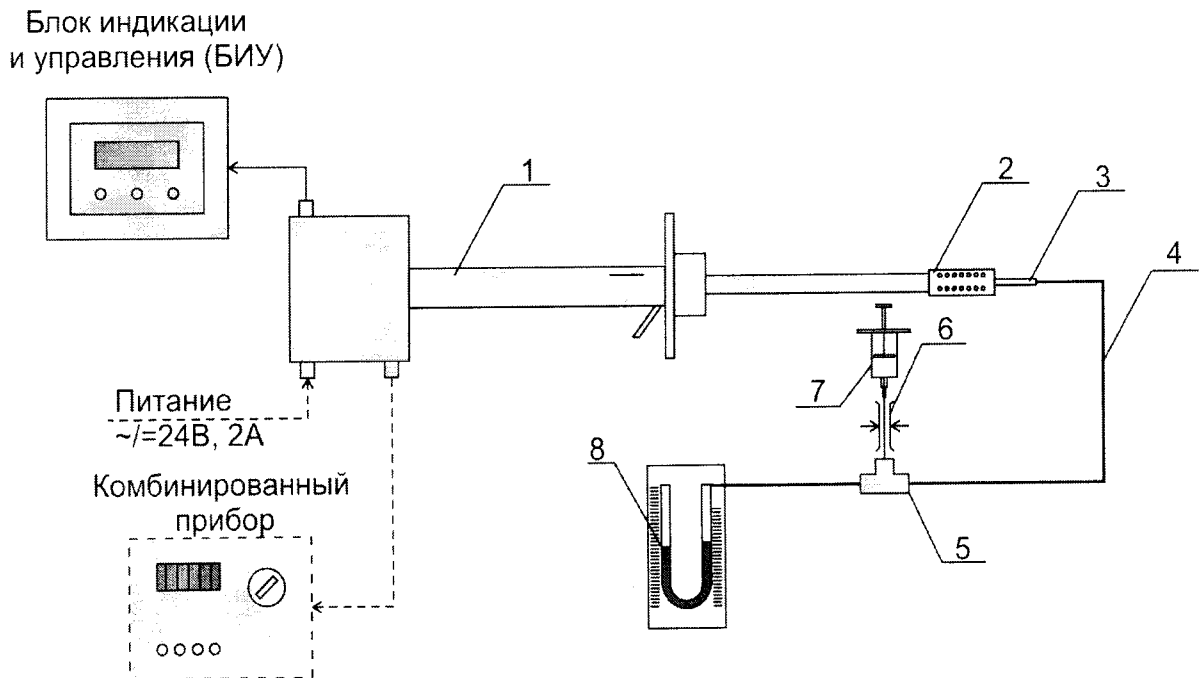
Создать резиновым мехом (9) избыточное давление, равное (20 ± 1) кПа ($(0,20 \pm 0,01)$ кгс/см²), через трубку (6), подсоединенную к штуцеру «Вход ПГС» (5) анализатора, и, пережав трубку зажимом (8), зафиксировать показания манометра (10).

Через 10 мин повторно зафиксировать по манометру давление в газовом тракте.

Анализатор считается выдержавшим испытание, если падение давления в газовом тракте анализатора за 10 мин не превышает 2 кПа (0,02 кгс/см²).

6.2.3 Проверка герметичности тракта анализатора по

Для проверки герметичности тракта анализатора по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви) собрать схему согласно рисунку 2.



1 - анализатор; 2 - наконечник пробоотборного зонда; 3 - вход давления «Р» на наконечник зонда; 4 - трубка ПВХ; 5 - тройник; 6 - зажимы; 7 - шприц 20мл; 8 - U-образный манометр ;
Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1.5мм

Рисунок 2 – Схема соединений при проверке герметичности тракта анализатора по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)

С помощью шприца (7), подсоединенного через тройник (5) трубками (4) к входу давление «Р» на наконечнике пробоотборного зонда (2) анализатора (1) и к U-образному манометру (8), создать избыточное давление $(5 \pm 0,2)$ кПа ((510 ± 20) мм вод. ст.). Пережать с помощью зажима (6) трубку, идущую от шприца на тройник, и зафиксировать показания U-образного манометра (8).

Спустя 5 мин повторно зафиксировать показания манометра (8).

Анализатор считается выдержавшим испытание, если изменение давления в тракте за время 5 мин. не превышает 0,5 кПа (51 мм вод. ст.).

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) анализаторов проводится путем проверки соответствия ПО анализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

–проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в анализатор, через меню информации анализатора (п. 1.6.4.3.1 руководства по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ (часть 1, 2 или 3 - в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку));

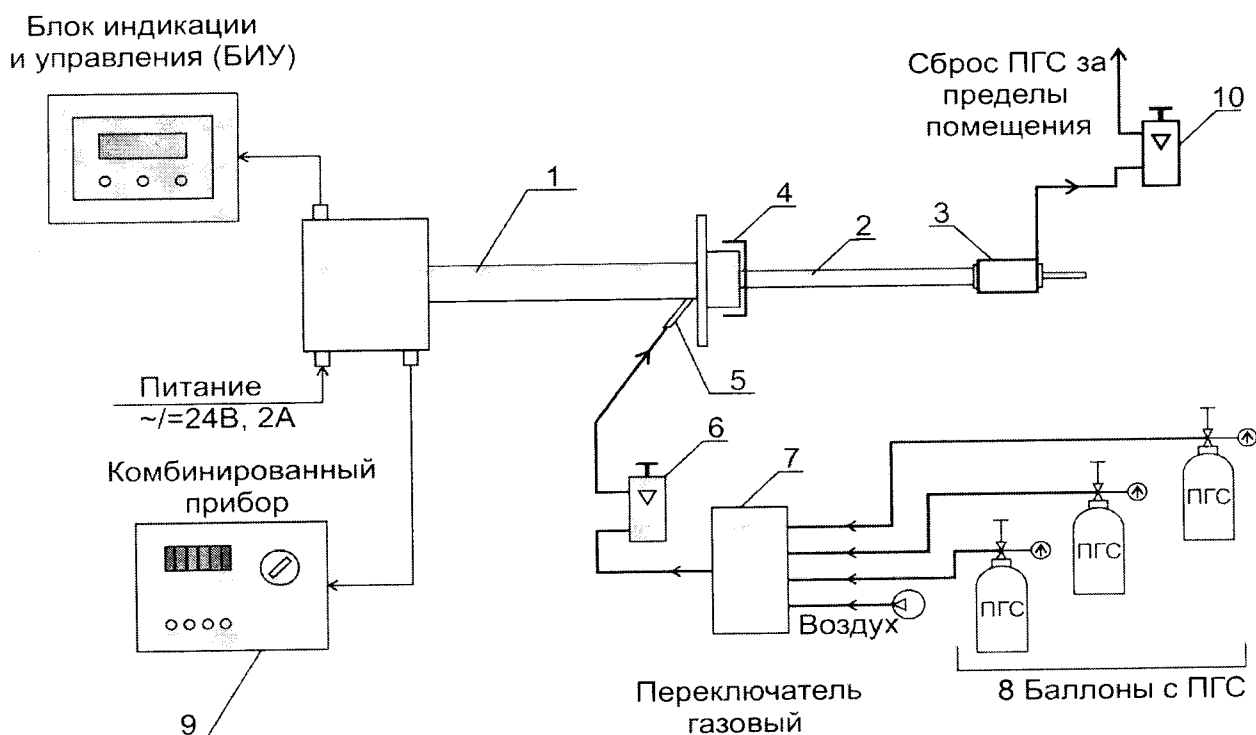
–сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа анализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа анализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода

Определение основной погрешности анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода проводят по схеме рисунка 3 в следующем порядке.



- 1 - анализатор; 2 - пробоотборный зонд; 3 - заглушка входного отверстия зонда;
 4 - заглушка выходного отверстия зонда; 5 - штуцер "Вход ПГС";
 6, 10 - ротаметры РМ-А-0.1 ГУЗ; 7 - переключатель газовый; 8 - баллоны с ПГС;
 9 - комбинированный прибор Щ-300
 Газовые соединения выполнить трубкой ПВХ 4x1.5мм

Рисунок 3 -- Схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход анализатора

Примечания:

1) Допускается вместо использования переключателя газового (7) проводить переключение баллонов с ГС вручную.

2) При поверке в лабораторных условиях необходимо плотно закрыть резиновыми трубками-заглушками или другими средствами входное (3) и выходное (4) отверстия пробоотборного зонда (2) анализатора (1).

3) При поверке в рабочих условиях без демонтажа анализатора допускается сброс избытка ГС осуществлять в дымоход без заглушек (3, 4) и без контрольного ротаметра (10), в этом случае расход ГС на входе анализатора должен быть от 1 до 2 дм³/мин.

На штуцер «Вход ПГС» анализатора подавать ГС, содержащие определяемый компонент согласно поверяемому диапазону измерений, в последовательности:

- при первичной поверке №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (если в таблице А.1 указаны 3 точки поверки) или №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 1 – 4 (если в таблице А.1 указаны 4 точки поверки);
- при периодической поверке №№ 1 – 2 – 3 (если в таблице А.1 указаны 3 точки поверки) или №№ 1 – 2 – 3 – 4 (если в таблице А.1 указаны 4 точки поверки).

Расход ГС устанавливать с помощью вентиля точной регулировки равным $(1,0 \pm 0,1)$ дм³/мин, время подачи каждой ГС не менее 3 мин для измерительного канала объемной доли кислорода, не менее 5 мин для измерительного канала объемной доли оксида углерода.

При подаче каждой ГС зафиксировать установившиеся показания по соответствующему измерительному каналу по показаниям встроенного или выносного дисплея анализатора, а также измерительного прибора, подключенного к соответствующему токовому выходу анализатора.

Рассчитывают результат измерений содержания определяемого компонента C_i , объемная доля определяемого компонента, % или млн⁻¹, при подаче i -ой ГС по значению выходного токового сигнала по формуле

$$C_i = \frac{C_B}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где I_i - установившееся значение выходного токового сигнала анализатора при подаче i -ой ГС, мА;

C_B - верхний предел диапазона измерений содержания определяемого компонента, объемная доля, % или млн⁻¹.

Значение основной абсолютной погрешности анализатора Δ_i , объемная доля, % или млн⁻¹, рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^D, \quad (2)$$

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента на входе анализатора, по показаниям дисплея анализатора, объемная доля, % или млн⁻¹;

C_i^D - действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, % или млн⁻¹.

Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^D}{C_i^D} \cdot 100 \quad (3)$$

Анализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной погрешности анализатора по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода в каждой точке поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала анализатора

Определение вариации выходного сигнала анализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указано 3 точки поверки) или ГС № 3 (для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указано 4 точки поверки).

Значение абсолютной вариации выходного сигнала анализаторов v_Δ , в долях от предела допускаемой абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v_\Delta = \frac{C_{2(3)}^B - C_{2(3)}^M}{\Delta_0}, \quad (4)$$

где $C_{2(3)}^B, C_{2(3)}^M$ - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 (3) со стороны больших и меньших значений, объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹;

Δ_0 - пределы допускаемой абсолютной погрешности поверяемого анализатора, объемная доля определяемого компонента, млн⁻¹.

Значение относительной вариации выходного сигнала анализаторов v_δ , в долях от пределов допускаемой относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v_\delta = \frac{C_{2(3)}^B - C_{2(3)}^M}{C_{2(3)}^B \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где δ_0 - пределы допускаемой относительной погрешности поверяемого анализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала анализатора по всем измерительным каналам не превышает 0,5 в долях от предела допускаемой погрешности.

6.4.3 Определение времени установления показаний по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода

Определение времени установления показаний по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 3 (для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указано три точки поверки) или ГС № 4 (для диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указано четыре точки поверки) в следующем порядке:

- 1) на вход анализатора подают ГС № 3(4), фиксируют установившееся значение показаний по соответствующему измерительному каналу;
- 2) вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний анализатора;
- 3) подают на анализатор ГС №1, ждут установления показаний, отключают трубку от анализатора, продувают газовую линию ГС №3(4) в течение не менее 3 мин (при суммарной длине газовой линии не более 2 м), подключают трубку к входу анализатора и включают секундомер. Фиксируют время достижения показаниями значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результаты испытания считают положительными, если время установления показаний по каждому измерительному каналу не превышает 30 с.

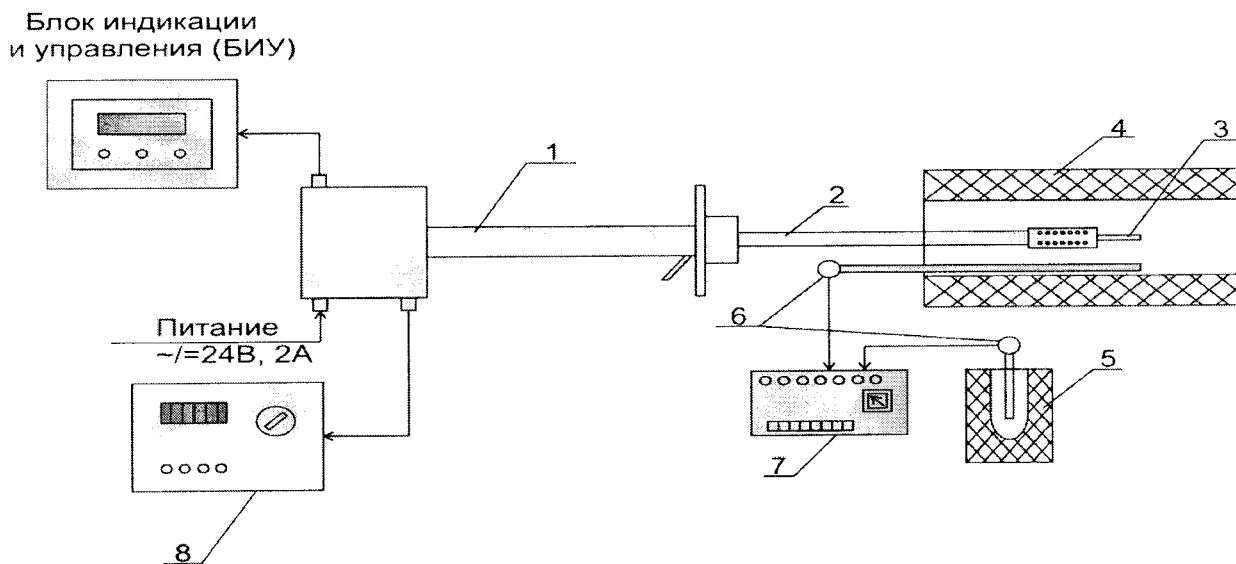
6.4.4 Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры дымовых газов

Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры дымовых газов проводят по схеме рисунка 4 в термостатирующих устройствах методом сличений показаний поверяемого анализатора по соответствующему измерительному каналу с эталонными термометрами при значениях температуры, указанных в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемая величина (измерительный канал)	Единица измерения	Единица младшего разряда индикации	Диапазон измерений	Номинальное значение температуры в точке поверки и пределы допускаемого отклонения
Температура дымовых газов (Тдг)	°С	1	От минус 20 до плюс 1000 (для ХА)	минус (20±2); 0±2 100±10 400±10 800±10
			От плюс 600 до плюс 1500 (для ПР (В))	600±10 800±10 1000±10 1200±10 1400±10

Для выполнения измерений пробоотборный зонд анализатора помещают в климатическую камеру / термостат / печь на одну глубину с эталонным термометром. После выдержки при заданной температуре в течение 20 мин снимают показания эталонного термометра и анализатора.



1 - анализатор; 2 - пробоотборный зонд; 3 - наконечник зонда с термопарой; 4 - электропечь; 5 - нулевой термостат или сосуд Дьюара (для компенсации холодного спаия термометра ППО); 6 - эталонный термометр ППО; 7 - эталонный компаратор напряжения Р3003; 8 - комбинированный прибор Щ-300

Рисунок 4 – Схема для определения основной погрешности по измерительному каналу температуры дымовых газов

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют абсолютную или относительную погрешность анализатора в зависимости от участка диапазона измерений.

Значение основной абсолютной погрешности анализатора $\Delta(T_{дг})$, °С, рассчитывают по формуле

$$\Delta(T_{дг}) = T_j - T_o, \quad (6)$$

где T_j – показания анализатора по измерительному каналу температуры дымовых газов в j -ой точке поверки, °С;

T_o – действительное значение температуры в j -ой точке поверки (по показаниям эталонного термометра), °С.

Значение основной относительной погрешности анализатора $\delta(T_{дг})$, %, рассчитывают по формуле

$$\delta(T_{дг}) = \frac{T_j - T_o}{T_o} \cdot 100 \quad (7)$$

Анализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной погрешности анализатора по измерительному каналу температуры дымовых газов в каждой точке поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

6.4.5 Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры окружающей среды или воздуха на горение (Тв).

Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры окружающей среды или воздуха на горение (Тв) проводят аналогично измерительному каналу температуры дымовых газов по схеме рисунка 4 в термостатирующих устройствах методом сличений показаний

ний поверяемого анализатора по соответствующему измерительному каналу с эталонными термометрами при значениях температуры по таблице 4, но с некоторым отличием. К анализатору подключается выносной датчик температуры (термопреобразователь сопротивления ТС с токовым выходом 4-20 мА (п. 1.5.2 руководства по эксплуатации УРАН.11.01.00.000 РЭ (часть 1, 2 или 3 - в зависимости от модели анализатора, представленного на поверку)), который подвергается таким же испытаниям, как датчик температуры в пробоотборном зонде.

Таблица 4

Измеряемая величина (измерительный канал)	Единица измерения	Единица младшего разряда индикации	Диапазон измерений	Номинальное значение температуры в точке поверки и пределы допускаемого отклонения
Температура окружающей среды или воздуха на горение (Тв)	°С	0,1	От минус 20 до плюс 500 (для ТС)	минус (20+2); 0±2 20±2 100±5 300±10 450±10

Для выполнения измерений выносной датчик температуры анализатора помещают в климатическую камеру / термостат / печь на одну глубину с эталонным термометром. После выдержки при заданной температуре в течение 20 мин снимают показания эталонного термометра и выносного датчика анализатора.

Значения основной абсолютной $\Delta(T_B)$, °С и относительной $\delta(T_B)$, % погрешности по измерительному каналу температуры окружающей среды или воздуха на горение, рассчитать, соответственно, по формулам (6) и (7).

Анализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной погрешности анализатора по измерительному каналу окружающей среды или воздуха на горение в каждой точке поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

6.4.6 Определение основной абсолютной погрешности анализатора по измерительному каналу избыточного давления/ разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)

Для определения основной абсолютной погрешности по измерительному каналу избыточного давления/ разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви) собрать схему согласно рисунку 2, в которую дополнительно включить комбинированный прибор Щ300 к токовому выходу анализатора.

Примечание. Если показания анализатора по измерительному каналу давления/разрежения отличаются от нулевых, то произвести корректировку нуля измерительного канала согласно п.1.6.4.3.4.2.1 руководства по эксплуатации.

Создать с помощью шприца (7) на входе «Р» (3) пробоотборного зонда анализатора поочередно следующие значения давления, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Измеряемая величина (измерительный канал)	Единица измерения	Единица младшего разряда индикации	Диапазон измерений	Номинальное значение давления в точке поверки и пределы допускаемого отклонения
Избыточное давление/разрежение дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)	кПа (мм вод.ст.)	0,01	От минус 5 до плюс 5	минус (5,00±0,01) кПа; (минус (510 ± 1) мм вод. ст.) минус (2,50±0,01) кПа; (минус (255 ± 1) мм вод. ст.) (0±0,01) кПа; ((0 ± 1) мм вод. ст.) плюс (2,50±0,01) кПа; (плюс (255 ± 1) мм вод. ст.) плюс (5,00±0,01) кПа; (плюс (510 ± 1) мм вод. ст.)
			От 0 до плюс 10	(0±0,01) кПа; ((0 ± 1) мм вод. ст.) плюс (2,50±0,01) кПа; (плюс (255 ± 1) мм вод. ст.) плюс (5,00±0,01) кПа; (плюс (510 ± 1) мм вод. ст.) плюс (7,50±0,01) кПа; (плюс (765 ± 1) мм вод. ст.) плюс (10,00±0,01) кПа; (плюс (1020 ± 1) мм вод. ст.)

В каждой точке поверки фиксировать показания анализатора и действительное значение давления/разрежения (по манометру).

В каждой точке поверки определить основную абсолютную погрешность Δ_p , кПа, измерительного канала давления/разрежения по формуле

$$\Delta_p = |P_j - P_d|, \quad (8)$$

где P_j – показания анализаторов по измерительному каналу давления/разрежения анализируемой среды в j-ой точке поверки, кПа;

P_d – действительное значение давления в j-ой точке поверки, кПа.

Анализатор считается выдержавшим испытание, если полученные значения основной погрешности анализатора по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви) в каждой точке поверки не превышают пределов, указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

7 Оформление результатов поверки

- 7.1 При проведении поверки анализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.
- 7.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации.
- 7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы.
- 7.4 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:
 - наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
 - результаты внешнего осмотра;
 - результаты опробования;
 - результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
 - основные средства поверки;
 - условия, при которых проведена поверка;
 - подпись поверителя
- 7.5 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию анализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при проведении поверки анализаторов дымовых газов комбинированных КАДГ, ИАКГ, КАКГ

Таблица А.1-Технические характеристики газовых смесей, используемых при проведении поверки

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения				Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру	
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Оксид углерода (СО)	от 0 до 1000 млн ⁻¹	азот					О.ч., сорт 1, ГОСТ 9293-74	
			0,025% ±20% отн.	0,05 % ± 20 % отн.	0,09 % ± 20 % отн.		± (-15,15X + 4,015) %отн.	ГСО 10240-2013
Кислород (О ₂)	От 0 до 5 %	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74	
			2,5 % ± 5 % отн.	4,75 % ± 5 % отн.	-		± 1,0 % отн.	ГСО 10531-2014
	От 0 до 10 %	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74	
			5,0 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	-		± 1,0 % отн.	ГСО 10531-2014
	От 0 до 15 %	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74	
			5,0 % ± 5 % отн.	7,5 % ± 5 % отн.			± 1,0 % отн.	ГСО 10531-2014
					14 % ± 3 % отн.		± 0,6 % отн.	ГСО 10531-2014
	От 0 до 20 %	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74	
			5,0 % ± 5 % отн.	10 % ± 5 % отн.			± 1,0 % отн.	ГСО 10531-2014
					19 % ± 3 % отн.		± 0,6 % отн.	ГСО 10531-2014
	От 0 до 25 %	азот					О.ч., сорт 2, ГОСТ 9293-74	
			5,0 % ± 5 % отн.	12,5 % ± 5 % отн.			± 1,0 % отн.	ГСО 10531-2014
				24 % ± 3 % отн.		± 0,6 % отн.	ГСО 10531-2014	

Примечания:

- 1) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.
- 2) Стандартные образцы состава газовые смеси в баллонах под давлением:
 - оксид углерода - азот (ГСО 10240-2013), выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92;
 - кислород – азот (ГСО 10531-2014), выпускаемые по ТУ 2114-014-20810646-2014.
- 3) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, млн⁻¹ или %.

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики анализаторов дымовых газов комбинированных
КАДГ, ИАКГ, КАКГ

Таблица Б.1

Измеряемая величина (измерительный канал)	Единица измерения	Единица младшего разряда индикации	Диапазон измерений	Участок диапазона измерений, в котором нормируется основная погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности	
					абсолютной	относительной, %
Содержание кислорода (O ₂)	Объемная доля, %	0,01	От 0 до 5	От 0 до 5	± 0,2	-
			От 0 до 10	От 0 до 5	± 0,2	-
				Св. 5 до 10	-	± 5
			От 0 до 15	От 0 до 5	± 0,2	-
				Св. 5 до 10	-	± 5
			От 0 до 20	От 0 до 5	± 0,2	-
				Св. 5 до 20	-	± 5
Содержание оксида углерода (СО)	Объемная доля, млн ⁻¹	1	От 0 до 1000	От 0 до 250	± 50	-
				Св. 250 до 1000	-	± 20
Температура дымовых газов (Тдг)	°С	1	От минус 20 до плюс 1000 (для ХА)	От минус 20 до плюс 300	± 3	-
				Св. 300 до 1000	-	± 1,5
			От плюс 600 до плюс 1500 (для ПР (В))	От 600 до 1500	-	± 1,5
Температура окружающей среды или воздуха на горение (Тв)	°С	0,1	От минус 20 до плюс 500	От минус 20 до плюс 100	± 1,5	-
				Св. плюс 100 до плюс 500	-	± 1,5
Избыточное давление/ разрежение дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви)	кПа	0,01	От минус 5 до плюс 10	От минус 5 до плюс 5	± 0,1	-
				От 0 до плюс 10	± 0,1	-

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
Протокол поверки

№ _____ от _____

(тип СИ)

- 1) Заводской номер СИ _____
2) Принадлежит _____
3) Наименование изготовителя _____
4) Дата выпуска _____
5) Наименование нормативного документа по поверке _____

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/ номера паспортов ГС _____

7) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

Определение метрологических характеристик датчика

Определение основной погрешности анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода _____

Определение вариации показаний анализаторов по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода _____

Определение времени установления показаний по измерительным каналам объемной доли кислорода и оксида углерода _____

Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры дымовых газов (Тдг) _____

Определение основной погрешности по измерительному каналу температуры окружающей среды или воздуха на горение (Тв) _____

Определение основной погрешности по измерительному каналу избыточного давления/разрежения дымовых газов (Рдг) или воздуха на горение (Рви) _____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____
(тип СИ)

соответствует предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)
подпись дата