

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

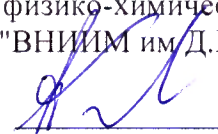
К.В. Гоголинский

21 августа 2017 г.

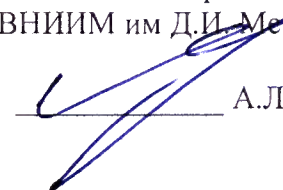


Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы АНКАТ-7631 Микро-ФИД-ПН (индивидуальные)
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-2156-2017

Заместитель руководителя научно-исследовательского отдела
Государственных эталонов в области
физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"


А.В. Колобова

Разработчик
Инженер 1-й категории
ФГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева"


А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы АНКАТ-7631 Микро-ФИД-ПН (индивидуальные), выпускаемые ФГУП «СПО «Аналитприбор», г. Смоленск, Россия, (далее – газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию или после ремонта 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	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
4 Определение метрологических характеристик:	6.4		
- определение основной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации показаний	6.4.2	да	нет

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
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55) °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
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
6.4	ПНГ-воздух марки А или Б по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (характеристики приведены в Приложении А)
	Индикатор расхода - ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95*
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм*
	Трубка Ф-4Д 4,0х1,0
Колпачок поверочный ИБЯЛ.301121.015*	

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью;</p> <p>2) Все средства поверки, кроме отмеченных знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке или отметку в формуляре или паспорте, стандартные образцы состава в баллонах под давлением – действующие паспорта.</p>	

3 Требования безопасности

3.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.2 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу III ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

3.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.6 Требования к квалификации персонала

К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-80, ГОСТ 8.578-2014, руководством по эксплуатации газоанализаторов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа 101,3 ± 4
- механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля (кроме поля Земли), влияющие на метрологические характеристики, должны быть исключены;
- питание газоанализатора осуществлять от блока аккумуляторного, если не оговорено особо;
- расход ГС (если не указано иное), дм³/мин 0,4 ± 0,1

5 Подготовка к поверке

5.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

1) проверяют комплектность газоанализаторов в соответствии с эксплуатационной документацией (при первичной поверке при выпуске из производства);

2) подготавливают газоанализаторы к работе согласно п. 2.2 руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413411.058-13 РЭ;

3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы – не менее 4 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;

6) собирают схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре газоанализатора должно быть установлено:

- отсутствие внешних механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на метрологические характеристики газоанализатора;

- наличие гарантийной наклейки;

- наличие маркировки газоанализатора, соответствующей руководству по эксплуатации;

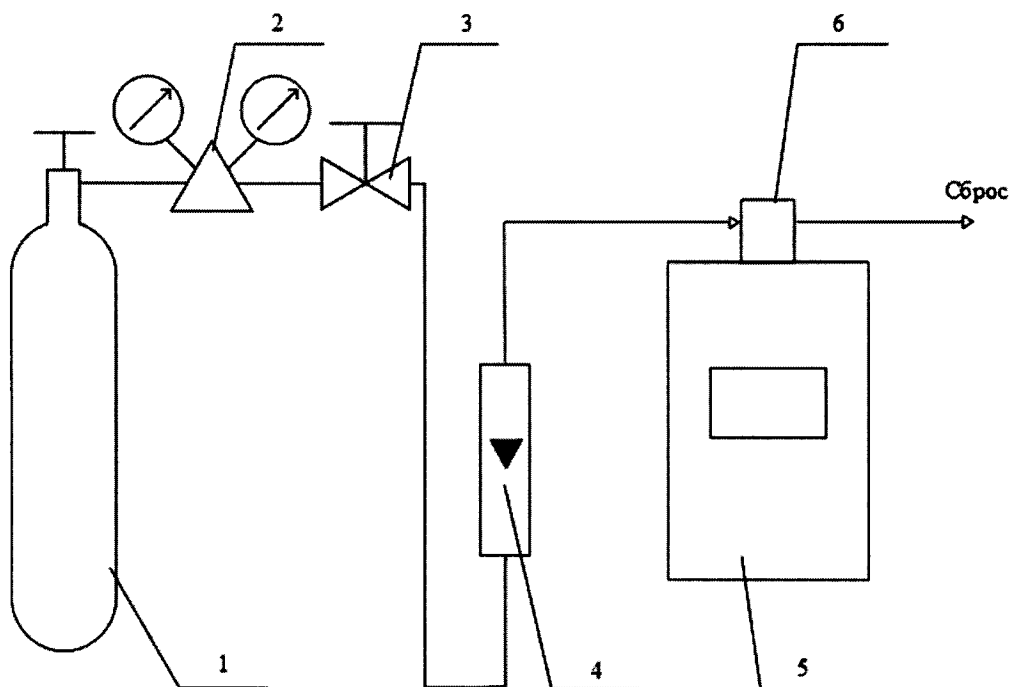
- комплектность газоанализатора, указанная в руководстве по эксплуатации;

- исправность органов управления режимами работы;

- наличие всех видов крепежа.

Примечание – Комплектность газоанализатора проверять только при первичной поверке при выпуске из производства.

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



1 – баллон с ГС; 2 – редуктор; 3 – вентиль точной регулировки трассовый;
4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – газоанализатор; 6 – колпачок поверочный ИБЯЛ.301121.015

Рисунок 1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы при проведении поверки

6.2 Опробование

6.2.1 Провести проверку работоспособности газоанализатора в соответствии с п. 3.3.4 руководства по эксплуатации ИБЯЛ.413411.058-13 РЭ.

6.2.2 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах и газоанализатор переходит в режим измерений.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально при включении электрического питания газоанализаторов.

6.3.2 Идентификационные данные встроенного программного обеспечения (номер версии и контрольная сумма отображаются на индикаторе газоанализатора в процессе запуска).

6.3.3 Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационные данные, отображающиеся на индикаторе, соответствует указанным в Описании типа (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности газоанализатора для каждого определяемого компонента проводят в следующем порядке:

1) подать на вход газоанализатора ГС (приложение А, таблица А.1 в соответствии с определяемым компонентом), в последовательности:

при первичной поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 3 точки поверки;

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 1 – 4 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 4 точки поверки;

при периодической поверке:

- №№ 1 – 2 – 3 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 3 точки поверки;

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – для определяемых компонентов и диапазонов измерений, для которых в таблице А.1 Приложения А указаны 4 точки поверки.

Время подачи каждой ГС, мин, не менее:

- ГС № 1

10

- ГС № 2, 3, 4

5

2) зарегистрировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ГС.

3) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_i , массовая концентрация, мг/м³, для диапазонов в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\text{д}}, \quad (1)$$

где C_i – установившиеся показания газоанализатора при подаче i -й ГС, массовая концентрация, мг/м³

$C_i^{\text{д}}$ – действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, массовая концентрация, мг/м³.

Для определяемых компонентов: пары нефти, авиационного топлива, топлива для реактивных двигателей, дизельного топлива, бензина действительное значение массовой концентрации определяемого компонента $C_i^{\text{д}}$, мг/м³, рассчитать по формуле

$$C_i^{\text{д}} = k_i \cdot C_i^{\text{дi-C4H8}} \quad (2)$$

где k_i – коэффициент пересчета содержания поверочного компонента в i -ой ГС ($i = 2, 3$) в содержание определяемого компонента, указанный в таблице А.2 приложения А;

$C_i^{\text{дi-C4H8}}$ – действительное значение массовой концентрации поверочного компонента (изобутилена) в подаваемой ГС, мг/м³.

4) Значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, для диапазонов в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{c_i - c_i^{\text{н}}}{c_i^{\text{н}}} \cdot 100 \quad (3)$$

5) Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная погрешность во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

6.4.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2 (если в таблице А.1 Приложения А указано 3 точки поверки) или ГС № 3 (если в таблице А.1 Приложения А указано 4 точки поверки).

Значение вариации показаний ϑ_{Δ} для диапазонов в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\vartheta_{\Delta} = \frac{c_2^6 - c_2^{\text{н}}}{\Delta_{\text{д}}}, \quad (4)$$

где $c_2^6, c_2^{\text{н}}$ - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, массовая концентрация, мг/м³;

$\Delta_{\text{д}}$ - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, мг/м³.

Значение вариации показаний ϑ_{δ} для диапазонов в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\vartheta_{\delta} = \frac{c_{2(3)}^6 - c_{2(3)}^{\text{н}}}{c_{2(3)}^{\text{н}} \delta_{\text{д}}}, \quad (5)$$

где $c_{2(3)}^6, c_{2(3)}^{\text{н}}$ - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 (3) со стороны больших и меньших значений, массовая концентрация, мг/м³;

$\delta_{\text{д}}$ - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результат определения вариации показаний считать положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

7 Оформление результатов поверки

- 7.1 При проведении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении В.
- 7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к эксплуатации. Положительные результаты поверки удостоверяются знаком поверки и (или) записью в формуляре, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки. По требованию потребителя выдается свидетельство о поверке установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации.
- 7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

Таблица А.1 - Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента (массовой концентрации) в ГС				Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Изобутилен (2-метилпропен, i-C ₄ H ₈)	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0043 % (100 мг/м ³)			±30 % отн.	±7,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
				0,075 % (1750 мг/м ³)		±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
					0,135 % (3150 мг/м ³)	±7 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутилен - воздух)
Пары нефти	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0181 % (i-C ₄ H ₈ 422 мг/м ³) (1750 мг/м ³)	0,032 % (i-C ₄ H ₈ 745 мг/м ³) (3150 мг/м ³)	-	±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента (массовой концентрации) в ГС				Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Пары авиационного топлива	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0518 % (i-C ₄ H ₈ 1207 мг/м ³) (авиационное топливо 1750 мг/м ³)	0,0927 % (i-C ₄ H ₈ 2158 мг/м ³) (авиационное топливо 3150 мг/м ³)	-	±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
Пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0439 % (i-C ₄ H ₈ 1023 мг/м ³) (топливо для реактивных двигателей 1750 мг/м ³)	0,0769 % (i-C ₄ H ₈ 1790 мг/м ³) (топливо для реактивных двигателей 3150 мг/м ³)	-	±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента (массовой концентрации) в ГС				Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
Пары дизельного топлива	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0601 % (i-C ₄ H ₈ 1400 мг/м ³) (ДТ 1750 мг/м ³)			±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)
				0,1082 % (i-C ₄ H ₈ 2520 мг/м ³) (ДТ 3150 мг/м ³)	-	±7 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10540-2014 (изобутилен - воздух)
Пары бензина	от 0 до 3500 мг/м ³	ПНГ – воздух				-	-	марка А или Б по ТУ 6-21-5-82
			0,0501 % (i-C ₄ H ₈ 1167 мг/м ³) (бензин 1750 мг/м ³)	0,0867 % (i-C ₄ H ₈ 2019 мг/м ³) (бензин 3150 мг/м ³)	-	±15 % отн.	±3,5 % отн.	ГСО 10539-2014 (изобутилен - воздух)

Определяемый компонент	Диапазон измерений содержания определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента (массовой концентрации) в ГС				Пределы допускаемого отклонения	Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4			
<p>Примечания:</p> <p>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.</p> <p>2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в таблице, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС; - отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2. <p>3) Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, млн^{-1}, в единицы массовой концентрации, мг/м^3, выполнен для нормальных условий: температура 20 °С, атмосферное давление 101,3 кПа.</p>								

Таблица А.2 – Значения коэффициентов пересчета содержания поверочного компонента в содержание определяемого компонента в ГС

Определяемый компонент	Значения коэффициентов пересчета на поверочный компонент	
	k_2	k_3
Пары нефти	4,15	4,23
Пары авиационного топлива	1,45	1,46
Пары топлива для реактивных двигателей	1,71	1,76
Пары дизельного топлива	1,25	1,25
Пары бензина	1,5	1,56
Примечания: 1) Значения коэффициентов пересчета определены при проведении испытаний в целях утверждения типа; 2) Значение коэффициента пересчета для ГС № 1 (ПНГ - воздух) равно 1,0.		

Приложение Б
(обязательное)

Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов

Таблица Б.1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализатора

Определяемый компонент	Диапазон измерений ¹⁾ , мг/м ³	Участок диапазона измерений, в котором нормированы пределы допускаемой основной погрешности	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, мг/м ³	относительной, %
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	от 0 до 3500	От 0 до 100 включ.	±15	-
		Св. 100 до 3500	-	±15
Пары нефти	от 0 до 3500	От 0 до 300 включ.	±45	-
		Св. 300 до 3500	-	±15
Пары авиационного топлива	от 0 до 3500	От 0 до 300 включ.	±45	-
		Св. 300 до 3500	-	±15
Пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 3500	От 0 до 300 включ.	±45	-
		Св. 300 до 3500	-	±15
Пары дизельного топлива	от 0 до 3500	От 0 до 300 включ.	±45	-
		Св. 300 до 3500	-	±15
Пары бензина	от 0 до 3500	От 0 до 100 включ.	±25	-
		Св. 100 до 3500	$\pm(25 + 0,15 \cdot (C_{вх} - 100))$	-

Примечания:
¹⁾ Диапазон показаний массовой концентрации для всех определяемых компонентов от 0 до 4000 мг/м³. Цена единицы младшего разряда (ЕМР) индикации определяемого компонента, массовая концентрация - 1 мг/м³.
 $C_{вх}$ – массовая концентрация определяемого компонента на входе газоанализатора, мг/м³.

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

Протокол поверки

№ _____ от _____

(тип СИ)

1) Заводской номер СИ _____

Определяемый компонент / условное наименование газоанализатора _____

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	
Цифровой идентификатор ПО	

Определение метрологических характеристик газоанализатора

Определение основной погрешности

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Единица измерений	Действительное значение содержания определяемого компонента в i-ой ГС	Измеренное значение содержания определяемого компонента при подаче i-ой ГС, массовая концентрация	Значение основной погрешности, зарегистрированное при поверке	
					абсолютной, массовая концентрация, мг/м ³	относительной, %

Определение вариации показаний _____

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