

УТВЕРЖДАЮ

Директор

ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

К.В. Гоголинский

02 " марта 2016 г.



Государственная система обеспечения единства измерений
Газоанализаторы АГ0012
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-1991-2016

СОГЛАСОВАНО

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"


Л.А. Конопелько
"02" марта 2016 г.

Разработал
Инженер
А.Л. Матвеев



Санкт-Петербург
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы АГ0012, выпускаемые фирмой OÜ FRANSERMAX / ПО «ФРАНСЕРМАХ», Эстония, и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	первичной 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		
4.1 Определение основной погрешности	6.4.1	да	да
4.2 Определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет
4.3 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.3	да	да

1.2 Если при проведении одной из операций 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, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ 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
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, класс точности 4
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Водород газообразный чистый, сорт 1 по ГОСТ Р 51673-2000 в баллонах под давлением
	Гелий газообразный марка Б по ТУ 0271-135-31323949-2005 в баллонах под давлением
	Кислород газообразный особой чистоты по ТУ 2114-001-05798345-2007 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и ТУ 2114-014-20810646-2014 (характеристики приведены в Приложении А) ¹

Примечания:

1 Все эталонные средства измерений, входящие в состав средств поверки, должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

2 Допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3 Требования безопасности

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

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

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

3.4 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.

3.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

3.6 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы и прошедшие необходимый инструктаж.

4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8

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 газоанализатора, должно быть не более 1/3.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать поверяемые газоанализаторы и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации

- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;

- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

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

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора. На газоанализатор подается электрическое питание, при этом запускается процедура тестирования.

По окончании процедуры тестирования газоанализатор переходит в режим измерений:

- на токовом выходе газоанализатора имеется унифицированный аналоговый токовый сигнал (0-5 мА, 0-20 мА или 4-20 мА);

- на дисплее газоанализатора отображается измерительная информация.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах,

- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений,

- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается в левом нижнем углу программы AG Comm, после подключения к газоанализатору по интерфейсу RS485);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

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

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности

6.4.1.1 Определение основной погрешности (за исключением газоанализаторов с диапазоном измерений водорода в воздухе от 0 до 3 % об.д.) проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.

2) На вход газоанализатора подают ГС (таблица А.1 –Приложения А, соответственно определяемому компоненту) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;

- №№ 1 – 2 – 3 – 1 – 3 – при периодической поверке;

Время подачи каждой ГС – не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 %.

3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

- по показаниям дисплея газоанализатора;

- по показаниям измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу.

4) Рассчитывают значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС по значению выходного токового сигнала по формулам:

- для аналогового выходного сигнала 4-20 мА

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

- для аналогового выходного сигнала 0-20 мА

$$C_i = \frac{(C_B - C_H)}{20} \cdot I_i, \quad (2)$$

- для аналогового выходного сигнала 0-5 мА

$$C_i = \frac{(C_B - C_H)}{5} \cdot I_i, \quad (3)$$

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

C_B, C_H , – верхний и нижний пределы диапазона показаний объемной доли определяемого компонента, %.

5) Значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^A}{(C_B - C_H)} \cdot 100 \quad (4)$$

где C_i – результат измерений содержания определяемого компонента на входе газоанализатора, объемная доля, %;

C_i^A – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, %.

6.4.1.2 Определение основной погрешности (для газоанализаторов с диапазоном измерений водорода в воздухе от 0 до 3 % об.д.) проводят по схеме рисунка Б.1 Приложения Б в следующем порядке:

1) Собирают схему, приведенную на рисунке Б.1.

2) На вход газоанализатора подают ГС № 1 (таблица А.1 – Приложения А) в течение не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 %.

3) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора;

4) На вход газоанализатора подают ПНГ – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в течение не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 %.

5) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора;

6) Рассчитывают значение поправки показаний по формуле:

$$A = C_{\text{возд}} - C_{N2}, \quad (5)$$

где C_{N2} – показания газоанализатора при подаче ГС №1, объемная доля водорода, %;

$C_{\text{возд}}$ – показания газоанализатора при подаче ПНГ – воздух, объемная доля водорода, %.

7) На вход газоанализатора подают ГС (таблица А.1 – Приложения А) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;
- №№ 1 – 2 – 3 – 1 – 3 – при периодической поверке;

Время подачи каждой ГС – не менее утроенного предела допускаемого времени установления выходного сигнала по уровню 90 %.

8) Фиксируют установившиеся значения выходного сигнала газоанализатора:

9) Значение основной приведенной погрешности газоанализатора γ_i , %, рассчитывают по формуле

$$\gamma_i = \frac{(C_{i+A}) - C_i^A}{(C_B - C_H)} \cdot 100 \quad (6)$$

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

6.4.2 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче ГС № 2.

Вариацию выходного сигнала, v_{Δ} , в долях от пределов допускаемой основной приведенной погрешности рассчитывают по формуле

$$v_{\gamma 2} = \frac{|C_2^B - C_2^M|}{(C_a - C_n)} \cdot \gamma_0, \quad (7)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений объемной доли определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, %;

γ_i , % - пределы допускаемой основной приведенной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация выходного сигнала газоанализатора не превышает 0,5.

6.4.3 Определение времени установления выходного сигнала

Определение времени установления выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №1 и ГС № 3 в следующем порядке:

- 1) подать на газоанализатор ГС № 3, зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 2) рассчитать значения, равные 0,9 от показаний, полученных в п. 1);

Примечание – для газоанализаторов с нижней границей диапазона измерений отличной от «0» расчет проводить по формуле

$$C_{0,9} = (C_i - C_n) \cdot 0,9 \quad (8)$$

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора, затем, не подавая ГС на газоанализатор, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения значений показаний газоанализатора, рассчитанных на предыдущем шаге.

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если время установления выходного сигнала не превышает, с:

- для диапазонов измерений кислорода в водороде от 0 до 1 и от 0 до 2 25
- для остальных диапазонов измерений 15

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки (рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении Г).

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к эксплуатации.

7.3 Положительные результаты поверки оформляют свидетельством о поверке установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации.

7.4 Знак поверки наносится на лицевую сторону свидетельства о поверке.

7.5 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, с указанием заводских номеров измерительных преобразователей;
- значения поправочных коэффициентов (при первичной поверке);
- подпись поверителя.

7.6 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализаторов запрещают и выдают извещение о непригодности установленной формы согласно действующему законодательству Российской Федерации с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Кислород в водороде					
От 0 до 1 %	Водород			-	Чистый, сорт 1 по ГОСТ Р 51673-2000
		0,5 % об.д. ± 5 % отн.	0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10381-2013 (кислород - водород)
От 0 до 2 %	Водород			-	Чистый, сорт 1 по ГОСТ Р 51673-2000
		1,0 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10381-2013 (кислород - водород)
Водород в кислороде					
От 0 до 2 %	Кислород			-	О.ч. по ТУ 2114-001-05798345-2007
		1,0 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10380-2013 (водород - кислород)
Водород в азоте					
От 0 до 1 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		0,5 % об.д. ± 10 % отн.		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 0 до 2 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		1 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 3 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		1,5 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			2,85 % об.д. ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (водород - азот)
От 0 до 5 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		2,5 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			4,76 % об.д. ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (водород - азот)
От 0 до 10 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		5 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			9,5 % об.д. ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (водород - азот)
От 0 до 20 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		10 % об.д. ± 5 % отн.	19 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 0 до 60 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		30 % об.д. ± 5 % отн.	57 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 100 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		50 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			97 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 50 до 100 %	52,5 % об.д ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
		75 % об.д. ± 1,5 % отн.	97 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 60 до 100 %	63 % об.д ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
		80 % об.д. ± 1,5 % отн.	97 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 80 до 100 %	81,2 % об.д. ± 1,5 % отн	90 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			99 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,1 % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
От 90 до 100 %	91,4 % об.д. ± 1,5 % отн	95 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			99,5 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,1 % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 95 до 100 %	95,5 % об.д. ± 0,5 % отн.	97,5 % об.д. ± 0,5 % отн.		±0,04 % отн.	ГСО 10530-2014 (водород - азот)
			99,75 % об.д. ± 0,05 % отн.	±0,02% отн.	ГСО 10531-2014 (водород - азот)
Водород в воздухе					
От 0 до 1 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		0,5 % об.д. ± 10 % отн.		±(-2,5X+2,75) % отн.	ГСО 10325-2013 (водород - воздух)
			0,95 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10325-2013 (водород - воздух)
От 0 до 2 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		1 % об.д. ± 5 % отн.	1,9 % об.д. ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10325-2013 (водород - воздух)
От 0 до 3 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		1,5 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10259-2013 (водород - азот)
			2,85 % об.д. ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10531-2014 (водород - азот)
Гелий в воздухе					
От 0 до 5 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		2,5 % об.д. ± 5 % отн.	4,75 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1.523) % отн.	ГСО 10324-2013 (гелий - воздух)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 95 до 100 %	95,5 % об.д. ± 0,5 % отн.	97,5 % об.д. ± 0,5 % отн.		±0,1 % отн.	ГСО 10531-2014 (гелий - воздух)
			99,75 % об.д. ± 0,05 % отн.	±0,02 % отн.	ГСО 10531-2014 (гелий - воздух)
От 0 до 10 %	ПНГ - воздух			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		5,0 % об.д. ± 5 % отн.	9,5 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10324-2013 (гелий - воздух)
От 90 до 100 %	91,4 % об.д. ± 1,5 % отн.	95 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10531-2014 (гелий - воздух)
			99,5 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,1 % отн.	ГСО 10324-2013 (гелий - воздух)
Азот в гелии					
От 0 до 20 %	Гелий			-	Марка Б по ТУ 0271-135-31323949-2005
		10 % об.д. ± 5 % отн.	19 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
От 80 до 100 %	81,2 % об.д. ± 5 % отн.	90 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
			99 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,10 % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
От 0 до 40 %	Гелий			-	Марка Б по ТУ 0271-135-31323949-2005
		20 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
			38 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)

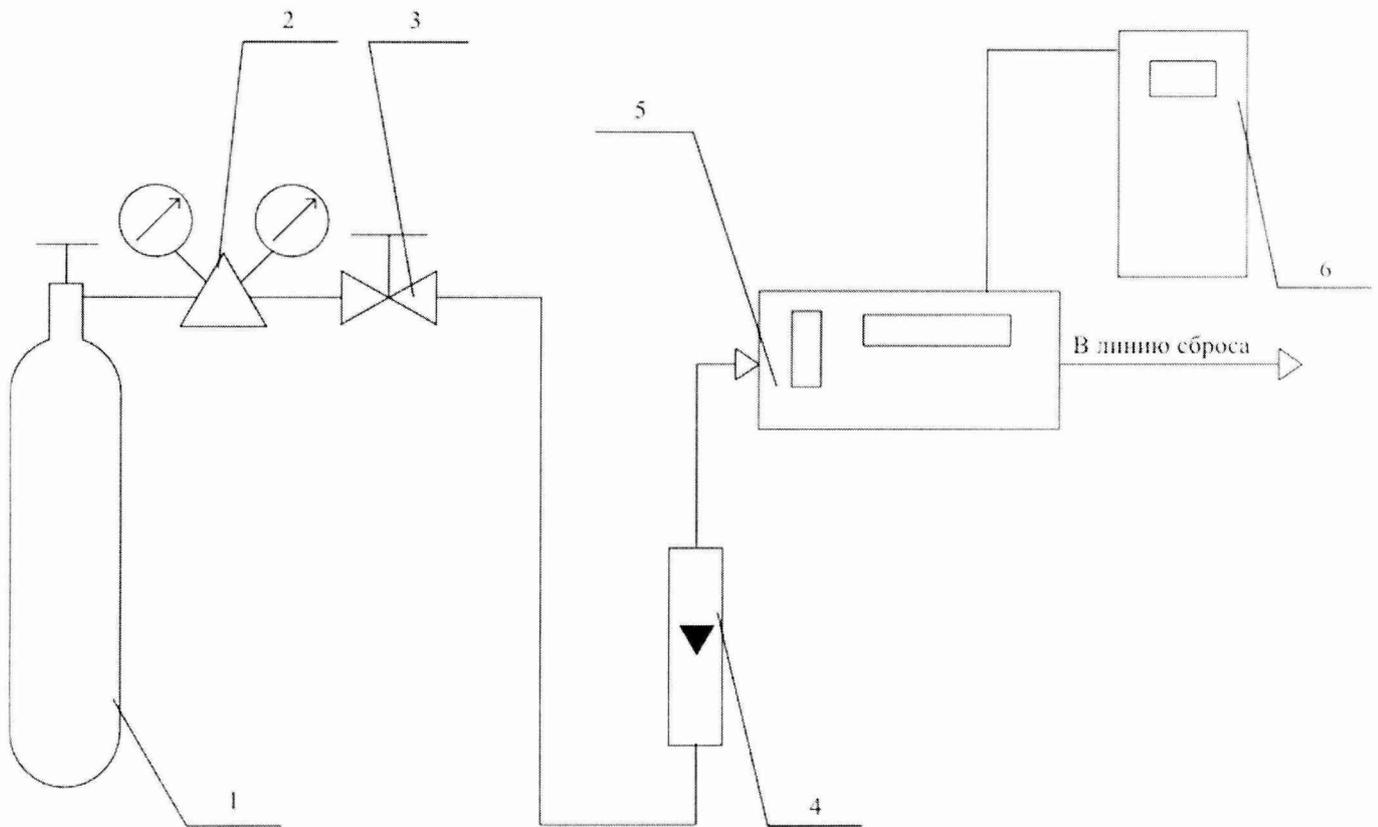
Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 60 до 100 %	63 % об.д. ± 5 % отн.			±(-0,008X+0,76) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
		80 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
			98 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,10 % отн.	10254-2013 (азот - гелий)
Аргон в водороде					
От 97 до 100 %	97,4 % об.д. ± 0,5 % отн	98,5 % об.д. ± 0,5 % отн.		±0,04 % отн.	ГСО 10530-2014 (аргон - водород)
			99,9 % об.д. ± 0,05 % отн.	±0,02 % отн.	ГСО 10531-2014 (аргон - водород)
Метан - азот					
От 0 до 100 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		50 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
			95 % об.д. ± 1,5 % отн.	±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10256-2013 (метан - азот)
Диоксид углерода - азот					
От 0 до 10 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		5 % об.д. ± 5 % отн.	9,5 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
От 0 до 20 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		10 % об.д. ± 5 % отн.	19 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 30 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		15 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
			28,5 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
От 0 до 40 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		20 % об.д. ± 5 % отн.		±(-0,046X+1,523) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
			38 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
От 0 до 50 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		25 % об.д. ± 5 % отн.	47,6 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
От 0 до 60 %	Азот			-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
		30 % об.д. ± 5 % отн.	57 % об.д. ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
От 50 до 100 %	52,5 % об.д. ± 5 % отн			±(-0,008X+0,76) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
		75 % об.д. ± 1,5 % отн.		±(-0,0037X+0,459) % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)
			97,5 % об.д. ± 0,5 % отн.	±0,10 % отн.	ГСО 10241-2013 (диоксид углерода - азот)

Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
Примечания: - изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011; - "X" в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.					

Приложение Б
(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы АГ0012



- 1 – баллон с ГС;
- 2 – редуктор с вентилем точной регулировки;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – индикатор расхода (ротаметр);

- 5 – поверяемый газоанализатор;
- 6 – измерительный прибор (вольтметр цифровой).

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС из баллонов под давлением на вход газоанализатора

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 - Диапазоны измерений, пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов и состав анализируемой среды

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной приведенной погрешности *, %	Состав анализируемой среды	
Кислород (O ₂)	От 0 до 1	±10,0	Кислород - водород	
	От 0 до 2	±5,0		
Водород (H ₂)	От 0 до 2	±4,0	Водород - кислород	
	От 0 до 1	±5,0	Водород - азот	
	От 0 до 2	±4,0		
	От 0 до 3	±2,5		
	От 0 до 5	±2,0		
	От 0 до 10			
	От 0 до 20			
	От 0 до 60			
	От 0 до 100			
	От 50 до 100			
	От 60 до 100	±2,5		
	От 80 до 100			
	От 90 до 100			
	От 95 до 100	±10,0		Воздух рабочей зоны
	От 0 до 1			
	От 0 до 2			
	Гелий (He)	От 0 до 3	±2,5	
От 0 до 5		±4,0		
От 95 до 100				
От 0 до 10		±2,5		
Азот (N ₂)	От 90 до 100	±2,5	Азот - гелий	
	От 0 до 20			
	От 80 до 100			
	От 0 до 40			
Аргон (Ar)	От 60 до 100	±3,0	Аргон - водород	
	От 97 до 100			
Метан (CH ₄)	От 0 до 100	±2,5	Метан - азот	
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 10	±2,5	Диоксид углерода - азот	
	От 0 до 20			
	От 0 до 30	±2,0		
	От 0 до 40			
	От 0 до 50			
	От 0 до 60			
	От 50 до 100			
<p>Примечания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - * погрешность приведена к разности между верхней и нижней границам диапазонов измерений; - цена единицы наименьшего разряда индикатора в диапазоне от 0 до 99,99 % об.д. - 0,01 % об. д., свыше 99,99 об.д. – 0,1 % об.д. 				

Приложение Г
(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 _____

Определение метрологических характеристик

Определение основной погрешности газоанализаторов

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение объемной доли кислорода в i-ой ГС, %	Измеренное значение объемной доли кислорода при подаче i-ой ГС, %	Значение приведенной погрешности, полученное при поверке, %

Определение времени установления выходного сигнала _____

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 _____)