

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель
генерального директора –
заместитель по научной работе
ФГУП «ВНИИФТРИ»


А.Н. Щипунов

«31» 08 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Газоанализаторы портативные модели GP-03,
HS-03, CO-03 и OX-03

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2017-1

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные модели GP-03, HS-03, CO-03 и OX-03, выпускаемые фирмой «Riken Keiki Co, Ltd», Япония (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику 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 выполняются 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		
4.1 Определение основной погрешности газоанализаторов	6.4.1	да	да
4.2 Определение времени установления показаний газоанализаторов	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 применяются 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
6.2	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, рег. № 303-91, диапазон измерений (0 – 55) °С, цена деления 0,1 °С погрешность $\pm 0,2$ °С
	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, рег. № 11519-11, класс точности 2
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, рег. № 3744-73, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность $\pm 0,8$ мм рт.ст

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.2	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, рег. № 10069-11, 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, кл. точности 4
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см ² , диапазон условного прохода 3 мм*
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95*
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6 x 1,5 мм*
	Трубка фторопластовая по ТУ 05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм*
	Генератор газовых смесей ГГС-03-03, рег. № 62151-15, диапазон изменения коэффициентов разбавления от 1 до 2500, пределы допускаемой относительной погрешности приготовления газовой смеси ±2,5 %
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	ПГС (поверочные газовые смеси) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 и по ТУ 2114-014-20810646-2014 (номера ПГС по реестру ГСО и МХ приведены в таблицах 1А-3А приложения А)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Калибровочный адаптер*

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью¹⁾.

2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

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.

3 Требования безопасности

3.1 Концентрации 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 1 ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ПГС 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 К поверке допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, руководство по эксплуатации генератора ГГС-03-03 и прошедшие необходимый инструктаж.

3.6 Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

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 | от 98 до 104,6 |
| - расход газовой смеси, дм ³ /мин | 0,5 ± 0,1. |

4.2 ПГС в баллонах под давлением должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течение 24 ч. Пригодность ГС в баллонах под давлением должна быть подтверждена паспортами на них.

4.3 Время подачи ПГС (если не указано иное) не менее утроенного $T_{0,9д}$.

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией.

5.3 Выдержать газоанализатор при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.4 Выдержать баллоны с ГС в помещении, в котором проводится поверка, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы – не менее 4 ч.

5.5 Подготовить газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- комплектность газоанализатора должна соответствовать требованиям технической документации фирмы-изготовителя (при первичной поверке);
- маркировка должна соответствовать требованиям технической документации фирмы-изготовителя;
- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

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

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор, кнопкой включения.

После включения осуществляется процедура автоматического тестирования и газоанализатор переходит в режим прогрева, а после этого в режим измерения.

6.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- во время автоматического тестирования отсутствуют сообщения об отказах;
- после окончания времени прогрева переходит в режим измерения (на дисплее отображается текущая концентрация газа;
- органы управления газоанализатора функционируют.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора путем сличения номера версии встроенного ПО, отображаемого на дисплее при включении газоанализатора;
- 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).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализаторов при первичной и периодической поверке проводят в следующем порядке:

1) подать на вход газоанализатора через имеющейся в его комплекте калибровочный адаптер газовые смеси с расходом $500 \pm 100 \text{ см}^3/\text{мин}$ (Приложение А, табл.1А –3А, соответственно поверяемому компоненту и диапазону измерения) в последовательности №№ 1-2-3-2-3-1;

2) зафиксировать установившиеся показания на дисплее газоанализатора при подаче каждой ПГС;

3) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки Δ_i в единицах объемной доли определяемого компонента, % об., млн^{-1} или дозврывоопасная концентрация, % НКПР для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, определять по формуле (1)

$$\Delta_i = C_i - C_i^d \quad (1)$$

где: C_i - измеренное значение определяемого компонента в i -ой точке, высвечиваемое на дисплее газоанализатора;

$C_i^Д$ - действительное значение определяемого компонента в i -ой точке.

4) значение основной относительной погрешности, δ %, определять по формуле (2)

$$\delta = \frac{C_i - C_i^Д}{C_i^Д} \cdot 100 \% \quad (2)$$

5) значение основной приведенной погрешности γ %, определять по формуле (3)

$$\gamma = \frac{C_i - C_i^Д}{C_k} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где: C_k - верхний предел диапазона измерений.

6) результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если основная (абсолютная, приведенная, относительная) погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышают пределов, указанных в таблицах 1Б приложения Б.

6.4.2 Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) Снять соединительную трубку от источника ГС с калибровочного адаптера.

2) Открыть вентиль на баллоне с ГС № 3 и пропускать ГС через соединительную трубку в течении не менее 180 с (при длине соединительной трубки не более 2 м), расход ГС установить в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации газоанализатора.

3) Надеть трубку на вход калибровочного адаптера, включить секундомер и зафиксировать показания через время t_1 , равное $T_{0,9Д}$ и t_2 , равное $3T_{0,9Д}$ (значение $T_{0,9Д}$ для каждой модели газоанализатора приведено в Описании типа (приложение к свидетельству об утверждении типа).

Результаты определения времени установления показаний считать удовлетворительными, если выполняется условие:

$$C_{t1} \leq 0,9 \cdot C_{t2} \quad (4)$$

где: C_{t1} , C_{t2} - значение показаний газоанализатора через время t_1 и t_2 после подачи ГС, а время установления показаний соответствует приведенным в таблицах 2Б.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При оформлении поверки газоанализаторов составляют протокол результатов поверки (форма Протокола поверки приведена в приложении В).

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в

поверке (при периодической поверке) согласно Приказа № 1815 Минпромторга. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием из значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения – протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполняющего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

Знак поверки наносится в виде наклейки на свидетельство о поверке.

7.3 При отрицательных результатах газоанализатор не допускают к применению. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно Приказа № 1815 Минпромторга и аннулируют свидетельство о поверке.

Зам. начальника НИО-10 –
начальник Центра
газоаналитических измерений

Б.Г. Земсков

Приложение А
(обязательное)

**Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов портативных
модели GP-03, HS-03, CO-03 и OX-03**

Таблица 1А - Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов модели GP-03

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, % об. (довзрывоопасная концентрация, % НКПР)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
метан (CH ₄)	0 – 0,44 (0 – 10) 0,44 – 1,76 (10 – 40) 1,76 – 2,2 (40 – 50)	воздух 0,44 ±0,02 1,76 ±0,08	0,22 ±0,01 1,1 ±0,05 1,98 ±0,1	0,44 ±0,02 1,76 ±0,08 2,2 ±0,1	ГСО-ПГС состава CH ₄ /воздух рег.№ 10261-2013, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
пропан (C ₃ H ₈)	0 – 0,17 (0 – 10) 0,17 – 0,68 (10 – 40) 0,68 – 0,85 (40 – 50)	воздух 0,17 ±0,005 0,68 ±0,03	0,09 ±0,004 0,43 ±0,002 0,77 ±0,04	0,17 ±0,005 0,68 ±0,03 0,85 ±0,04	ГСО-ПГС состава C ₃ H ₈ /воздух рег.№ 10543-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	0 – 0,13 (0 – 10) 0,13 – 0,52 (10 – 40) 0,52 – 0,65 (40 – 50)	воздух 0,13 ±0,004 0,52 ±0,02	0,06 ±0,002 0,33 ±0,01 0,59 ±0,02	0,13 ±0,004 0,52 ±0,02 0,65 ±0,04	ГСО-ПГС состава и-C ₄ H ₁₀ /воздух рег.№ 10543-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15

Продолжение таблицы 1А

пентан (н-С ₅ H ₁₂)	0 – 0,11 (0 – 10)	воздух	0,06 ±0,002	0,11 ±0,005	ГСО-ПГС состава н-С ₅ H ₁₂ /воздух рег.№ 10543-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
	0,11 – 0,44 (10 – 40)	0,11 ±0,005	0,28 ±0,01	0,44 ±0,02	
	0,44 – 0,55 (40 – 50)	0,44 ±0,02	0,50 ±0,02	0,55 ±0,02	
гексан (н-С ₆ H ₁₄)	0 – 0,10 (0 – 10)	воздух	0,09 ±0,004	0,10 ±0,005	ГСО-ПГС состава н-С ₆ H ₁₄ /воздух рег.№ 10543-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
	0,10 – 0,40 (10 – 40)	0,10 ±0,005	0,25 ±0,001	0,40 ±0,02	
	0,40 – 0,50 (40 – 50)	0,40 ±0,02	0,45 ±0,02	0,50 ±0,04	
водород (H ₂)	0 – 0,40 (0 – 10)	воздух	0,20 ±0,01	0,40 ±0,02	ГСО-ПГС состава H ₂ /воздух рег.№ 10531-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
	0,40 – 1,6 (10 – 40)	0,40 ±0,02	1,00 ±0,02	1,60 ±0,03	
	1,6 – 2,0 (40 – 50)	1,60 ±0,03	1,80 ±0,03	2,00 ±0,05	

Таблица 2А - Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов моделей HS-03, СО-03

Определяемый компонент	Диапазон измерений определяемого компонента, млн ⁻¹	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
сероводород (H ₂ S)	0 – 20 20 – 50 50 – 100	азот 20 ±1 50 ±2	10,0 ±0,5 35 ±1 75 ±2	20 ±1 50 ±2 100 ±3	ГСО-ПГС состава H ₂ S/N ₂ рег.№ 10537-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15

Продолжение таблицы 2А

оксид углерода (CO)	0 – 20	азот	10,0 ±0,5	20 ±1	ГСО-ПГС состава CO/N ₂ рег.№ 10240-2013, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
	20 – 100	20 ±1	60 ±2	100 ±3	
	100 – 500	100 ±3	300 ±7	500 ±10	

Таблица 3А - Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов модели ОХ-03

Определяемый компонент	Диапазон изме- рений опреде- ляемого компо- нента, % об.	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента, пределы допускаемого отклонения			Источник получения ПГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
кислород (O ₂)	0 – 10 10 – 20 20 – 40	азот 10,0 ±0,3 20,0 ±0,3	5,0 ±0,3 15,0 ±0,3 30 ±1	10,0 ±0,3 20,0 ±0,3 40 ±1	ГСО-ПГС состава O ₂ /N ₂ рег.№ 10531-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики газоанализаторов портативных моделей GP-03, HS-03, CO-03 и OX-03

Таблица 1Б – Диапазоны показаний, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов портативных моделей GP-03, HS-03, CO-03 и OX-03

Модель газоанализатора/ определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		
			абсолют.	относ. %	прив. %.
GP-03/ углеводороды, водород	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 10 % НКПР	±2 % НКПР	-	-
		св. 10 до 40 % НКПР	-	-	±5
		св. 40 до 50 % НКПР	-	±5	-
HS-03/ сероводород	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹	-	-
		св. 20 до 50 млн ⁻¹	-	-	±10
		св. 50 до 100 млн ⁻¹	-	-	±5
CO-03/ оксид углерода	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 20 млн ⁻¹	±4 млн ⁻¹	-	-
		св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	±20	-
		св. 100 до 500 млн ⁻¹	-	-	±5
OX-03/ кислород	от 0 до 40 % об.	от 0 до 10 % об.	±0,3 % об.	-	-
		св. 10 до 20 % об.	-	-	±1,5
		св. 20 до 40 % об.	-	±1,5	-

Таблица 2Б – Пределы допускаемого времени установления показаний газоанализаторов портативных моделей GP-03, HS-03, CO-03 и OX-03

Модель газоанализатора	T _{0,9} , с
GP-03, HS-03, CO-03	≤ 30
OX-03	≤ 20