

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

А.Н. Шинунов

«28»

20 11 г.



ИНСТРУКЦИЯ

Газоанализаторы портативные
модели GX-2012, GX-2012GT

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2018-1

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы портативные модели GX-2012, GX-2012GT, 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 ±0,2 °С |
| | Секундомер механический СОСпр-26-2-010, предел допускаемой абсолютной погрешности ±0,2 с |
| | Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, рег. № 3744-73, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±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 | <p>Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4</p> <p>Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0 – 150) кгс/см², диапазон условного прохода 3 мм*</p> <p>Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95*</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм*</p> <p>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 %</p> <p>Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85</p> <p>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 таблице А1 приложения А)</p> <p>Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением*</p> |

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. Возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов или на меньшем числе поддиапазонов измерений для данных газоанализаторов не предусматривается.

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 с высшим или средним техническим образованием, 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 90,6 до 104,8 |
| - расход газовой смеси, дм ³ /мин | 0,6 ± 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 $T_{0,9d}$.

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 программного обеспечения (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, приведенными в таблице 3.

Таблица 3

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------|
| Идентификационные данные ПО для GX-2012 | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.00 |
| Идентификационные данные ПО для GX-2012 GT | |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.00 |

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 $0,6 \pm 0,1$ дм³/мин (приложение А, таблица А1), 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 дозрывоопасная 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^D - действительное значение определяемого компонента в i -ой точке.

4) значение основной относительной погрешности газоанализаторов, δ_i %, определять по формуле (2):

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

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

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

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 таблице Б1 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 $T_{0,9d}$. Результаты определения времени установления показаний считать удовлетворительными, если показания на дисплее газоанализатора достигнут значения 90 % от содержания компонента в подаваемой ГС, что будет соответствовать $T_{0,9d}$.

Время установления показаний должно соответствовать значениям, приведенным в таблицах Б2.

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 технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о 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 их 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 поверки 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.

Заместитель генерального директора-
начальник НИО-10
ФГУП «ВНИИФТРИ»



Ф.И. Храпов

Зам. начальника НИО-10 –
начальник Центра
газоаналитических измерений



Б.Г. Земсков

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов портативных модели GX-2012 и GX-2012GT

Таблица А1 - Технические характеристики газовых смесей, используемых при испытаниях газоанализаторов

| 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 вкл. (0 – 10) | воздух | 0,22 ±0,01 | 0,44 ±0,02 | ГСО-ПГС состава CH ₄ /воздух рег.№ 10540-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| | св. 0,44 – 1,76 (10 - 40) | 0,44 ±0,02 | 1,1 ±0,05 | 1,76 ±0,08 | |
| | св. 1,76 – 2,2 (40 – 50) | 1,76 ±0,08 | 1,98 ±0,1 | 2,2 ±0,1 | |
| пропан (C ₃ H ₈) | 0 – 0,17 вкл. (0 – 10) | воздух | 0,09 ±0,01 | 0,17 ±0,01 | ГСО-ПГС состава C ₃ H ₈ /воздух рег.№ 10540-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| | св. 0,17 – 0,68 (10 - 40) | 0,17 ±0,01 | 0,34 ±0,01 | 0,68 ±0,02 | |
| | св. 0,68 – 0,85 (40 – 50) | 0,68 ±0,02 | 0,76 ±0,02 | 0,85 ±0,02 | |
| изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | 0 – 0,13 вкл. (0 – 10) | воздух | 0,06 ±0,002 | 0,13 ±0,004 | ГСО-ПГС состава и-C ₄ H ₁₀ /воздух рег.№ 10540-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| | св. 0,13 – 0,52 (10 – 40) | 0,13 ±0,004 | 0,33 ±0,01 | 0,52 ±0,02 | |
| | св. 0,52 – 0,65 (40 – 50) | 0,52 ±0,02 | 0,59 ±0,02 | 0,65 ±0,04 | |

Продолжение таблицы А1

| | | | | | |
|---|---|---|--|--|--|
| гексан (C ₆ H ₁₄) | 0 – 0,10 вкл. (0 – 10) св. 0,10 – 0,40 (10 – 40) св. 0,40 – 0,50 (40 – 50) | воздух 0,100 ±0,002 0,40 ±0,01 | 0,050 ±0,001 0,200 ±0,003 0,45 ±0,01 | 0,100 ±0,002 0,40 ±0,01 0,50 ±0,01 | ГСО-ПГС состава C ₆ H ₁₄ /воздух рег.№ 10540-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| водород (H ₂) | 0 – 0,40 вкл. (0 – 10) св. 0,40 – 1,60 (10 – 40) св. 1,60 – 2,00 (40 – 50) | воздух 0,40 ±0,01 1,60 ±0,02 | 0,200 ±0,002 0,80 ±0,02 1,80 ±0,02 | 0,40 ±0,01 1,60 ±0,02 2,00 ±0,03 | ГСО-ПГС состава H ₂ /воздух рег.№ 10531-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | 0 – 500 млн ⁻¹ | азот | 250 ±10 | 470 ±20 | ГСО-ПГС состава и-C ₄ H ₁₀ /N ₂ рег.№ 10540-2014, чистый воздух в баллоне, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| сероводород (H ₂ S) | 0 – 30 млн ⁻¹ | азот | 15,0 ±0,5 | 25 ±1 | ГСО-ПГС состава H ₂ S/N ₂ рег.№ 10546-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| оксид углерода (CO) | 0 – 20 млн ⁻¹ 20 – 150 млн ⁻¹ | азот 20 ±1 | 10,0 ±0,5 80 ±2 | 20 ±1 120 ±3 | ГСО-ПГС состава CO/N ₂ рег.№ 10546-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| кислород (O ₂) | 0–10 % об. вкл. св.10 – 20 % об. св.20 – 25 % об. | азот 10,0 ±0,3 20,0 ±0,3 | 5,0 ±0,3 15,0 ±0,3 22,0 ±0,5 | 10,0 ±0,3 20,0 ±0,3 24,0 ±0,5 | ГСО-ПГС состава O ₂ /N ₂ рег.№ 10546-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |

Продолжение таблицы А1

| | | | | | |
|--|----------------------------|------|----------|----------|--|
| метан (CH ₄) | 0 – 100 % об. | азот | 50 ±1 | 95 ±2 | ГСО-ПГС состава CH ₄ /N ₂ рег.№ 10540-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| метан (CH ₄) | 0 – 2000 млн ⁻¹ | азот | 1000 ±30 | 1800 ±30 | ГСО-ПГС состава CH ₄ /N ₂ рег.№ 10540-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| пропан (C ₃ H ₈) | 0 – 100 % об. | азот | 50 ±1 | 95 ±2 | ГСО-ПГС состава C ₃ H ₈ /N ₂ рег.№ 10540-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |
| изобутан (и-C ₄ H ₁₀) | 0 – 100 % об. | азот | 50 ±1 | 95 ±2 | ГСО-ПГС состава и-C ₄ H ₁₀ /N ₂ рег.№ 10540-2014, азот газообразный в баллоне осч, сорт 1, по ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15 |

*НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени (ГОСТ Р 52350.29.1-2010).

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики газоанализаторов
портативных модели GX-2012 и GX-2012GT

Таблица Б1 – Диапазоны показаний, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов портативных GX-2012 и GX-2012GT

| Определяе- мый компо- нент | Диапазон показаний | Диапазоны измерений | Пределы допускаемой основной* погрешности измерений объемной доли | | |
|---|-----------------------------------|--|---|----------------------|---------------------------|
| | | | абсол. Δ | относ. δ % | прив. ** γ % |
| горючие газы (водород H_2 , метан CH_4 , пропан C_3H_8 , изобутан и- C_4H_{10} , гексан C_6H_{14} , термокатали- -тический сенсор) | от 0 до 100 % НКПР*** | от 0 до 10 включ. % НКПР | ± 2 % НКПР | - | - |
| | | св. 10 до 40 включ.% НКПР | - | - | ± 5 |
| | | св. 40 до 50 включ. % НКПР | - | ± 5 | - |
| горючие газы (метан CH_4 , пропан C_3H_8 , изобутан и- C_4H_{10} , термокондук- -тометричес- кий сенсор) | от 0 до 100 % об. | от 0 до 100 % об. | ± 3 % об. | - | - |
| горючие газы (метан CH_4 , изобутан и- C_4H_{10} , полу- проводнико- вый сенсор, только модель GX- 2012GT) | от 0 до 5000 млн ⁻¹ | от 0 до 500 млн ⁻¹ (и- C_4H_{10}) | - | - | ± 5 |
| | | от 0 до 2000 млн ⁻¹ (CH_4) | - | - | ± 2 |
| сероводород H_2S | от 0 до 30 млн ⁻¹ | от 0 до 30 млн ⁻¹ | ± 3 млн ⁻¹ | - | - |
| оксид углерода CO | от 0 до 500 млн ⁻¹ | от 0 до 20 включ. млн ⁻¹ св. 20 до 150 включ. млн ⁻¹ | ± 4 млн ⁻¹ - | - ± 20 | - - |

Продолжение таблицы Б1

| | | | | | |
|--|---------------------|------------------------------|------------|------|------|
| кислород O ₂ | от 0 до 40 % об. | от 0 до 10 включ. % об. | ±0,5 % об. | - | - |
| | | св. 10 до 20 включ. % об. | - | - | ±2,5 |
| | | св. 20 до 25 включ. % об. | - | ±2,5 | - |
| <p>* основная погрешность измерений объемной доли нормирована для следующих условий эксплуатации: температура окружающей среды, °С: от 15 до 25; относительная влажность воздуха, %: от 30 до 80; атмосферное давление, кПа: от 90,6 до 104,8;</p> <p>** погрешность нормирована как приведенная к верхнему пределу диапазона измерений;</p> <p>*** НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени (ГОСТ Р 52350.29.1-2010)</p> | | | | | |

Таблица Б2 – Пределы допускаемого времени установления показаний газоанализаторов портативных GX-2012 и GX-2012GT

| Определяемый компонент | T _{0,9д} , с |
|---|-----------------------|
| горючие газы, не более | 30 |
| токсичные газы (CO, H ₂ S), не более | 30 |
| кислород (O ₂), не более | 20 |

