

УТВЕРЖДАЮ

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

А.Н. Щипунов

«31» 08 2017 г.

ИНСТРУКЦИЯ

Газоанализаторы переносные модели
RX-8000, RX-8500 и RX-8700

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП 2017-3

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы переносные модели RX-8000, RX-8500 и RX-8700, 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 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 ±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 влажность 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 медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6 x 1,5 мм*</p> <p>Трубка фторопластовая по ТУ 05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенке 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 1А приложения А)</p> <p>Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением</p> <p>Калибровочный адаптер*</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.

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, прошедшие необходимый инструктаж и аттестованные в качестве поверителей.

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 84,4 до 106,7 |
| - 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 технической документацией.

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

5.4 Подготовить газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с их технической 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 $1000 \pm 100 \text{ см}^3/\text{мин}$. (Приложение А, табл.1А, соответственно поверяемому компоненту и диапазону измерения) в последовательности №№ 1-2-3-2-3-1; избыток подаваемого калибровочного газа сбрасывать через тройник;

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;

$C_i^Д$ - 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)

$$\gamma_{\text{пр}} = \frac{C_i - C_i^Д}{C_x} \cdot 100 \% \quad (3)$$

где: C_x – 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 таблице 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

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 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
переносных модели RX-8000, RX-8500 и RX-8700

Таблица 1А - 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 (довзрывоопасная концентрация, % НКПР)			Источник получения ПГС
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	
метан (CH ₄)	0 - 4,4 (0 - 100) 0 - 100	азот	2,2 ± 0,1 (50)	4,4 ± 0,2 (100)	ГСО-ПГС состава CH ₄ /N ₂ рег.№ 10540-2014, азот газообразный в баллоне, осч, сорт 1, ГОСТ 9293-74, совместно с генератором газовых смесей ГГС-03-03 рег.№ 62151-15
		азот	50 ± 1	96 ± 2	
кислород (O ₂)	0 - 25	азот	15,0 ± 0,3	24,0 ± 0,3	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
изобутан (и-С ₄ H ₁₀)	0 - 1,3 (0 - 100) 0 - 100	азот	0,65 ± 0,02 (50)	1,3 ± 0,04 (100)	ГСО-ПГС состава и-С ₄ H ₁₀ /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
		азот	50 ± 1	96 ± 2	
сероводород (H ₂ S)	0 - 50 млн ⁻¹ 50 - 100 млн ⁻¹ 100 - 1000 млн ⁻¹	азот 50 ± 1 млн ⁻¹ 100 ± 2 млн ⁻¹	25 ± 0,5 млн ⁻¹ 75 ± 1 млн ⁻¹ 500 ± 10 млн ⁻¹	50 ± 1 млн ⁻¹ 100 ± 2 млн ⁻¹ 950 ± 20 млн ⁻¹	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 1А

оксид углерода (СО)	0–100 млн ⁻¹ св. 100 – 1000 млн ⁻¹	азот 100 ±2 млн ⁻¹	50 ±1 млн ⁻¹ 500 ±10 млн ⁻¹	100 ±2 млн ⁻¹ 950 ±20 млн ⁻¹	ГСО-ПГС состава СО/Ν 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
диоксид углерода (СО ₂)	0 – 1 св. 1 - 20	азот 1,00 ±0,02	0,50 ±0,01 10,0 ±0,2	1,00 ±0,02 20 ±0,4	ГСО-ПГС состава СО ₂ /Ν ₂ рег.№ 10539-2014, 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 переносных модели
RX-8000, RX-8500 и RX-8700

Таблица 1Б – Диапазоны показаний, диапазоны измерений и пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов переносных модели RX-8000, RX-8500 и RX-8700

Модель газоанализатора/определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой основной погрешности		
			абсол.	относ. %	прив. %.
RX-8000 - углеводороды (в пересчете на изобутан); - кислород (O ₂)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	-
	от 0 до 100 % об.	от 0 до 100 % об.	-	-	±5
	от 0 до 40 % об.	от 0 до 25 % об.	±0,7 % об.	-	-
RX-8500 - углеводороды (CH ₄); - кислород (O ₂); - оксид углерода (CO); - диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	-
	от 5 до 100 % об.	от 5 до 100 % об.	-	-	±5
	от 0 до 40 % об.	от 0 до 25 % об.	±0,7 % об.	-	-
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ св. 100 до 1000 млн ⁻¹	±5 млн ⁻¹	-	-
	от 0 до 20 % об.	от 0 до 1 % об. св. 1 до 20 % об.	-	±5	±5
RX-8700 - углеводороды (в пересчете на изобутан); - кислород (O ₂); - сероводород (H ₂ S)	от 0 до 100 % НКПР	от 0 до 100 % НКПР	±5 % НКПР	-	-
	от 2 до 100 % об.	от 2 до 100 % об.	-	-	±5
	от 0 до 40 % об.	от 0 до 25 % об.	±0,7 % об.	-	-
	от 0 до 1000 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ св. 50 до 100 млн ⁻¹	-	-	±4
		св. 100 до 1000 млн ⁻¹	-	±4	-

Таблица 2Б – Пределы допускаемого времени установления показаний газоанализаторов переносных модели RX-8000, RX-8500 и RX-8700

Вид измеряемого газа	$T_{0,9}$, с
Углеводороды, оксид и диоксид углерода, сероводород	≤ 30
Кислород	≤ 20

Приложение В
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № _____ " _____ " _____ 20__ г.

1. Газоанализаторы переносные модели RX-8000, RX-8500 и RX-8700, принадлежащие _____
2. Зав. № _____,
3. Средства поверки: _____
4. Условия поверки: _____
5. Результаты внешнего осмотра: газоанализаторов стационарных соответствуют (не соответствуют) требованиям Методики поверки.
6. Подтверждение соответствия программного обеспечения – соответствует (не соответствует) версии ПО, указанной в РЭ.
7. Опробование проведено в соответствие с п.6.2 Методики поверки.
8. Определение метрологических характеристик (основной погрешности) проведено в соответствии с п.6.3 Методики поверки.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

Результаты определения метрологических характеристик приведены в таблице

1.

Таблица 1

Определяемый компонент	Действительное значение содержания компонента	Результаты измерений			Основная погрешность Δ, δ, γ	Пределы допускаемой основной погрешности

Определение времени установления показаний _____

10. ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ

По результатам поверки прибор признан пригодным к выполнению измерений.

Выдано свидетельство о поверке № _____ от " _____ " _____ 20__ г.

Поверку проводил _____
подпись _____ инициалы, фамилия