

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ПИИ «ИЗМЕТУ» «ВНИИМС»

« 13 » _____ 2009 г.



ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ КОЛИОН-1

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

ЯРКГ2.840.003МП

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы КОЛИОН-1 и устанавливает методы и средства их первичной поверки при выпуске из производства, и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал - 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1. При проведении поверки должны быть выполнены ниже следующие операции.

Таблица 1

	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при проведении поверки:	
		Первичной	Периодической
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Проверка сопротивления изоляции	6.2.1	Да	Нет
Проверка прочности изоляции	6.2.2	Да	Нет
Проверка общего функционирования	6.2.3	Да	Да
Определение основной приведенной погрешности	6.3.1	Да	Да
Определение основной относительной погрешности	6.3.2	Да	Да
Проверка срабатывания сигнализации	6.3.4	Да	Да

1.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки должны быть применены следующие средства:

- термометр ТЛ-4, ГОСТ 28498-90;
 - психрометр аспирационный электрический М-34, ТУ 25-1607.054-85. Диапазон измерений 10 - 100%;
 - барометр-анероид специальный БАММ-1. Диапазон измерений 80 - 106 кПа, погрешность измерений ± 200 Па, ТУ 25-04-1513-79;
 - мегаомметр М4100.3 с рабочим напряжением 1500 В, кл. 2,5.;
 - установка УПУ – 1М УЗ.771.001 ТУ
 - генератор газовых смесей ГГС-03-03, ШДЭК. 418313.001 ТУ, в комплекте с ПГС NH₃/air, H₂S/N₂, NO₂/N₂, C₂H₄/воздух, C₄H₁₀/воздух, C₆H₁₄/воздух, C₃H₈/воздух, CO/воздух, H₂S/N₂, H₂S/воздух в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, с относительной погрешностью не более $\pm 7\%$;
 - генератор ТДГ-01 в комплекте с ИМ сероводорода по ИБЯЛ.418319.013 ТУ;
 - ПГС CH₄ в воздухе в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-01;
 - поверочный нулевой газ (воздух) в баллоне под давлением, ТУ 6-21-5-82, азот в баллоне под давлением (ГОСТ 9293-74);
 - индикатор расхода-ротаметр РМ-А-0.083 УЗ по ТУ 25-02.070213-82, кл.4;
 - вентиль тонкой регулировки АПИ 4.463.008;
 - секундомер СОПр-2а-3-221, ГОСТ 25336-82;
 - трубка фторопластовая Ф4-Д по ТУ6-05-987-79;
 - стеклянный тройник.
- 2.2. Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

2.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, а ГСО – ПГС в баллонах под давлением, источники микропотока и ПИГС – действующие паспорта.

3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. Процесс проведения поверки относится к вредным условиям труда.

3.2. Помещение, в котором проводится поверка, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.3. При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением должны соблюдаться «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором.

4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды (20 ± 5) °С;
- атмосферное давление от 96,6 до 104,8 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

1) поверяемые газоанализаторы должны быть исправны и подготовлены к работе в соответствии с Руководствами по эксплуатации ЯРКГ 2. 840.003-01 РЭ – ЯРКГ 2.840.003 – 10 РЭ (в зависимости от модели прибора);

2) ПГС в баллонах должны быть выдержаны в помещении, в котором проводится поверка, в течении 24 ч;

3) динамический генератор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1. Внешний осмотр.

6.1.1. При внешнем осмотре должно быть установлено отсутствие внешних повреждений.

6.1.2. Для газоанализаторов должны быть установлены:

5 ЯРКГ2.840.003 МП

- а) исправность органов управления, настройки;
- б) четкость надписей на лицевых панелях.

Газоанализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр удовлетворительно, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

6.2. Опробование.

6.2.1. Проверка сопротивления изоляции газоанализаторов КОЛИОН – 1 моделей КОЛИОН – 1А – 01С, КОЛИОН – 1В – 01С, КОЛИОН – 1В – 03С (стационарные модели).

Проверка сопротивления изоляции между электрическими цепями и корпусом системы проводится в соответствии с руководствами по эксплуатации ЯРКГ 2.840.003-03РЭ и ЯРКГ 2.840.003-06РЭ.

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытание, если электрическое сопротивление изоляции не менее 40 Мом

6.2.2 Проверка прочности изоляции газоанализаторов КОЛИОН-1 моделей КОЛИОН-1В-01С, КОЛИОН-1В-03С проводится в соответствии с руководствами по эксплуатации ЯРКГ 2.840.003-03РЭ и ЯРКГ 2.840.003-06РЭ.

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытание на электрическую прочность, если за время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.

6.2.3. Проверка общего функционирования.

Включить газоанализатор и прогреть в соответствии с п. 2.1.2. РЭ .

Измерить расход на входе газоанализатора с помощью расходомера в соответствии с РЭ. Расход $Q_{изм}$ должен быть не менее величины, указанной в паспорте.

6.3. Определение основной погрешности

6.3.1 Определение основной погрешности производится в следующей последовательности.

ПГС подается на вход газоанализатора через стеклянный тройник с расходом, не менее ($Q_{изм} + 0,1$) $дм^3/мин$. Расход устанавливается и контролируется с помощью ротаметра. Перечень ПГС приведен в соответствующих таблицах Приложения 1.

ПГС подают в последовательности №№ 1–2–3–4–2–1–3–4 или №№ 1–2–3–2–1–3 в соответствии с таблицами 1 - 11 Приложения 1. Продолжительность подачи каждой смеси 3 мин.

Фиксируют установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС.

Для ПГС № 2 (для кислорода и метана ПГС № 3) рассчитывают основную приведенную погрешность Δ_0 , в %, по формуле:

$$\Delta_0 = \frac{C_{\text{изм}i} - C_{\text{д}i}}{C_{\text{к}}} \times 100 \quad (1)$$

где

$C_{\text{изм}i}$ - измеренное значение концентрации определяемого компонента, мг/м³ (%об. для кислорода и метана или других горючих газов) ;

$C_{\text{д}i}$ - действительное значение массовой концентрации определяемого компонента в ПГС, мг/м³ (%об. для кислорода и метана или других горючих газов);

$C_{\text{к}}$ - верхняя граница поддиапазона измерений детектора, для которого нормирована основная приведенная погрешность измерения (Таблица 2 Приложения1).

6.3.2. Основную относительную погрешность δ_0 , в %, рассчитывают для ПГС №3 (для ФИД №3 и №4) по формуле:

$$\delta_0 = \frac{C_{\text{изм}i} - C_{\text{д}i}}{C_{\text{д}}} \cdot 100 \quad (2)$$

где:

$C_{\text{изм}i}$ - измеренное значение массовой концентрации определяемого компонента, мг/м³ ;

$C_{\text{д}i}$ - действительное значение массовой концентрации определяемого компонента в ПГС, мг/м³.

Результаты испытания считают положительными, если основная погрешность газоанализатора по всем детекторам не превышает пределов, указанных в Приложении 2.

6.3.3. Определение основной погрешности канала ФИД при поверке проводится по тому компоненту, по которому газоанализа-

7 ЯРКГ2.840.003 МП

тор был отградуирован при выпуске. При отсутствии необходимой ПГС определение основной погрешности канала ФИД проводят с помощью ПГС имитаторов с использованием пересчётных коэффициентов. При этом значения $C_{измi}$ в формулах (1) и (2) рассчитываются по формуле:

$$C_{измi} = K \times C_i \quad (3),$$

где:

C_i – показания газоанализатора при подаче i -й ПГС;

K – коэффициент пересчета по таблице 2

Таблица 2

Вещество, по которому отградуирован газоанализатор	Значение K при использовании ПГС имитатора			
	C_2H_4 / air	NH_3 / air	C_6H_{14} / air	C_3H_8 / air
Аммиак	1,27	1,00	2,50	
Ацетон	2,61	2,04	5,10	
Бензин/УВ* нефти	1,30	1,00	2,50	
Бензол	4,70	3,70	9,25	
Гексан	0,52	0,40	1,00	
Дизельное топливо	1,27	1,00	2,50	
Керосин	1,27	1,00	2,50	
Ксилол	4,95	3,85	9,63	
Метанол				1,00
Пропан				1,00
Сероводород	1,24	0,98	2,45	
Сероуглерод	1,14	0,90	2,25	
Стирол	4,27	3,33	8,33	
Толуол	4,27	3,33	8,33	
Этанол	0,47	0,37	0,93	
Этилен	1,00	0,77	1,93	
Этиленоксид	0,23	0,19	0,48	

* углеводороды

6.3.4. Проверка срабатывания сигнализации

6.3.4.1. Проверку срабатывания сигнализации переносных моделей (КОЛИОН-1В, КОЛИН-1В-02, КОЛИОН-1В-03, КОЛИОН-1В-04, КОЛИОН-1В-05, КОЛИОН-1В-06, КОЛИОН-1В-07, КОЛИОН-1В-21, КОЛИОН-1В-22, КОЛИОН-1В-23, КОЛИОН-1В-24, КОЛИОН-1В-25, КОЛИОН-1В-26, КОЛИОН-1В-27) проводят в следующей последовательности:

- через стеклянный тройник с расходом, не менее ($Q_{изм} + 0,1$) $дм^3/мин$ на вход газоанализатора подают ПГС с концентрацией определяемого компонента, превышающей в 1,5 раза установленное пороговое значение.

Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если произошло срабатывание световой и звуковой сигнализации.

6.3.4.2. Проверку срабатывания сигнализации стационарных газоанализаторов проводят в следующей последовательности:

- на вход через стеклянный тройник с расходом, не менее ($Q_{изм} + 0,1$) $дм^3/мин$ газоанализаторов КОЛИОН-1А-01С, КОЛИОН-1В-01С, КОЛИОН-1В-03С подают ПГС с концентрацией, в 1,5 раза превышающей соответствующий порог срабатывания сигнализации. ПГС подается на вход газоанализатора. При превышении порога 1 красный светодиод ПОРОГ должен начать мигать, при превышении порога 2 – красный светодиод должен гореть постоянно. Через 10 с после срабатывания световой сигнализации ПОРОГ_i замеряют сопротивление пар «сухих» контактов реле соответствующего порога в соответствии с Руководством по эксплуатации на данный газоанализатор (рис. 3 и рис. 7 для КОЛИОН-1В-01С и КОЛИОН-1В-03С, рис. 3 и рис. для КОЛИОН-1А-01С). Сопротивления нормально-разомкнутых пар должны соответствовать состоянию «замкнуто». Сопротивления нормально-замкнутых пар должны соответствовать состоянию «разомкнуто».
- на вход газоанализатора подают ПГС №1, красный светодиод должен погаснуть, через 10 с замеряют сопротивление пар «сухих» контактов реле ПОРОГ 1 и ПОРОГ 2. Сопротивления нормально-разомкнутых пар ПОРОГ 1 должны соответствовать состоянию «разомкнуто». Сопротивления нормально-замкнутых

9 ЯРКГ2.840.003 МП

пар ПОРОГ 1 должны соответствовать состоянию «замкнуто». Состояние контактов реле ПОРОГ 2 должно соответствовать «замкнуто» для нормально-разомкнутых пар и «разомкнуто» для нормально-замкнутых. Нажимают кнопку СБРОС. Реле ПОРОГ 2 должно выключиться: сопротивления нормально-разомкнутых пар ПОРОГ 2 должны соответствовать состоянию «разомкнуто». Сопротивления нормально-замкнутых пар ПОРОГ 2 должны соответствовать состоянию «замкнуто».

Газоанализаторы считаются выдержавшими испытания, если время срабатывания сигнализации не превышает 10 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень ПГС, применяемых при поверке газоанализаторов
КОЛИОН-1

Таблица 1

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1В-21, КОЛИОН-1В-22,
КОЛИОН-1В-23, КОЛИОН-1В-24, КОЛИОН-1В-25, КОЛИОН-
1В-26, КОЛИОН-1В-27

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допустимое отклонение от номинального значения. мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	К / воздух	45±4,5
ПГС № 3	К / воздух	1600±100

ПНГ – поверочный нулевой газ (воздух)

К – компонент, по которому газоанализатор отградуирован при выпуске. При отсутствии необходимой ПГС определение основной погрешности канала ФИД проводят с помощью ПГС имитаторов с использованием пересчётных коэффициентов (см. таблицу 2 Методики поверки)

Таблица 2

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1В, КОЛИОН-1В-02,
КОЛИОН-1В-03, КОЛИОН -1В-04,
КОЛИОН-1В-05, КОЛИОН-1А-01С, КОЛИОН-1В-01С,
КОЛИОН-1В-03С, 0 – 2000 мг/м³

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допустимое отклонение от номинального значения, мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	К / воздух	9 ± 1
ПГС № 3	К / воздух	1000 ± 100
ПГС № 4	К / воздух	1600 ± 100

Таблица 3

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1В-06, 0 – 500 мг/м³

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допускаемое отклонение от номинального значения, мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	пропан / воздух	9 ± 1
ПГС № 3	пропан / воздух	250 ± 25
ПГС № 4	пропан / воздух	450 ± 50

Таблица 4

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1А-01С, 0 – 100 мг/м³

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допускаемое отклонение от номинального значения. мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	К / воздух	9 ± 1
ПГС № 3	К / воздух	90 ± 9,0

Таблица 5

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1А-01С, КОЛИОН-1В-01С, 0 – 0,5 %об.

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допускаемое отклонение от номинального значения. мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	C ₆ H ₁₄ / воздух	0,25 ± 0,05
ПГС № 3	C ₆ H ₁₄ / воздух	0,45 ± 0,20

Таблица 10

ФИД газоанализаторов КОЛИОН-1В-07, 0 – 5000 мг/м³

	Наименование	Номинальное значение массовой концентрации и допускаемое отклонение от номинального значения. мг/м ³
ПГС № 1	ПНГ	
ПГС № 2	К / воздух	90 ± 9
ПГС № 3	К / воздух	2500 ± 250
ПГС № 4	К / воздух	4500 ± 450

Таблица 11

ТКД и ЭХД газоанализаторов КОЛИОН-1

Детектор (измеряемый компонент)	Диапазон измерений, мг/м ³ (млн ⁻¹)	Номинальное значение объемной доли целевого компонента в ПГС, млн ⁻¹ *		
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3
Метан (СН ₄) (Другие горючие компоненты)	(0 – 2,2)% (0 – 50)% НКПР	ПНГ	(1,1±0,25)%	(2,0±0,2)%
Оксид углерода (СО)	0 – 300 (0 – 257)	ПНГ	15±1,5	220±22
Сероводород (Н ₂ С)*	0 – 30 (0 – 22,5)	ПНГ	2,2±0,3	20±2
Сероводород (Н ₂ С)**	0 – 30 (0 – 21)	ПНГ	6,8±0,7	20±3
Диоксид азота (NO ₂)	0 – 10 (0 – 5,2)	ПНГ	1±0,1	4,7±0,47
Кислород (O ₂)***	(0 – 30)%	N ₂	15,0±0,5%	(24,0±0,5)%

* для газоанализаторов КОЛИОН-1В-23, КОЛИОН-1В-25, КОЛИОН-1В-27

** для газоанализаторов КОЛИОН-1В-03

*** ПГС кислород в азоте

13 ЯРКГ2.840.003 МП

Значение массовой концентрации целевого компонента в ПГС в $\text{мг}/\text{м}^3$ C_0 при температуре 20°C и давлении $101,3$ кПа рассчитывают по формуле:

$$C_0 = C_{ov} \times K_J,$$

где C_{ov} – объемная доля в млн^{-1} ;

K_J – коэффициент, равный $1,165$ для CO ; $1,42$ для H_2S ; $1,92$ для NO_2 .

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Диапазоны измерения и основные погрешности газоанализаторов
КОЛИОН-1

Модель	Детектор	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %
КОЛИОН – 1В	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 2000 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-02	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 2000 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-03	ЭХД (СО)	0 – 20 мг/м ³	± 15
		20 – 300 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-03	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 2000 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-04	ЭХД (Н ₂ S)	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 30 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-04	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 2000 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-05	ЭХД (NO ₂)	0 – 2 мг/м ³	± 15
		2 – 10 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-05	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 2000 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-06	ЭХД (O ₂)	0 – 30 % об.	± 3,5 Приведенная
КОЛИОН-1В-07	ФИД	0 – 10 мг/м ³	± 15
		10 – 500 мг/м ³	Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-07	ФИД	0 – 100 мг/м ³	± 15
		100 – 5000 мг/м ³	Приведенная Относительная

Модель	Детектор	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %
КОЛИОН-1В-21	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
КОЛИОН-1В-22	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (СО)	0 – 20 мг/м ³ 20 – 300 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-23	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (H ₂ S)	0 – 10 мг/м ³ 10 – 30 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-24	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (O ₂)	0 – 30 % об.	± 3,5 приведенная
КОЛИОН-1В-25	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (O ₂)	0 – 30 % об.	± 3,5 приведенная
	ЭХД (H ₂ S)	0 – 10 мг/м ³ 10 – 30 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная

Модель	Детектор	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %
КОЛИОН-1В-26	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (O ₂)	0 – 30 % об.	± 3,5 приведенная
	ЭХД (СО)	0 – 20 мг/м ³ 20 – 300 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
КОЛИОН-1В-27	ФИД	0 – 50 мг/м ³ 50 – 2000 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ТКД	0 – 2,2%об. (0 – 50% НКПР)	± 10 приведенная
	ЭХД (H ₂ S)	0 – 10 мг/м ³ 10 – 30 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
	ЭХД (СО)	0 – 20 мг/м ³ 20 – 300 мг/м ³	± 20 Приведенная Относительная
КОЛИОН-1А-01С	ФИД	0 – 10 мг/м ³ 0 – 100 мг/м ³	± 15 Приведенная Относительная
		0 – 10 мг/м ³ 0 – 2000 мг/м ³	± 15 Приведенная Относительная
		0 – 0,5 % об. по гексану	± 10 Приведенная
КОЛИОН-1В-01С	ФИД	0 – 10 мг/м ³ 10 – 2000 мг/м ³	± 15 Приведенная Относительная
		0 – 0,5 % об. по гексану	± 10 Приведенная

Модель	Детектор	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности, %
КОЛИОН-1В-03С	ФИД	0 – 10 мг/м ³ 10 – 2000 мг/м ³	± 15 Приведенная Относительная
	ЭХД (H ₂ S)	0 – 10 мг/м ³ 10 – 30 мг/м ³	± 15 Приведенная Относительная