

Газоанализатор ИНФРАКАР М

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

ВЕКМ.413311.004ПС

<b>СОДЕРЖАНИЕ</b>	
1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	3
2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	5
7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А. Методика поверки ВЕКМ.413311.004 ДЛ.....	10
8. ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	10
9. ПРИЛОЖЕНИЕ В. Таблица В 1 Характеристика ПГС-ГСО.....	11
10. ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Таблица Г. 1. Схема для определения, погрешности измерения частоты вращения коленчатого вала.....	11
11. ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Таблица Д.1 Основные технические характеристики газоанализатора ИНФРАКАР М.....	11
12. ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Рис. Е. 1. Схема проверки герметичности газоанализатора.....	11

Настоящая методика поверки распространяются на газоанализаторы Инфракар М (далее по тексту газоанализаторы), предназначенные для измерения объемной доли оксида углерода (СО), углеводородов (в пересчете на гексан), диоксида углерода (СО<sub>2</sub>), кислорода (О<sub>2</sub>) в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями.

В газоанализаторах имеются каналы для измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя автомобиля, температуры масла автомобильного двигателя, а также осуществляется расчет коэффициента избытка воздуха λ.

Газоанализаторы Инфракар М применяются на станциях автотехобслуживания, в органах автоинспекции, в автохозяйствах при контроле за техническим состоянием бензиновых двигателей и их регулировании, также для измерения СО, СО<sub>2</sub>, О<sub>2</sub> в исследовательских целях.

Межповерочный интервал -1 год.

## 1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Табл. 1. Операции поверки.

НАИМЕНОВАНИЕ ОПЕРАЦИИ	НОМЕР ПУНКТА МЕТОДИКИ ПРОВЕРКИ	ОБЯЗАТЕЛЬНОСТЬ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОВЕРКЕ	
		ПЕРВИЧНОЙ	ПЕРИОДИЧЕСКОЙ
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
2.1. Проверка работоспособности	6.2.1	Да	Да
2.2. Проверка герметичности	6.2.2	Да	Да
2.3. Проверка прочности изоляции электрических цепей	6.2.3	Да	Нет
2.4. Проверка сопротивления изоляции электрических цепей	6.2.4	Да	Да
3. Определение метрологических характеристик	6.3	Да	Да
3.1. Определение основной приведённой погрешности по каналам измерения СО, СН, СО <sub>2</sub> , О <sub>2</sub>	6.3.1	Да	Да

3.2. Определение основной приведённой погрешности по каналу измерения частоты вращения коленчатого вала	6.3.2	Да	Да
---	-------	----	----

## 2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

Таблица 2 Средства поверки

№ п.п.	Наименование, тип, эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки	ГОСТ, ТУ или основные технические характеристики
1	Поверочный нулевой газ - воздух в баллонах под давлением	ТУ 6-21-5-82
2	ГСО-ПГС	Приложение В
3	Вольтметр цифровой В7-34А	ТУ 2.710.010. Диапазон измерения напряжения постоянного тока ( $10^{-5}$ - $2 \times 10^{-4}$ ) В
4	Ротаметр общепромышленный РМ-А-0,063Г УЗ	ТУ 25-02.070213-82
5	Вентиль тонкой регулировки	ТУ 5Л4.463.003-02
6	Мегаомметр М4100/3	ТУ 2504-2131-78, напряжение 100В
7	Генератор импульсов	ГЗ-109 ЕХ 269.086 ТУ. Диапазон 0,1 мкс-1000мкс
8	Частотомер электронно-счетный 43-36	ЕЭ2.721.061.ТУ
9	Катушка зажигания	Тип Б-117А
10	Пробойная установка УПУ-1М	АЭ2.771.001 ТУ
11	Разрядник трехэлектродный игольчатый	ОСТ 37.003.073.-85
12	Манометр образцовый	МО-250-0,4 от 0 до 100 кПа

### Примечание

1. Средства поверки, приведенные в п. 2. должны иметь действующие свидетельства о поверке.
2. Допускается использовать средства поверки других типов, метрологические характеристики которых не хуже указанных, и иметь свидетельства о поверке.

## 3. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в паспорте ВЕКМ.413311.004 ПС, раздел "УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ".

3.2. При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором СССР 27.11.1987 г.

#### **4. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

- температура окружающего воздуха. °С .....  $20 \pm 5$ ;
- напряжение питания, В.....  $12 \pm 1,2$ ;
- расход газа на штуцере "ВХОД"..... (50....60) л/ч.

#### **5. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1. Перед проведением операции поверки необходимо:

- 1) установить и подготовить к работе средства поверки в соответствии с их технической документацией;
- 2) прибор в выключенном состоянии и баллоны с ПГС должны быть выдержаны при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  не менее:
  - прибор - 3 часа;
  - баллоны с ПГС - 24 часа.
- 3) прибор должен быть подготовлен к работе в соответствии с паспортом ВЕКМ.413311.004 ПС;
- 4) перед проведением операций поверки с применением ПГС, прибор прогреть в течении не менее 30 мин.

#### **6. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

6.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливается соответствие прибора требованиям паспорта ВЕКМ.413311.004 ПС:

- отсутствие внешних повреждений корпуса прибора;
- наличие и качество надписей;
- соответствие комплектности прибора, указанной в паспорте;
- соответствие номера прибора указанного в паспорте.

6.2. Опробование

6.2.1. Опробование работы прибора производится для оценки его работоспособности в соответствии с указаниями паспорта ВЕКМ.413311.004 ПС.

Результаты проверки считать положительными если после его прогрева удастся выставить нули по всем каналам.

#### 6.2.2 Проверка герметичности газового тракта

Собрать схему по рис. Е 1.

Объем подключаемой линии не должен превышать  $50\text{см}^3$

Падение давления в системе должно контролироваться по манометру класса точности 0,4 с верхним пределом 100 кПа.

Проверку герметичности газового тракта осуществляют сжатым азотом (воздухом) при избыточном давлении 15 кПа ( $0,15\text{ кгс/см}^2$ ), следующим образом:

- заглушить СЛИВ каплеотбойника;
- отсоединить датчики  $\text{O}_2$  (во избежание их повреждения от перепада давления), заменив их отрезком шланга из ПВХ;
- открыть вентиль тонкой регулировки баллона с азотом или сжатым воздухом
- установить по манометру с помощью вентиля давление, равное  $15\text{кПа}(0,15\text{ кгс/см}^2)$
- закрыть вентиль и фиксировать давление в газовом тракте;
- включить секундомер и через 1 мин зафиксировать повторно давление в газовом тракте.
- аккуратно подсоединить датчики  $\text{O}_2$ . Результаты считаются положительными, если падение давления в газовом тракте за 1 мин не превышает  $1,5\text{ кПа}$ .

6.2.3. Изоляция электрических цепей питания 220В газоанализатора относительно корпуса при температуре окружающего воздуха  $(20\pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80 % должна выдерживать в течение одной шшуты воздействие испытательного напряжения практически синусоидальной формы величиной 800 В частотой 50 Гц.

Проверку электрической прочности изоляции проводят при выключенном приборе на пробойной упаковке УПУ-1 М.

Испытательное напряжение следует повышать плавно, начиная с нуля, до 800 В, со скоростью, допускающей возможность опсчета показаний вольтметра, но не менее 100 В/с.

Изоляцию выдерживают под воздействием испытательного напряжения в течении 1 мин.

Затем напряжение снижают до нуля. Место приложения испытательного напряжения – соединённые вместе клеммы 220В относительно корпуса прибора.

Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если во время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.

6.2.4. Сопротивление изоляции электрических цепей питания 220 В газоанализатора относительно корпуса проводится при температуре окружающей среды  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  к относительной влажности не более 80%, без конденсации влаги.

Проверку сопротивления изоляции между соединенными вместе клеммами 220В относительно корпуса прибора проводят мегаомметром М4100/3 с рабочим напряжением 500 В.

Проверку проводят при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности не более 80 % при отключенном блоке питания.

Отсчет показаний должен проводиться через 1 мин после приложения измерительного напряжения.

Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если сопротивление изоляции электрических цепей питания 220В относительно корпуса не менее 40 МОм

### 6.3. Определение метрологических характеристик

6.3.1. Определение основной приведенной погрешности по каналам измерения объемной доли оксида углерода (СО), углеводородов (СН), диоксида углерода (СО<sub>2</sub>), кислорода (О<sub>2</sub>) проводится при поочередном пропускании поверочных газовых смесей СО в азоте, СН в азоте, СО<sub>2</sub> в азоте, О<sub>2</sub> в азоте - ПГС №1, - ПГС № 3, - ПГС № 5 в следующей последовательности 1-3-5-1.

ПРИМЕЧАНИЕ. Допускается вместо ПГС №1 для измерения объемной доли углеводородов и оксида углерода использовать чистый атмосферный воздух.

Отчёт показаний на каждой ПГС, подаваемой из баллона на штуцер «ВХОД» прибора, должен производиться спустя 1 мин с момента подачи ПГС.

Для показаний газоанализатора по каналам СО, СО<sub>2</sub>, О<sub>2</sub> рпиведённая погрешность( $\gamma$ ) рассчитывается по формуле

$$\gamma = \frac{A_j - A_o}{A_k} \cdot 100\% \quad (1)$$

для измерения СН

$$\gamma = \frac{A_j - A_0 K_{\text{п}}}{A_{\text{к}}} \cdot 100\% \quad (2)$$

где

$A_j$  - показания газоанализатора (% или  $\text{млн}^{-1}$ ),

$A_0$  - значение объемной доли компонента в НГС, записанное в паспорте, (% или  $\text{млн}^{-1}$ ).

$A_{\text{к}}$  - верхний предел диапазона измерений газоанализатора, (% или  $\text{млн}^{-1}$ )

$K_{\text{п}}$  - переродной коэффициент гексана в пропановый эквивалент

$$K_{\text{п}} = \frac{C_{\text{г}}}{C_{\text{п}}} \quad (3)$$

где

$C_{\text{г}}$  - показания газоанализатора по пропановой смеси на приборе, отградуированном по гексановым смесям

$C_{\text{п}}$  - значение концентрации пропана, указанное в паспорте на ГСО,  $\text{млн}^{-1}$ .

Значения  $K_{\text{п}}$  указаны в паспорте на газоанализатор.

Результаты считаются положительными, если приведенная погрешность находится в пределах значений, указанных в таблице Д. 1.

6.3.2. Определение основной приведенной погрешности канала измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя производится по схеме, представленной в приложении Г, следующим образом: от генератора подаются импульсы прямоугольной формы, положительной полярности, амплитудой 2-5В, длительностью 0.5 мс, с частотами, в нижеследующей таблице 3:

#### ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Частота Импульсов Генератора, Гц	Частота вращения коленчатого вала, $\text{мин}^{-1}$			
	2 цилиндра	4 цилиндра	6 цилиндра	8 цилиндра
16,6	996	498	-	-
31,7	1902	951	634	475,5
70	4200	2100	1400	1050



165	9900	4950	3300	2475
330	-	9900	6600	4950
660	-	-	-	9900

Значение приведенной погрешности  $\gamma_0$  измерения частоты вращения коленчатого вала двигателя определяется по формуле :

$$\gamma = \frac{A_{\text{изм}} - A_{\text{д}}}{A_{\text{к}}} \cdot 100\% \quad (4)$$

где

$A_{\text{изм}}$  - показания газоанализатора, об./мин

$A_{\text{д}}$  - действительное значение частоты вращения, об./мин

$A_{\text{к}}$  - верхний предел диапазона измерений газоанализатора, об./мин. (1000 об/мин или 10000 об/мин по ГОСТ 17.2.2.03-87).

Результаты считаются положительными, если полученные значения приведенной погрешности тахометра находятся в пределах  $\pm 2,5\%$  для каждого из диапазонов.

## 7. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1. Положительные результаты поверки следует оформить: при первичной поверке - записью в паспорте ВЕКМ.413311.004 ПС;

при периодической поверке - записью в паспорте ВЕКМ.413311.004 ПС или выдачей свидетельства о поверке по форме, установленной Госстандартом Р.Ф.

7.2. В случае отрицательных результатов поверки газоанализатор подлежит ремонту. Выдается извещение о непригодности по форме, установленные согласно ПР 50.2.006.

### ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Определяемый компонент	№ Газовой смеси	Предел измерения, % об. (млн <sup>-1</sup> )	Смеси газовые поверочные - стандартные образцы ТУ 6-16-2956-62			Номер по Госреестру
			Номинальное значение	Допустимое отклонение	Допустимая погрешность аттестации	
			Концентрация компонента в азоте допустимое откл., допустим. погрешн. % об. (млн <sup>-1</sup> )			
1		2	3	4	5	6

-	1	-	Азот особой чистоты	-	-	Гост 9293-74
CO	3	0-1%	0,45	±0,025	±0,01	3814-87
	5	0-1%	0,9	±0,05	±0,008	3816-87
	3	0-5%	2,5	±0,25	±0,04	3827-87
	5	0-5%	5,0	±0,50	±0,08	3831-87
	3	0-10%	5,0	±0,50	±0,08	3831-87
	5	0-10%	9,5	±0,50	±0,08	3831-87
C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	3		0,10	±0.01	±0.004	5897-91
	5		0,19	±0.01	±0,004	5897-91
	3		0,45	+0,05	±0.010	5326-90
	5		0,80	±0.03	±0030	5323-90
C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	3	0-1000млн <sup>-1</sup>	500	±100	±20	5898-91
	5	0-1000млн <sup>-1</sup>	900	±100	±20	5898-91
	3	0-5000млн <sup>-1</sup>	2600	±250	±100	5321-90
	5	0-5000млн <sup>-1</sup>	4750	±250	±100	5321-90
CO <sub>2</sub>	3	0-10%	4,5	0,25	±0,08	3828-87
	5	0-10%	9,0	0,5	±0,08	3831-87
	3	0- 20%	9,0	0,5	±0,08	3831-87
	5	0- 20%	18,0	1,5	±0.2	3779-87
O <sub>2</sub>	3	0-25%	12,00	±1,0	±0,10	3726-87
	5	0-25%	23.00	±1,0	±0,10	3726-87

**ПРИМЕЧАНИЯ:**

1. Допускается вместо азота для всех каналов, кроме O<sub>2</sub>, использовать чистый атмосферный воздух.
2. Адреса заводов-изготовителей ГСО-ПГС в Российской Федерации:
3. ГУП "ВНИИМ им Д.И. Менделеева", г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19.  
тел:315-11-45, факс:327-97-76
4. БКЗ - Балашихинский кислородный завод, 143900, Балашиха-7 Московской обл.
5. ЛПО "Лентехгаз". 193148. Санкт-Петербург. Б. Смоленский пр. 11

**ПРИЛОЖЕНИЕ Г**

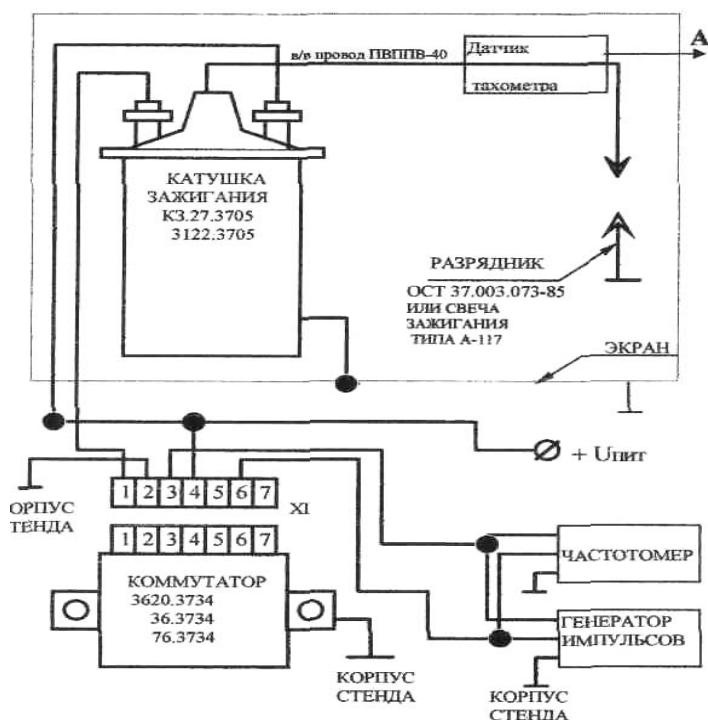


Схема для определения погрешности измерения числа оборотов (позиция "А" схемы указывает на вход газоанализатора Инфракар М)

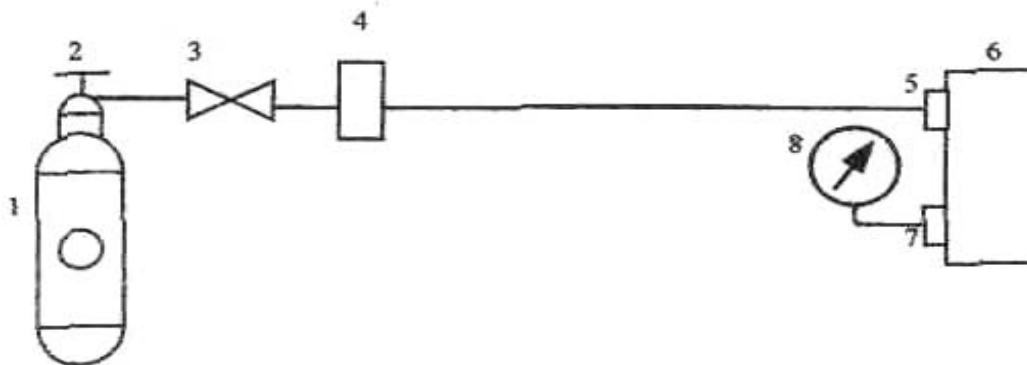
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Табл Д.1 Основные технические характеристики газоанализатора Инфракар М:

Модификация прибора	Определяемый компонент	Диапазоны измерений	Пределы допуск. оси. приведенной погрешности
1	2	3	4
Инфракар М-1	оксид углерода CO	0-5; 0-10% (об)	±5%
	углеводороды (в пересчете на гексан)	0-1000 ppm, 0-5000 ppm	±5%
	диоксид углерода CO <sub>2</sub>	0-20 % (об)	±5%
	кислород O <sub>2</sub>	0-25 % (об)	±2.5%
	частота вращения коленчатого вала	0-1000 об/мин 0-10000 об/мин	±2,5%
Инфракар М-4	коэффициент λ	0-2 (расчет)	-
	оксид углерода CO	0-5; 0-10% (об)	±5%
	углеводороды CH	0-1000ppm; 0-5000ppm	±5%
	частота вращения коленчатого вала	0-1000 об/мин 0-10000 об/мин	±2,5%
Инфракар М-5	оксид углерода CO	0-1% (об)	±2%

	диоксид углерода CO <sub>2</sub>	0-10% (об)	±2%
	кислород O <sub>2</sub>	0-21 % (об)	±2%

Приложение Е Схема проверки герметичности газоанализатора.



- 1 - баллон с ПГС,
- 2 - запорный вентиль,
- 3 - вентиль тонкой регулировки
- 4 - ротаметр,
- 5 - вход газоанализатора,
- 6 - газоанализатор,
- 7 - выход газоанализатора,
- 8 - манометр.