ЗАКАЗАТЬ: ЭССА-М газоанализатор

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ИЦ ФГУП «ВНИИМС»

_____В.Н. Яншин

«_19_» ноября 2015 г.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ЭССА-М

Методика поверки

ЯРКГ.412168.001МП

л.р. 63799-16

Москва 2015

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ЭССА (в дальнейшем газоанализаторы), выпускаемые ООО «Бюро аналитического приборостроения «Хромдет-Экология» в соответствии с техническими условиями ЯРКГ. 412168.001ТУ.
Методика устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок газоанализаторов при выпуске и в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при проведении поверки:	
		Первичной	Периодической
Проверка внешнего вида, комплектности, маркировки и упаковки	5.1.	Да	Да
Опробование	5.2.		
Проверка идентификационных данных программного обеспечения.	5.2.1.	Да	Да
Определение метрологических характеристик	5.3.		
Проверка основной погрешности	5.3.1.	Да	Да
Определение времени установления показаний	5.4.	Да	Да
Определение основной относительной погрешности и времени срабатывания сигнализации	5.5.	Да	Да

1.1. Если при проведении какой-либо операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая проверка прекращается.

1.2. При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

- к работе должны допускаться лица не моложе 18 лет, прошедшие вводный инструктаж;
- должны выполняться правила техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу III ГОСТ 12.2.007.0-75;
- должны выполняться правила техники безопасности в соответствии с “Правилами устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением (ПБ 10-115-96);
- не допускается сброс ПГС в атмосферу рабочих помещений;
- помещение должно быть оборудовано вытяжкой.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться указанные ниже средства.

1. Термометр ТЛ-4, ГОСТ 28498-90.

2. Психрометр аспирационный электрический М-34, ТУ 25-1607.054-85. Диапазон измерений 10 - 100%.

3. Барометр-анероид специальный БАММ-1. Диапазон измерений 80 - 106 кПа, погрешность измерений ± 200 Па, ТУ 25-04-1513-79.

4. Вольтметр универсальный В7-27. Ек2.710.005 ТУ.

5. Блок питания "Б5-47", 3.233.220-ТУ.

6. Миллиамперметр М4230 . Диапазон измерений 0 - 50 мА., кл.1,5.

7. Генератор озона ГС-024 2-го разряда, ТУ 4215-012-23136558-2002, пределы допускаемой относительной погрешности ± 7 %.

8. ГСО-ПГС № 10547-2014.

9. Поверочный нулевой газ (воздух) в баллоне под давлением, ТУ 6-21-5-82.

10. Индикатор расхода-ротаметр РМ-А-0.083 УЗ по ТУ 25-02.070213-82, Кл. 4.

11. Вентиль тонкой регулировки АПИ 4.463.008.

12. Секундомер СОПпр-2а-3-221, ГОСТ 25336-82.

13. Трубка фторопластовая Ф4-Д по ТУ6-05-987-79.

Примечание:

– все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверки и аттестаты;

– допускается применение других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.

3. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1. При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С	20 ± 5
- относительная влажность, %	55 ± 5
- атмосферное давление, кПа	от 96,6 до 104,8
- напряжение питания переменного тока, В	220^{+22}_{-33}
- частота, Гц	50 ± 1

3.2. При проведении поверки приборы не должны подвергаться тряске, ударам, воздействию внешних электромагнитных полей, превышающих фоновые.

3.3. ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны быть в течение 24 часов выдержаны в помещении, в котором производится поверка.

4. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

4.1. Проверить комплектность газоанализатора в соответствии с Руководством по эксплуатации ЯРКГ.412168.001РЭ.

4.3. Подготовить газоанализатор к работе в соответствии Руководством по эксплуатации ЯРКГ.412168.001РЭ.

4.4. Собрать схему для поверки согласно рис.1.

5. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

5.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре должны быть:

- установлено отсутствие механических повреждений, которые могут влиять на работоспособность газоанализатора;

- проверены комплектность газоанализатора, наличие пломб, состояние маркировки и внешнего вида, состояние крепежных деталей, исправность органов управления и настройки.

Результаты внешнего осмотра считаются удовлетворительными, если газоанализатор соответствует требованиям Руководства по эксплуатации ЯРКГ.412168.001РЭ.

5.2. Опробование

5.2.1. Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

В соответствии с руководством по эксплуатации при включении газоанализатора отображается информация о его программном обеспечении.

Результат проверки считается положительным, если отображаемые идентификационные данные соответствуют указанным значениям:

наименование ПО: ЭССА-М;

номер версии ПО: 1.2.

5.3. Определение метрологических характеристик

5.3.1 Определение основной погрешности измерения

Определение основной погрешности измерительных каналов для всех моделей газоанализаторов проводят при пропускании ПГС № 1-2-3-2-1-3. Время пропускания ПГС – не менее 5 мин. Расход ПГС должен составлять (0,4 ± 0,1) дм^3/мин.

Основную приведенную погрешность, в %, рассчитывают для диапазона, в котором нормирована основная приведенная погрешность, по формуле:

$$\delta_{np_i} = \frac{C_i - C_o}{C_k} \cdot 100 \qquad (1),$$

где C_i - измеренное значение массовой концентрации или объемной доли измеряемого компонента в одной точке, мг/м^3 или % об. доля;

C_o - действительное значение массовой концентрации или объемной доли измеряемого компонента в ПГС, мг/м^3 или % об. доля;

$C_к$ – верхний предел диапазона измерений, для которого нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности (см. ПРИЛОЖЕНИЕ 3).

Газоанализатор считается выдержавшим поверку, если полученные значения основной приведенной погрешности $\delta_{пpi}$ в каждой точке не превышают значений, указанных в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

Основную относительную погрешность, в %, рассчитывают для диапазона, в котором нормирована основная относительная погрешность, по формуле:

$$\delta_{oi} = \frac{C_i - C_0}{C_o} \cdot 100 \qquad (2),$$

где C_i - измеренное значение массовой концентрации или объемной доли измеряемого компонента в ПГС в одной точке, мг/м^3 или % об. доля

C_o – действительное значение массовой концентрации или объемной доли измеряемого компонента в ПГС, мг/м^3 или % об. доля.

Газоанализатор считается выдержавшим поверку, если значения основной относительной погрешности δ_{oi} в каждой точке не превышают значений, указанных в ПРИЛОЖЕНИИ 3.

5.4. Определение времени установления показаний

Допускается проводить определение времени установления показаний одновременно с определением основной погрешности по п. 5.3.1 и в следующем порядке:

- на вход газоанализатора подают ПГС №3 (ПРИЛОЖЕНИЕ1), соответственно поверяемому измерительному каналу), фиксируют установившиеся показания газоанализатора;

- вычисляют значение, равное 0,9 установившихся показаний газоанализатора;

- подают на вход газоанализатора ПГС № 3, включают секундомер и фиксируют время достижения значения, равного 0,9 установившихся показаний.

Результаты поверки считают положительными, если время установления показаний для всех измерительных преобразователей, за исключением измерительных преобразователей метана и других горючих газов, не превышает 90 с, для измерительных преобразователей метана и других горючих газов не превышает 15 с.

5.5. Определение относительной погрешности и времени срабатывания сигнализации

Поверку проводить в следующей последовательности:

- снять градуировочную насадку с детектора измерительного преобразователя;
- подавать в течение 5 мин на вход градуировочной насадки ПГС с массовой концентрацией или объемной долей определяемого компонента, превышающей в 1,5 раза установленное пороговое значение;
- расход ПГС должен составлять (0,4 ±0,1) дм^3/мин;
- надеть градуировочную насадку на детектор измерительного преобразователя и одновременно включить секундомер;
- зафиксировать показания газоанализатора и показания по секундомеру в момент срабатывания сигнализации.

Относительную погрешность срабатывания сигнализации рассчитывают по формуле:

$$\delta_{ср} = \frac{(C_{ср} - C_{пор})\cdot 100}{C_{пор}}, \qquad (12)$$

где $C_{ср}$ – измеренное значение массовой концентрации или объемной доли измеряемого компонента, при которой произошло срабатывание сигнализации, мг/м^3 или % об. доля;

$C_{пор}$ – установленное пороговое значение, мг/м^3 или % об. доля.

Газоанализаторы считаются выдержавшими поверку, если относительная погрешность срабатывания сигнализации не превышает ± 2,5 % для канала кислорода и ± 10 % для остальных измерительных каналов, а время срабатывания сигнализации не превышает 60 с для всех измерительных каналов, кроме метана, а для метана не превышает 15 с.

6. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 . Результат поверки оформляются протоколом в произвольной форме и свидетельством о поверке установлено формы в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

6.2. Сведения о первичной поверке заносятся в раздел 4 Паспорта на газоанализатор ЯРКГ 1.550.001-(0Х)ПС.

6.3. При отрицательных результатах поверки газоанализатор не допускают к применению и выдают извещение о непригодности в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815).

6.4. При выпуске из производства до ввода в эксплуатацию допускается проводить первичную поверки однотипных блоков на основании выборки.

6.5. Допускается проведение поверки отдельных измерительных преобразователей и (или) отдельных блоков из состава газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

6.6. Периодическую поверку газоанализаторов, предназначенных для измерения нескольких веществ и/или имеющих несколько поддиапазонов измерения, но используемых для измерений

меньшего числа веществ и/или на меньшем числе поддиапазонов измерений, на основании письменного заявления владельца газоанализатора допускается проводить для меньшего числа веществ и/или для меньшем числе поддиапазонов измерений.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИМС» Ш.Р. Фаткудинова

Инженер ФГУП «ВНИИМС» Д.А. Пчелин

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Перечень ПГС, применяемых при проведении поверки

Детектор (и/или измеряемый компонент)	Диапазон измерений, мг/м^3	Номинальное значение объемной доли целевого компонента в ПГС, мг/м^3			Источник получения ПГС
		ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	
Оксид углерода (CO)	0 – 100	ПНГ	10 ± 2	90 ± 5	ГСО 10547-2014
Оксид углерода (CO)	0 – 300	ПНГ	10 ± 2	280 ± 15	ГСО 10547-2014
Аммиак (NH_3)	0 – 100	ПНГ	10 ± 2	90 ± 5	ГСО 10547-2014
Аммиак (NH_3)	0 – 500	ПНГ	10 ± 2	470 ± 25	ГСО 10547-2014
Хлор (Cl_2)	0 – 5	ПНГ	0,50 ± 0,10	4,70 ± 0,25	ГСО 10547-2014
Хлор (Cl_2)	0 – 25	ПНГ	0,50 ± 0,10	22 ± 1,5	ГСО 10547-2014
Сероводород (H_2S)	0 – 30	ПНГ	7 ± 2	27 ± 2	ГСО 10547-2014
Диоксид серы (SO_2)	0 – 30	ПНГ	7 ± 2	27 ± 2	ГСО 10547-2014
Озон (O_3)	0 – 0,5	ПНГ	0,07 ± 0,02	0,47±0,02	Генератор озона ГС-024-25
Диоксид азота (NO_2)	0 – 10	ПНГ	1,7 ± 0,2	9,0 ± 0,5	ГСО 10547-2014
Оксид азота (NO)	0 – 30	ПНГ	2,7 ± 0,2	27 ± 2	ГСО 10547-2014
Диксид углерода (CO_2)	0 – 0,2 % об.	ПНГ	0,02 ± 0,005 % об.	0,017 ± 0,002 % об.	ГСО 10547-2014
Диксид углерода (CO_2)	0 – 5 % об.	ПНГ	2,5 ± 0,1 % об.	4,8 ± 0,1 % об.	ГСО 10547-2014
Кислород (O_2)	0 – 30 % об.	ПНГ	15,0 ± 0,5 % об.	29,0 ± 0,5 % об.	ГСО 10547-2014
Метан (CH_4)	0 – 2,2 % об.	ПНГ	1,0 ± 0,1 % об.	2,0 ± 0,15 % об.	ГСО 10547-2014
ФИД* по аммиаку (NH_3)	0 – 2000	ПНГ	7 ± 2	1800 ± 150	ГСО 10547-2014

* используются ПГС аммиак/воздух, гексан/воздух, изобутилен/воздух. При градуировке ФИД по веществу, отличному от используемого при поверке, следует использовать пересчетные коэффициенты, приведенные в ПРИЛОЖЕНИИ 2.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Определение измеренных значений массовой концентрации или объемной доли по выходным сигналам газоанализатора

1. Определение концентрации измеряемого компонента по выходному сигналу измерительных преобразователей с токовым выходом 4 – 20 мА

Для определения концентрации измеряемого компонента необходимо включить последовательно в цепь ИП – КС амперметр, как показано на рисунке 1.

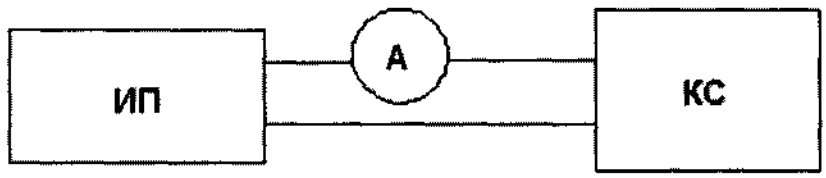

Рис. 1
ИП – измерительный преобразователь, МА - амперметр, КС – концентратор сигналов

Измеряемая концентрация определяется по формуле:

$$C_i = K_1 \times (I_i - 4) \qquad \text{где,}$$

C_i – определяемая концентрация при подаче ПГС № i, (мг/м^3,% (об.);
I_i – значение измеренного тока при подаче ПГС № i, (мА).
K_1 – определяется из таблицы:

Вещество	Диапазон измерения	K_{1i}
Оксид углерода	0 – 100 мг/м^3	6,25
	0 – 300 мг/м^3	18,75
Аммиак	0 – 100 мг/м^3	6,25
	0 – 500 мг/м^3	31,25
Хлор	0 – 5 мг/м^3	0,3125
	0 – 25 мг/м^3	1,5625
Сероводород	0 – 30 мг/м^3	1,875
Диоксид серы	0 – 30 мг/м^3	1,875
Озон	0 – 0,5 мг/м^3	0,03125
Диоксид азота	0 – 10 мг/м^3	0,625
Оксид азота	0 – 30 мг/м^3	1,875
Диоксид углерода	0 – 0,2 %об.доли	0,0125
	0 – 5 %об.доли	0,3125
Кислород	0 – 30 %об.доли	1,875
Метан	0 – 2,2 %об.доли	0,1375

2. Определение концентрации компонента по выходному сигналу измерительного преобразователя с потенциальным выходом 0 – 2,5 В

Для определения концентрации компонента необходимо подключить вольтметр к контрольным гнездам измерительного преобразователя, и замерить выходное напряжение. Измеряемая концентрация определяется по формуле:

$$C_i = K_{2i} \cdot U_i$$

где C_i – определяемая концентрация при подаче ПГС № i, (мг/м^3);

U_i – значение измеренного напряжения на контрольных гнездах измерительного преобразователя при подаче ПГС № i, (В).

K_{2i} – определяется из таблицы:

Вещество	Диапазон измерения	K_{2i}
Оксид углерода	0 – 100 мг/м^3	40
	0 – 300 мг/м^3	120
Аммиак	0 – 100 мг/м^3	40
	0 – 500 мг/м^3	200
Хлор	0 – 5 мг/м^3	2
	0 – 25 мг/м^3	10
Сероводород	0 – 30 мг/м^3	12
Диоксид серы	0 – 30 мг/м^3	12
Озон	0 – 0,5 мг/м^3	0,2
Диоксид азота	0 – 10 мг/м^3	4
Оксид азота	0 – 30 мг/м^3	12
Диоксид углерода	0 – 0,2 %об.доли	0,08
	0 – 5 %об.доли	2
Кислород	0 – 30 %об.доли	12
Метан	0 – 2,2 %об.доли	0,88

4. Для газоанализаторов с индикацией численного значения измеряемой концентрации концентрация измеряемых компонентов определяется непосредственно по цифровому индикатору.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Диапазоны измерений массовой концентрации и объемной доли определяемых компонентов в воздухе рабочей зоны, а также погрешности измерения газоанализаторов ЭССА-М

ИП* газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной ($\delta_{пр}$), %	относительной ($\delta_{о}$), %
УО-100 УО-100 Ex УО-100-DEx	Оксид углерода	от 0 до 20 мг/м^3 от 20 до 100 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
УО-300 УО-300-Ex УО-300-DEx		от 0 до 20 мг/м^3 от 20 до 300 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
АМ-100 АМ-100-Ex АМ-100-DEx	Аммиак	от 0 до 20 мг/м^3 от 20 до 100 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
АМ-500 АМ-500-Ex АМ-500-DEx		от 0 до 20 мг/м^3 от 20 до 500 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
ХЛ-5 ХЛ-5-Ex ХЛ-5-D-Ex	Хлор	от 0 до 1,0 мг/м^3 от 1,0 до 5,0 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
ХЛ-25 ХЛ-25-Ex ХЛ-25-DEx		от 0 до 1,0 мг/м^3 от 1,0 до 25,0 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
СВ-30 СВ-30-Ex СВ-30-DEx	Сероводород	от 0 до 10 мг/м^3 от 10 до 30 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
СД-30 СД-30-Ex СД-30-DEx	Диоксид серы	от 0 до 10 мг/м^3 от 10 до 30 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
О3-1 О3-1-Ex О3-1-DEx	Озон	от 0 до 0,10 мг/м^3 от 0,10 до 0,5 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
АД-10 АД-10-Ex АД-10-DEx	Диоксид азота	от 0 до 2,0 мг/м^3 от 2,0 до 10,0 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
АО-30 АО-30-Ex АО-10-DEx	Оксид азота	от 0 до 3,0 мг/м^3 от 3,0 до 30,0 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
Ф-ИБЦ Ф-ВНО Ф-ИВНО	Газы и пары органических веществ (по аммиаку)	от 0 до 10 мг/м^3 от 10 до 2000 мг/м^3	± 20 -	- ± 20
УД-02 УД-02-Ex УД-02-DEx	Диоксид углерода	от 0 до 0,03 % об. доля от 0,03 до 0,2 % об. доля	± 20 -	- ± 20
УД-5 УД-5-Ex УД-5-DEx		от 0 до 5 % об. доля	± 5%	-
КС-30 КС-30-Ex	Кислород	от 0 до 30,0 % об. доля	± 3,0	-

ИП* газоанализатора	Определяемый компонент	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности	
			приведенной ($\delta_{пр}$), %	относительной ($\delta_{о}$), %
КС-30-DEx				
МН-2,5 МН-2,5-1 МН-2,5-Ex МН-2,5-DEx МН-2,5-D-ИК-Ex	Горючие газы (по метану)	от 0 до 2,2 % об. доля (от 0 до 50 % НКПР)	± 10	-

* измерительный преобразователь

ЗАКАЗАТЬ: ЭССА-М газоанализатор