УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП "ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"

_____ Ханов Н. И.
"12" февраля 2015 г.

ГАЗОАНАЛИЗАТОРЫ ОЗОНА
Ф-105
Методика поверки

МП 242-1853-2015

г.р. 60568-15

Руководитель научно-исследовательского
отдела госэталонов в области
физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

_____ Конопелько Л.А.

Научный сотрудник
ГЦИ СИ ФГУП«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ Н.Б. Шор

«____»_____ 2015 г.

2015 г.

1. Введение

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы озона Ф-105 и устанавливает методы и средства их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками - 1 год.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы, выпущенные после 2014 г.

2 Операции поверки

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	Да	Да
2. Опробование	7.2		
2.1. Проверка общего функционирования	7.2.1	Да	Да
2.2 Проверка герметичности газового канала	7.2.2	Да	Да
2.3 Проверка объемного расхода отбираемой пробы на входе газоанализатора	7.2.3	Да	Да
2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2.4	Да	Нет
3. Определение основной погрешности	7.3	Да	Да

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

3 Средства поверки

3.1 Для проведения поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование средства измерения или вспомогательного средства поверки. Требования к средству поверки. Основные метрологические или технические характеристики.
7.2.2	Вентиль запорный 10Э7 ТУ6-86 5Г4.463.025 ТУ
	Секундомер СОП пр-2а ГОСТ 5072-79.
	Манометр МО кл.2 ГОСТ 6521
	Компрессор, обеспечивающий давление не менее 1 кгс/см^2
	Азот технический по ГОСТ 9293 или воздух нулевой по ТУ 6-21-5-82
7.2.3	Счетчик газа барабанный РГ-7000 ТУ25-7550.0039-88, расход газа от 5 до 750 дм^3/ч, пределы допускаемой относительной погрешности ± 1,0 %
7.3	Генератор озона ГС-024 1-го разряда по ИРМБ.413332.001 ТУ (№ 23505-08 в Госреестре СИ РФ), диапазон воспроизведения массовой концентрации озона от 10 до 500 мкг/м^3, погрешность ± 5 %
7.3	Комбинированная установка на озон Б6, входящая в состав эталона ГЭТ 154-2011, диапазон измерений массовой концентрации (0,1 – 20) мг/м^3. Пределы допускаемой относительной погрешности ± 2,5 % в комплекте с генератором озона для приготовления озоно-воздушных газовых смесей в

	диапазоне массовой концентрации от 0,1 до 10 мг/м^3, при расходе газовой смеси не менее 2,5 дм^3/мин
7.3	Термометр ТЛ-4, ГОСТ 28498, диапазон измерения 0 -·50°С, цена деления 0,1°С.
7.3	Барометр-анероид БП1М-1 , ТУ 25-111513-79
7.3	Психрометр аспирационный МБ-4М, ГОСТ 6353-52, диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %
7.3	Ротаметр РМ-А-0,063 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м^3/ч, кл. точности 4

3.2 Допускается применение других средств поверки, не указанных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью.

3.3 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.

4 Требования безопасности

4.1. К работе с газоанализатором допускаются лица, ознакомленные с техническим описанием и руководством по эксплуатации.

4.2 Применяемые при поверке поверочные газовые смеси токсичны, но не горючи и не взрывоопасны. Предельно допустимая концентрация озона в воздухе рабочей зоны составляет 0,1 мг/м^3.

4.3 В процессе поверки должна быть включена приточно-вытяжная вентиляция.

4.4. При работе с приборами должны соблюдаться требования «Правил технической эксплуатации электроустановок» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные органами Госэнергонадзора.

5 Условия поверки

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

температура воздуха (20 ± 5) °С;

относительная влажность воздуха 30-80 %;

атмосферное давление 84-106,7 кПа.

6 Подготовка к поверке

6.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовка к работе газоанализатора в соответствии с разделом 6 Руководства по эксплуатации РЭ,
- подготовка к работе генератора озоно-воздушных поверочных газовых смесей (ПГС) в соответствии с его руководством по эксплуатации,
- подготовка к работе комбинированной установки на озон Б6, входящей в состав эталона ГЭТ 154-2011 в соответствии с руководством по эксплуатации.
- проверка наличия свидетельств о поверке и паспортов на средства измерения, указанных в таблице 2.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие газоанализатора следующим требованиям:

комплектность и маркировка должны соответствовать требованиям РЭ;

на корпусе газоанализатора не должно быть вмятин, нарушения покрытий, коррозионных пятен и других дефектов;

все надписи, обозначающие органы управления должны быть четкими.

Газоанализатор считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует всем перечисленным выше требованиям.

7.2 Опробование

7.2.1. Проверка общего функционирования

Проверку общего функционирования газоанализаторов (вывод на дисплее значений концентрации, единицы измерения, сообщений о неисправности и т.д.) проводят в процессе тестирования при их включении в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Результаты проверки считают положительными, если все технические тесты завершились успешно.

7.2.2. Проверка герметичности газового канала газоанализатора

Проверка герметичности производится в следующей последовательности с использованием газовой схемы, приведенной на рис.1.

К входному штуцеру газоанализатора необходимо подсоединить эталонный манометр МО 2,5 кг/см^2 кл.0,4 ГОСТ6521. Соединить входной штуцер газоанализатора с баллоном сжатого воздуха или азота, через редуктор. Открыть баллон и установить давление, равное 1 кг/см^2 по образцовому манометру. Перекрыть вентиль 10Э7 и падение давления не должно превышать 0,1 кг/см^2 в течение 20 мин.

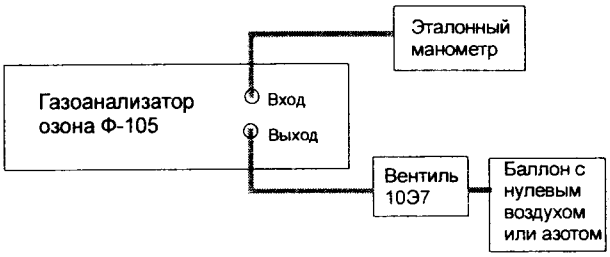

Рис.1 Схема проверки герметичности газового канала газоанализатора

7.2.3. Проверка объемного расхода отбираемой пробы на входе газоанализатора

Для определения расхода к штуцеру "Выход" газоанализатора подсоединить газовый счетчик РГ-7000. Измерение проводят в соответствии с инструкцией по эксплуатации на РГ-7000.

Газоанализатор считается выдержавшим испытание, если измеренное значение расхода составляет (1,0 ± 0,3) дм^3/мин.

7.2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Операция «Подтверждение соответствия программного обеспечения» заключается в определении номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения (ПО).

При поверке проводят визуализацию идентификационных данных ПО (номера версии встроенного ПО).

7.2.4.1 Определение номера версии (идентификационного номера) программного обеспечения.

Вывод идентификационного наименования и номера версии (идентификационного номера) ПО на дисплей осуществляется по запросу пользователя через сервисное меню газоанализатора. Для входа в меню нажать кнопку «П» и с помощью кнопки «↓» подвести курсор к пункту «Сервис» и нажать кнопку «П» . Выбрать в этом подменю с помощью кнопки «↓» пункт «О программе» нажать «П» и зафиксировать идентификационные данные (см.рис.2).

Рис. 2 Проверка номера версии (идентификационного номера) ПО Ф-105

Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считают положительным, если полученные идентификационные данные соответствуют идентификационным данным, указанным в разделе «Программное обеспечение» описания типа средства измерений (приложение к свидетельству об утверждении типа).

7.3 Определение основной погрешности

7.3.1 Определение основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений (0 ÷ 0,5) мг/м^3.

7.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности в диапазоне измерений (0 ÷ 0,5) мг/м^3 проводят при пропускании ПГС № 1-2-3-4-5-4-3-2-1-5. Значения концентрации в ПГС приведены таблице 3/

Таблица 3

№ ПГС, *n/n*	Концентрация озона в ПГС, мг/м^3, при использовании	
	генератора ГС-024-1М	установки в составе ГЭТ 154-2011
ПГС №1	Нулевой воздух*	Нулевой воздух*
ПГС №2	(0,050 ± 0,015)	(0,050 ± 0,015)
ПГС №3	(0,100 ± 0,020)	(0,100 ± 0,020)
ПГС №4	(0,250 ± 0,050)	(0,250 ± 0,050)
ПГС №5	(0,450 ± 0,050)	(0,450 ± 0,050) (0,550 ± 0,050)**
ПГС №6	-	(1,0 ± 0,1)
ПГС №7	-	(5,0 ± 0,5)
ПГС №8	-	(9,5 ± 0,5)
*Приготавливается при помощи генератора (или установки). **для диапазона (св. 0,5 ÷ 10,0) мг/м^3		

Газоанализатор подключается к генератору озона 1-го разряда (ГС-024-1М) через газовую развязку (тройник). Расход ПГС, подаваемый на газоанализатор, должен превышать расход газоанализатора. Контроль сброса ПГС проводится при помощи ротаметра, подключенного к тройнику.

7.3.1.2 Значение основной абсолютной погрешности, определяют по формуле:

$$\Delta = C_i - C_o \qquad (1)$$

Где: C_i - показания газоанализатора, мг/м^3;

C_o - действительное значение массовой концентрации озона в ПГС, мг/м^3;

7.3.1.3 Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если значения основной абсолютной погрешности Δ в каждой точке не превышают величин, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Диапазон измерений, мг/м^3	Пределы допускаемой основной погрешности	
	абсолютной, Δ, мг/м^3	относительной, δ, %
0 – 0,1	± 0,020	-
св.0,1 – 0,5	± [0,014 + 0,06Cx*]	-
C_x- измеренное значение массовой концентрации, мг/м^3		

7.3.2 Определение основной абсолютной и относительной погрешности в диапазоне измерений (св. 0,5 ÷ 10,0) мг/м^3.

7.3.2.1 Определение основной абсолютной и относительной погрешности в диапазоне измерений (св. 0,5 ÷ 10,0) мг/м^3 проводят при пропускании ПГС № 5-6-7-8-7-6-5-8.

7.3.2.2 Газоанализатор подключается к генератору озона, входящем в комбинированную установку Б6 ГЭТ 154-2011 (далее - установку), через газовую развязку (тройник). Значение массовой концентрации озона на выходе этого генератора измеряется с помощью газоанализатора в составе установки.

Расход ПГС, подаваемый на газоанализатор, должен превышать расход газоанализатора. Контроль сброса ПГС проводится при помощи ротаметра, подключенного к тройнику.

7.3.2.3 Значение основной абсолютной погрешности Δ, мг/м^3, в поддиапазоне св. (св. 0,5 ÷ 1,0) мг/м^3, определяют по формуле (1).

7.3.2.4 Значение основной относительной погрешности δ, %, в поддиапазоне св. (1,0 ÷ 10,0) мг/м^3 рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{C_i - C_o}{C_o} \cdot 100 \qquad (2)$$

где C_i - измеренное газоанализатором значение массовой концентрации озона в ПГС, мг/м^3;

C_o - действительное значение массовой концентрации озона в ПГС, мг/м^3.

7.3.2.5 Газоанализатор считается выдержавшим испытания, если значения основной абсолютной погрешности Δ в поддиапазоне (св. 0,5 ÷ 1,0) мг/м3 в каждой точке не превышает ± (0,014+0,06·C_i) мг/м^3, а значение основной относительной погрешности δ в поддиапазоне (св. 1,0 ÷ 10,0) мг/м^3 в каждой точке не превышает ± 7 %.

8. Оформление результатов поверки

8.1 В процессе проведения поверки ведется протокол, форма которого приведена в приложении А.

8.2 При положительных результатах поверки на газоанализатор выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3 При отрицательных результатах поверки применение газоанализатора запрещается и выдается извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Протокол поверки газоанализатора Ф-105

Зав.№ газоанализатора_____
Дата выпуска _____
Дата поверки _____

Условия поверки:
- температура окружающего воздуха _____ ^{o}C;
- атмосферное давление _____ кПа;
- относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ
1 Внешний осмотр_____

2 Опробование _____
2.1 Прогрев и проверка общего функционирования_____
2.2 Проверка герметичности _____
2.3 Проверка объемного расхода отбираемой пробы _____
2.4 Подтверждение соответствия программного обеспечения_____

3 Определение основной погрешности газоанализатора.

Диапазоны измерений	Значения массовой концентрации озона, мг/м^3		Значения основной погрешности	
	действительное, C_o	измеренное, C_i	абсолютной, мг/м^3	относительной, %

Заключение _____

Поверитель _____