

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

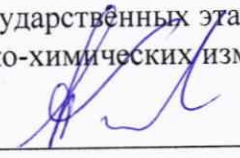
«24» января 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы озона O342e

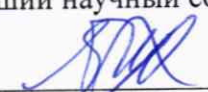
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-2468-2022

Руководитель
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов в области фи-
зико-химических измерений

 А.В. Колобова

"24" января 2022 г.

Старший научный сотрудник

 Я.К. Чубченко

"24" января 2022 г.

Санкт-Петербург
2022

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы озона ОЗ42е (далее – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «ENVEA», Франция, и устанавливает методы и средства их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки - прямое измерение поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой стандартным образцом.

Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов и (или) отдельных автономных блоков из состава газоанализаторов или меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	7
Контроль условий (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1.7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений			9
Определение метрологических характеристик	да	да	10
Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

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

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды: от +15 до +25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха: не более 80 %;
- атмосферное давление: от 98 до 104,6 кПа.

Допускается проведение поверки газоанализаторов в условиях эксплуатации.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с газоанализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 50760-95, приказом Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, эксплуатационной документацией поверяемых газоанализаторов и эталонных средств измерений, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2– Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1.7 Определение контроля условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от -10 до +60 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,4$ °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 10 до 95 % с погрешностью ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 300 до 1200 гПа с абсолютной погрешностью ± 5 гПа	Прибор комбинированный Testo-622, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 53505-13
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений	Генератор озона в воздухе, пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений объемной доли (массовой концентрации) озона в диапазоне от 0 до 0,015 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,032 мг/м ³ включ.) и основной относительной погрешности измерений объемной доли (массовой концентрации) озона в диапазоне св. 0,015 до 10 млн ⁻¹ (св. 0,032 до 20 мг/м ³ включ.) составляет не более ± 7 %;	ГЭТ 154-2019 Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах

Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице

5.2. Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/3.

5.3. Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на сигнализаторы и средства поверки.

6.2 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.3 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

6.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС и чистых газов в баллонах под давлением должны соответствовать Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 г. № 536.

6.5 При работе с газоанализатором необходимо соблюдать общие требования безопасности «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные приказом Минэнерго РФ № 6 от 13.01.2003, и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные приказом Минтруда России № 328н от 24.07.2013, введенные в действие с 04.08.2014 г.

6.6 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- комплектность газоанализатора соответствует требованиям РЭ (при первичной поверке до ввода в эксплуатацию);

- отсутствие механических повреждений (трещин, вмятин, окисленных контактов и др.), влияющих на работоспособность отдельных элементов газоанализаторов и газоанализаторов в целом, а также линий связи (при наличии);

- исправность органов управления, разъемов, штуцеров, соединительных проводов и кабелей;

- четкость надписей;

- наличие маркировки газоанализаторов согласно требованиям эксплуатационной документации.

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

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

8.1.1 При первичной поверке проверяют комплектность газоанализатора согласно требованиям эксплуатационной документации.

8.1.2 Подготавливают поверяемый газоанализатор и средства поверки к работе согласно требованиям эксплуатационной документации.

8.1.3 Проверяют наличие и сроки действия паспортов на используемые ГС и чистые газы в баллонах под давлением.

8.1.4 Выдерживают в помещении, в котором будет проводиться поверка, ГС в баллонах под давлением и средства поверки в течение не менее 24 ч, поверяемый газоанализатор - не менее 2 ч.

8.1.5 Подсоединяют фторопластовую трубку с выхода генератора ко входу газоанализатора через байпас (тройник), контроль расхода на сбросе осуществляют при помощи ротаметра. Расход поверочной газовой смеси должен на (10 – 20) % превышать расход газа, потребляемый газоанализатором.

8.1.6 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

8.1.7 Контроль условий поверки выполняется за счет сравнения показаний средств поверки, указанных в п. 5.1 с требованиями, указанными в п. 3.

8.2. Опробование

8.2.1 Проверка общего функционирования

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

8.2.2 Результат опробования считают положительным, если:

- во время тестирования отсутствуют сообщения об отказах,
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в дежурный режим,
- на дисплее газоанализатора (при его наличии) отображается измерительная информация.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

Вывод номера версии встроенного ПО на экран газоанализатора осуществляется при помощи перехода на информационную панель газоанализатора «i».

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение приведенной (относительной) погрешности

Определение основной приведенной (относительной) погрешности проводят при подаче на газоанализатор поверочных газовых смесей в последовательности: №№ 1-2-3-4-3-1-2-4 и считывании показаний газоанализатор через 1 мин после начала подачи ПГС.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов ПГС приведены в таблице А.1 Приложения А.

Подачу ПГС на газоанализатор проводят в соответствии с п.7.

Значения приведенной погрешности (γ в %) рассчитывают по формуле:

$$\gamma = \frac{X_i - X_\partial}{X_k} \cdot 100, \quad (1)$$

где

X_i – показания газоанализатора при подаче ПГС, млн⁻¹ (мг/м³);

X_∂ – действительное значение объемной доли (массовой концентрации) определяемого компонента в ПГС, млн⁻¹ (мг/м³);

X_k – верхний предел диапазона измерений, млн⁻¹ (мг/м³).

Значения относительной погрешности (δ в %) рассчитывают по формуле:

$$\delta = \frac{X_i - X_\partial}{X_\partial} \cdot 100, \quad (2)$$

Полученные значения приведенной и относительной погрешности для каждой ПГС не должны превышать значений, приведенных в таблице Б.1 приложения Б.

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.3.1.

Значение вариации показаний для ПГС № 3 (в долях от пределов основной погрешности) рассчитывают по формуле:

$$b = \frac{X_\partial - X_m}{X_\partial \cdot \delta} \cdot 100, \quad (3)$$

где

X_∂ (X_m) – показания газоанализатора при подходе к точке проверки со стороны больших (меньших) значений, млн⁻¹ (мг/м³).

Полученные значения вариации не должны превышать 0,25 долей от пределов допускаемой основной погрешности.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Газоанализаторы признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа газоанализаторов.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении В.

12.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению. При отрицательных результатах газоанализаторы не допускают к применению.

12.3 Результаты поверки средств измерений подтверждаются сведениями о результатах поверки средств измерений, включенными в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, на средство измерений наносится знак поверки, и (или) выдается свидетельство о поверке средства измерений, и (или) в паспорт средства измерений

вносится запись о проведенной поверке, заверяемая подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки, или выдается извещение о непригодности к применению средства измерений.

Приложение А
Характеристики газовых смесей,
используемых при поверке газоанализаторов озона ОЗ42е

Таблица А.1. Перечень и метрологические характеристики поверочных газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов озона ОЗ42е

Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) озона, млн ⁻¹ (мг/м ³)	Номинальное значение объемной доли (массовой концентрации) озона в ПГС, пределы допускаемого отклонения, млн ⁻¹ (мг/м ³)				Источник получения ПГС
	ПГС №1	ПГС №2	ПГС №3	ПГС №4	
от 0 до 0,015 включ. св. 0,015 до 10 (от 0 до 0,032 включ. св. 0,032 до 20)	ПНГ (*)	0,015 ± 0,010 (0,032 ± 0,021)	5,0 ± 0,5 (10,0 ± 1,0)	9,5 ± 0,5 (19,0 ± 1,0)	ГЭТ 154-2019 Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газо-конденсатных средах
Примечание: * - поверочный нулевой газ					

Приложение Б

(обязательное)

Диапазоны измерений, пределы допускаемой погрешности
газоанализаторов озона ОЗ42е

Таблица Б.1. Метрологические характеристики газоанализаторов озона ОЗ42е

Наименование характеристики	Значение
Диапазон показаний объемной доли (массовой концентрации) озона, млн ⁻¹ (мг/м ³)	от 0 до 10 (от 0 до 20)
Диапазон измерений объемной доли (массовой концентрации) озона, млн ⁻¹ (мг/м ³)	от 0 до 0,015 включ. св. 0,015 до 10 (от 0 до 0,032 включ. св. 0,032 до 20)
Пределы допускаемой основной приведенной ¹⁾ погрешности измерений объемной доли (массовой концентрации) озона, %, в диапазоне от 0 до 0,015 млн ⁻¹ включ. (от 0 до 0,032 мг/м ³ включ.)	±15
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной доли (массовой концентрации) озона, %, в диапазоне св. 0,015 до 10 млн ⁻¹ (св. 0,032 до 20 мг/м ³ включ.)	±15
Предел допускаемой вариации показаний, в долях от предела допускаемой основной погрешности	0,25
Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния содержания неизмеряемых компонентов, указанных в таблице 3, в долях от пределов допускаемой основной погрешности	±0,1
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения относительной влажности относительно нормальных условий измерений, в долях основной погрешности	±0,4
Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализатора от изменения температуры окружающей среды относительно нормальных условий измерений, в долях основной погрешности	±0,4
Нормальные условия измерений: -температура окружающей среды, °С -относительная влажность окружающего воздуха, %, не более -диапазон атмосферного давления, кПа	от +15 до +25 80 от 98 до 104,6
Примечания 1 Газоанализаторы обеспечивают измерение ПДК озона с точностью, указанной в Постановлении Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2020 года N 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений». 2 Предельно допустимые концентрации озона в соответствии с СанПиН 1.2.3685-21: - в воздухе рабочей зоны 0,1 мг/м³; - в атмосферном воздухе (максимальная разовая) 0,16 мг/м³; - в атмосферном воздухе (среднесуточная) 0,1 мг/м³. ¹⁾ Приведенная к верхнему пределу диапазона измерений	

Приложение В
(рекомендуемое)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ _____ модификация _____

Зав. № _____

Дата выпуска _____

Регистрационный номер _____

Заказчик _____

Серия и номер клейма предыдущей поверки: _____

Дата предыдущей поверки: _____

Методика поверки: _____

Основные средства поверки: _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

атмосферное давление _____ кПа;

относительная влажность _____ %.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

2.1 Результаты проверки общего функционирования _____

2.2 Результаты подтверждения соответствия программного обеспечения _____

3 Результаты определения метрологических характеристик.

3.1 Результаты определения основной приведенной (относительной) погрешности

Определяе- мый компонент	Диапазоны измерений	Пределы допускаемой приведенной погрешности	Максимальные значения приве- денной погрешности, полученные при поверке, %

3.2 Результаты определения вариации показаний _____

Заключение: на основании результатов первичной (периодической) поверки газоанализаторы признаны соответствующими установленным в описании типа метрологическим требованиям и пригодны (не пригодны) к применению. *(ненужное зачеркнуть)*

Поверитель _____

ФИО

Подпись

Дата