

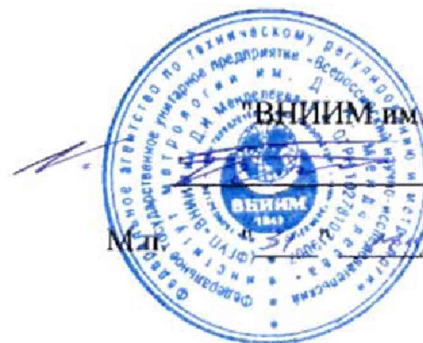
Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП

«ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

К.В. Гоголинский



2017 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы кислорода ОХИТЕС
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП-242-2096-2017

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

Л.А. Конопелько
"31" марта 2017 г.

Разработал
руководитель лаборатории
Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы кислорода OXITEC исполнений OXITEC 5000, OXITEC 5000 GasEx, OXITEC Economy (в дальнейшем – газоанализаторы), выпускаемые фирмой «ENOTEC GmbH», Германия, и устанавливает методику их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка общего функционирования газоанализатора		да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да
3 Определение метрологических характеристик газоанализатора	6.4		
- определение основной абсолютной погрешности	6.4.1	да	да
- определение вариации выходного сигнала	6.4.2	да	нет
- определение времени установления показаний	6.4.3	да	нет

1.2 Допускается проведение поверки отдельных диапазонов измерений газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6	Прибор комбинированный Testo 622, диапазон измерений температуры от минус 10 до плюс 60 °С, относительной влажности от 10 до 95 %, атмосферного давления от 300 до 1200 гПа
6.4	Секундомер механический СОПр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	Поверочный нулевой газ азот по ТУ 6-21-39-79 или азот особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Стандартные образцы состава газовые смеси кислород – азот (Приложение А)

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
6.4	Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м ³ /ч, кл. точности 4 *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
	Вентиль точной регулировки трассовый ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм, штуцерно-нипельное соединение под гибкую трубу диаметром 4...8 мм *
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *

- 2.2 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице, но обеспечивающих определение метрологических характеристик газоанализаторов с требуемой точностью¹⁾.
- 2.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта.

3 Требования безопасности

- 3.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией. Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.
- 3.2 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.
- 3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.
- 3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением" (утверждены приказом Ростехнадзора № 116 от 25.03.2014 г.).

4 Условия поверки

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающей среды, % от 20 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90,6 до 104,8
- напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В 220 ± 22

5 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) проверяют комплектность газоанализатора в соответствии с его эксплуатационной документацией (при первичной поверке);
- 2) подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями с его эксплуатационной документации;
- 3) проверяют наличие паспортов и сроки годности ГС;

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

4) баллоны с ГС выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч, поверяемые газоанализаторы – 4 ч;

5) подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализаторов следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность;
- исправность органов управления;
- четкость надписей на лицевой панели.
- маркировка должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации.

Газоанализаторы считают выдержавшими внешний осмотр, если они соответствуют указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора в следующем порядке:

- 1) включают электрическое питание газоанализатора;
- 2) выдерживают газоанализатор во включенном состоянии в течение времени прогрева;
- 3) фиксируют показания дисплея газоанализатора.

Результат опробования считают положительным, если по окончании времени прогрева отсутствует сигнализация об отказах, на дисплей газоанализатора выводится измерительная информация.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

– проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в газоанализаторов (номер версии встроенного ПО отображается на дисплее газоанализатора в последовательности запуска при включении электрического питания или через меню газоанализатора в разделе “Software version and options” (для английской версии интерфейса).

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в описании типа газоанализаторов.

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные (номер версии) не ниже указанного в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик газоанализатора

6.4.1 Определение основной абсолютной погрешности

Определение основной абсолютной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

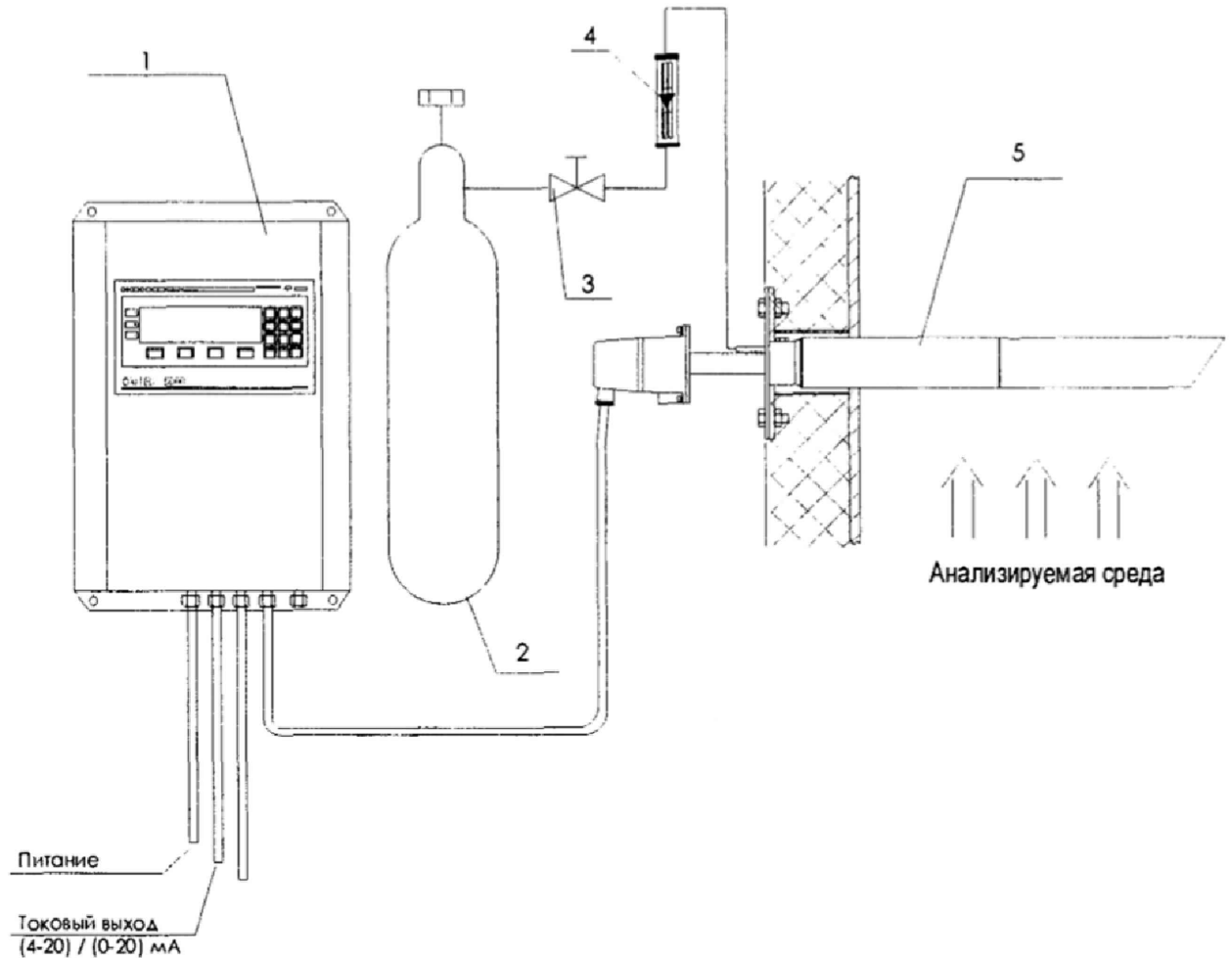
1) На вход (штуцер) для контрольного газа измерительного зонда газоанализатора подают ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно диапазону измерений) согласно рисунку 1 или 2 (соответственно исполнению газоанализатора и измерительного зонда) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 – при первичной поверке;
- №№ 1 – 2 – 3 – при периодической поверке.

Расход ГС устанавливают вентилем точной регулировки в диапазоне от 2,5 до 3,0 дм³/мин и контролируют по ротаметру. Значение расхода воздуха сравнения («эталонного») для измерительных зондов устанавливают в соответствии с требованиями эксплуатационной документации.

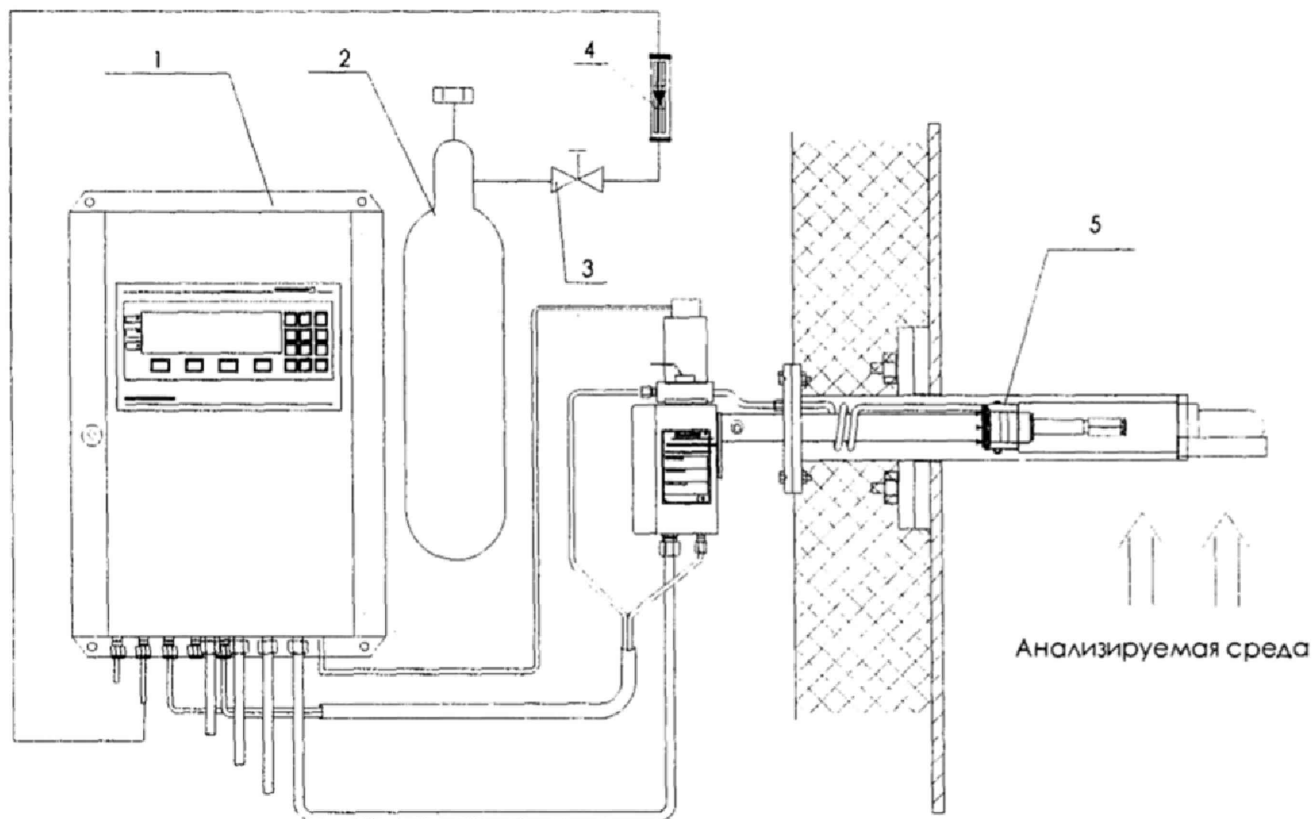
Примечание: при наличии в составе газоанализатора блока управления эталонным и контрольным газом допускается проводить подачу ГС через блок управления.

- 2) Фиксируют установившиеся показания дисплея газоанализатора при подаче каждой ГС.



1 – блок управления; 2 – баллон с ГС; 3 – вентиль точной регулировки (редуктор); 4 – ротаметр; 5 – измерительный зонд

Рисунок 1 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализатор исполнения OXITEC Есopomу с зондом KES-1000 при проведении поверки



1 – блок управления; 2 – баллон с ГС; 3 – вентиль точной регулировки (редуктор); 4 – ротаметр; 5 – измерительный зонд

Примечание – допускается подача ГС непосредственно на входной штуцер для контрольного газа измерительного зонда

Рисунок 2 – Схема подачи ГС из баллонов под давлением на газоанализатор исполнения ОХИТЕС 5000 при проведении поверки

3) Значение основной абсолютной погрешности газоанализатора Δ_0 (объемная доля кислорода, %) в каждой точке поверки рассчитывают по формуле

$$\Delta_0 = C_i - C_o, \quad (1)$$

где C_i – результат измерений объемной доли кислорода при подаче i -й ГС, %;

C_o – действительное значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте на i -ю ГС, %.

Результат определения основной погрешности считается положительным, если значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки не превышает $\pm 0,3$ %.

6.4.2 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации выходного сигнала газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по 6.4.1 при подаче ГС № 2.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала газоанализатора v , в долях от пределов основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$v = \frac{C^B - C^M}{\Delta_0}, \quad (2)$$

- где C^B, C^M – результат измерения объемной доли кислорода в точке поверки 2 при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, %;
- Δ_0 – пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля кислорода, %.

Результаты определения вариации показаний считаются положительными, если она не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной абсолютной погрешности по п.6.4.1 при подаче ГС №№ 1, 3 в следующем порядке:

- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 1, ожидают установления выходного сигнала газоанализатора;
- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 3, фиксируют установившееся значение выходного сигнала газоанализатора;
- рассчитывают значение, равное 0,9 установившегося значения;
- подают на вход для калибровочного газа зонда измерительного ГС № 1, ожидают установления выходного сигнала газоанализатора, отключить газовую линию от входа газоанализатора, продуть газовую линию ГС № 3 в течение не менее 4 мин, подключают газовую линию к входу газоанализатора и включают секундомер. Фиксируют время достижения выходным сигналом газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Примечание: суммарная длина газовой линии должна быть не более 1,0 м.

Результат испытания считают положительным, если время установления показаний не превышает 30 с.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

7.2 Результатом поверки является подтверждение пригодности средства измерений к применению или признание средства измерений непригодным к применению. Если газоанализатор по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него или техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма или выдается свидетельство о поверке установленной формы. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень стандартных образцов состава газовых смесей, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 Если газоанализатор по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма гасится, свидетельство о поверке аннулируется, выписывается извещение о непригодности установленной формы.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых для поверки газоанализаторов

Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ГС и пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной относительной погрешности ²⁾ , %	ГОСТ, ТУ, номер по госреестру ³⁾
	ГС №1	ГС №2	ГС №3		
От 0 до 2	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79 ¹⁾
		1,0 % ± 5 % отн.	1,8 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 5	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		2,5 % ± 5 % отн.	4,8 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 6	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		3,0 % ± 5 % отн.	5,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 10	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		5,0 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 21	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		10 % ± 5 % отн.	20 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
От 0 до 25	ПНГ - азот				ТУ 6-21-39-79
		12 % ± 5 % отн.		±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10253-2013
			24 % ± 5 % отн.	±(-0,008X+0,76) % отн.	

Примечания:

1) Допускается использование азота особой чистоты, сорт 2, в баллонах под давлением, выпускаемого по ГОСТ 9293-74.

2) Знак «X» в формуле расчета пределов допускаемой относительной погрешности означает значение объемной доли кислорода, указанное в паспорте ГС.

3) Изготовители и поставщики стандартных образцов газовых смесей в баллонах под давлением должны быть прослеживаемы к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011.