

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор

ООО «ИЦРМ»



«11» февраля 2019 г.

М. С. Казаков

Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN

Методика поверки

ИЦРМ-МП-009-19

г. Москва

2019 г.

Содержание

1 Вводная часть	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	5
5 Требования безопасности	5
6 Условия поверки.....	6
7 Подготовка к поверке	6
8 Проведение поверки.....	6
9 Оформление результатов поверки.....	9

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Газоанализаторы CHEMIST 100 BE GREEN (далее - газоанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2 На первичную поверку следует предъявлять газоанализатор до ввода в эксплуатацию и после ремонта.

1.3 На периодическую поверку следует предъявлять газоанализатор в процессе эксплуатации и хранения.

1.4 Интервал между поверками не реже одного раза в год.

1.5 Основные метрологические характеристики приведены в Приложении Б.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции поверки	Номер пункта методики поверки	Необходимость выполнения	
		при первичной поверке	при периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование и подтверждение соответствия программного обеспечения: - проверка общего функционирования; - подтверждение соответствия ПО; - проверка герметичности пробоотборной магистрали.	8.2	Да Да Да	Да Да Да
Определение метрологических характеристик: - определение погрешности газоанализатора по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота; - определение вариации показаний газоанализатора по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота; - определение времени установления показаний по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота; - определение погрешности измерений избыточного давления (разрежения) газового потока; - определение погрешности измерений температуры газового потока.	8.3		
	8.3.1	Да	Да
	8.3.2	Да	Нет
	8.3.3	Да	Да
	8.3.4	Да	Да
8.3.5	Да	Да	

2.2 Последовательность проведения операций поверки обязательна.

2.3 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверки газоанализатор бракуют и его поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки рекомендуется применять средства поверки, приведённые в таблице 2.

3.2 Применяемые средства поверки должны быть исправны, средства измерений поверены и иметь действующие документы о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано. ГСО-ПГС в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, в том числе ГСО состава газовых смесей и генераторы газовых смесей, метрологические характеристики которых обеспечивают приготовление поверочных газовых смесей (ПГС) с характеристиками, соответствующими приведенным в таблице А1 Приложения А в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 декабря 2018 г. № 2664.

3.4 Допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов газоанализатора в соответствии с заявлением владельца газоанализатора, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Таблица 2

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
Основные средства поверки			
1.	Стандартные образцы состава искусственной газовой смеси ГСО ПГС	8.3	ГСО ПГС в баллонах под давлением, выпускаемые по ТУ 6-16-2956-92 ГСО-ПГС состава O ₂ /N ₂ (ГСО-10706-2015), CO/N ₂ (ГСО-10706-2015) и NO/N ₂ (ГСО-10706-2015) (МХ приведены в таблице А1 Приложения А) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот особой чистоты по ГОСТ 9392-74 в баллонах под давлением
2.	Манометр газовый грузопоршневой	8.3	Манометр газовый грузопоршневой МПП-В, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52506-16
3.	Модуль давления эталонный	8.3	Модуль давления эталонный МЕТРАН 518-25КС, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 39152-12
4.	Микроманометр		Микроманометр жидкостной компенсационный типа МКВ-250, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 968-74
5.	Термометр сопротивления	8.3	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-9-2, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 65421-16
6.	Преобразователь термоэлектрический	8.3	Преобразователь термоэлектрический платиноводородный-платиноводородный эталонный ПРО регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41201-09
7.	Калибратор температуры	8.3	Калибратор температуры эталонный КТ-1100, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде

№	Наименование, обозначение	Номер пункта Методики	Рекомендуемый тип средства поверки и его регистрационный номер в Федеральном информационном фонде или метрологические характеристики
			33744-07
8.	Термостат	8.3	Термостат переливной прецизионный ТПП-1,3, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 26113-03
Вспомогательные средства поверки (оборудование)			
9.	Генератор газовых смесей	8.3	Генератор газовых смесей ГГС модификаций ГГС-Р, или ГГС-Т или ГГС -К , рег. № 62151-15
10.	Секундомер	8.3	Секундомер механический СОПр-2а-3-000, рег. № 11519-11
11.	Редуктор баллонный	8.3	Редуктор баллонный БКО 50-4, наибольшая пропускная способность 50 м ³ /ч
12.	Ротаметр	8.3	Ротаметр с местными показаниями типа РМ модификации РМ-КА-0,063 ГУЗ, рег. № 59782-15
13.	Вентиль точной регулировки	8.3	Вентиль точной регулировки ВТР-1
14.	Трубки поливинилхлоридные	8.3	Трубки поливинилхлоридные 6х1,5 мм по ТУ 64-2-286-79, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм;
15.	Помпа гидравлическая ручная		Помпа гидравлическая ручная ЭЛЕМЕР-РV-60
16.	Зажим	8.3	Медицинский зажим
17.	Термогигрометр электронный	8.1, 8.2, 8.3	Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313, рег. № 22129-09
18.	Барометр-анероид	8.1, 8.2, 8.3	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, рег. № 5738-76

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на газоанализаторы, прошедшие необходимый инструктаж, аттестованные в качестве поверителей.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 Помещение, где проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

5.2 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением», утвержденные Ростехнадзором 25.03.14 № 116.

5.3 Следует выполнять требования, изложенные в «Правилах технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭ)», «Правила техники безопасности при эксплуатации электро-

установок потребителей» и «Правила устройства электроустановок (ПУЭ)», утвержденных в установленном порядке.

5.4 Не допускается сбрасывать ГСО-ПГС в атмосферу рабочих помещений.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемые газоанализаторы, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать газоанализаторы в условиях окружающей среды, указанных в п.6.1 не менее 2 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п.6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации;
- баллоны с ГСО-ПГС выдержать в помещении, в котором проводят поверку в течение 24 часов;
- включить приточно-вытяжную вентиляцию.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра газоанализатора проверяют:

- соответствие комплектности перечню, указанному в руководстве по эксплуатации;
- соответствие серийного номера указанному в руководстве по эксплуатации;
- чистоту и исправность разъемов;
- маркировку и наличие необходимых надписей на газоанализаторе;
- отсутствие механических повреждений и ослабление крепления элементов конструкции (повреждение корпуса, разъёма) газоанализатора и устройств, входящих в состав газоанализатора.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.2 Опробование.

8.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора, для чего включают газоанализатор удерживая кнопку ОК в течение 3 секунд.

После включения осуществляется процедура автоматического тестирования и газоанализатор переходит в режим прогрева, а после этого в режим измерения.

Результаты опробования считаются положительными, если газоанализатор работоспособен в соответствии с руководством по эксплуатации.

8.2.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения.

Для проверки соответствия программного обеспечения (далее – ПО) выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора путем сличения номера версии ПО, отображаемого на дисплее при включении и нажатии на клавиатуре газоанализатора кнопки «Конфигурация/Меню информации» раздел «Информация»;
- сравнивают полученные данные с идентификационными данными в описании типа и эксплуатационной документации.

Результаты считаются положительными, если:

- идентификационное наименование соответствует указанному в описании типа и эксплуатационной документации;
- номер версии ПО не ниже указанного в описании типа и эксплуатационной документации.

8.2.3 Проверка герметичности пробоотборной магистрали.

Под пробоотборной магистралью газоанализатора понимаются все устройства, находящиеся на пути прохождения газовой пробы: газоотборный зонд, газоотборный шланг, фильтр конденсата и пылевой фильтр с соединительными трубками.

Проверка герметичности пробоотборной магистрали осуществляется методом отсчета спада давления в замкнутой системе в следующей последовательности:

- подключить пробоотборную магистраль в сборе к входному штуцеру;
- присоединить к входу газоотборного зонда отрезок резиновой трубки длиной 20-30 см;
- включить газоанализатор и подготовить к работе в режиме измерения давления;
- через трубку, подключенную к входу газоотборного зонда, постепенно создать в магистрали избыточное давление (любым способом) равное 100% от верхнего предела измерений (ориентируясь на показания газоанализатора и преобразователя давления эталонного ПДЭ-020) и заглушить вход зонда перегнув трубку (либо пережав с помощью медицинского зажима);
- включить секундомер и контролировать падение давления в магистрали по показаниям на дисплее газоанализатора и показаниям преобразователя давления эталонного ПДЭ-020 на мониторе ПК.

Пробоотборную магистраль газоанализатора считают герметичной, если в течение 2 мин падения избыточного давления не наблюдается.

8.3 Определение метрологических характеристик

8.2.1 Определение погрешности газоанализатора по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота:

Определение проводят последовательно по каждому измерительному каналу при очередном пропуски через газоанализатор поверочных газовых смесей заданного состава в последовательности №№ 1-2-3-2-1-3 и снятии показаний газоанализатора.

Номинальные значения содержания определяемых компонентов ПГС приведены в таблице А1 Приложения А.

Значение абсолютной погрешности (Δ) рассчитывается для каждой ПГС по формуле (1):

$$\Delta = A_j - A_o,$$

где A_j – измеренное значение определяемого компонента, % об.д., млн⁻¹;

A_o – действительное значение определяемого компонента в i -ной точке.

Значение относительной погрешности (δ) рассчитывается для каждой ПГС по формуле (2):

$$\delta = \frac{A_j - A_o}{A_o} \cdot 100\%$$

Результаты определения погрешности газоанализатора считают положительными, если (абсолютная, относительная) погрешность газоанализатора во всех точках не превышает пределов, указанных в приложении Б.

8.3.2 Проверка вариации показаний.

Проверку вариации показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 8.3.1 при подаче ПГС № 2.

Вариацию показаний, $V\delta$, в долях от пределов допускаемой относительной погрешности рассчитывают по формуле (3):

$$V\delta = \frac{A_{2B} - A_{2M}}{A_{2B} \cdot \delta_o} \cdot 100,$$

где $A_{2Б}$, $A_{2М}$ – результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке проверки 2 со стороны больших и меньших значений объемной доли, % или млн⁻¹;

δ_0 – значение предела допускаемой относительной погрешности газоанализатора.

Вариацию показаний, V , в долях от пределов допускаемой абсолютной погрешности рассчитывают по формуле (4):

$$V_{\Delta} = \frac{A_{2Б} - A_{2М}}{\Delta_0},$$

где Δ_0 – значение предела допускаемой абсолютной погрешности; % об.д., млн⁻¹;

Результаты считают положительными, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности (относительной, абсолютной).

8.3.3 Определение времени установления показаний по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота.

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

Пропустить через газоанализатор последовательно по каждому измерительному каналу поочередно пропуская ПГС №3 для каждого определяемого компонента, включить секундомер и зафиксировать показания через время t_1 , равное $T_{0,9д}$ и t_2 , равное $3T_{0,9д}$.

Результат определения времени установления показаний считают положительным, если выполняется условие (5):

$$C_{t1} \leq 0,9 \cdot C_{t2},$$

где C_{t1} , C_{t2} - значение показаний газоанализатора через время t_1 и t_2 после подачи ПГС, а время установления показаний соответствует приведенным в Приложении С.

8.3.4 Определение погрешности измерений избыточного давления (разрежения) газового потока.

Определение погрешности измерений избыточного давления (разрежения) газового потока проводят методом сличения показаний поверяемого газоанализатора и манометра газового грузопоршневого МГП-В, модуля давления эталонного МЕТРАН 518-25КС и микроманометра жидкостного компенсационного типа МКВ-250 при следующих значениях избыточного давления и давления разреженного газа:

200, 150, 100; 50; 5; 2, 1; 0; -30; -50, -100 гПа.

Для проведения измерений газоанализатор через штуцер ДАВЛЕНИЕ, находящийся на лицевой панели, соединяют с помпой гидравлической (манометром газовым грузопоршневым) и создают требуемое избыточное давление или давление разреженного газа.

По результатам измерений, полученным в каждой точке поверки, определяют абсолютную или относительную погрешность газоанализатора в зависимости от участка диапазона измерений.

Значение абсолютной погрешности ($\Delta_{P_{ГАЗ}}$) в диапазоне измерений от минус 200 до плюс 200 Па вычисляют по формуле (6)

$$\Delta_{P_{ГАЗ}} = P_{ГАЗ_{И}} - P_{ГАЗ_{Д}},$$

где:

$P_{ГАЗ_{И}}$ - значение избыточного давления (давления разреженного газа), измеренное газоанализатором, Па;

$P_{ГАЗ_{Д}}$ - действительное значение избыточного давления (давления разреженного газа), измеренное преобразователем давления эталонным ПДЭ-020, Па.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 2 Па.

Значение относительной погрешности ($\delta_{P_{ГАЗА}}$, %) в диапазоне измерений от минус 10 до минус 2,00 и св. 2.00 до 200 гПа вычисляют по формуле (7)

$$\delta_{P_{ГАЗА}} = \frac{P_{ГАЗАи} - P_{ГАЗАд}}{P_{ГАЗАд}} \cdot 100$$

Результаты определения считают положительными, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 1\%$.

8.3.5 Определение погрешности измерений температуры газового потока.

Определение пределов погрешности измерений температуры газового потока проводят в термостатирующих устройствах методом сличения показаний поверяемого газоанализатора с эталонными термометрами при следующих значениях температуры:

-20; 0; 20, 50, 100 °С

Для выполнения измерений температурный зонд газоанализатора помещают в термостат переливной прецизионный ТПП-1,3 с эталонным термометром ПТСВ-9-2. После выдержки при заданной температуре в течение 20 мин снимают показания эталонного термометра и газоанализатора.

150, 300, 450, 600, 800 °С

Для выполнения измерений температурный зонд газоанализатора помещают в калибратор температуры эталонный КТ-1100 с эталонным термометром ПТСВ-9-2 преобразователем термоэлектрическим платинородий-платинородиевым эталонным ПРО. После выдержки при заданной температуре в течение 20 мин снимают показания эталонного термометра и газоанализатора.

По результатам измерений, полученным в каждой точке проверки, определяют абсолютную или относительную погрешность газоанализатора в зависимости от участка диапазона измерений.

Значение абсолютной погрешности ($\Delta_{T_{ГАЗА}}$) в диапазоне измерений от минус 10 до плюс 100 °С вычисляют по формуле (8)

$$\Delta_{T_{ГАЗА}} = T_{ГАЗАи} - T_{ГАЗАд}$$

где:

$T_{ГАЗАи}$ - значение температуры, измеренное газоанализатором, °С;

$T_{ГАЗАд}$ - действительное значение температуры, измеренное эталонным термометром, °С.

Результаты определения считают положительными, если полученные значения абсолютной погрешности не превышают ± 2 °С.

Значение относительной погрешности ($\delta_{T_{ГАЗА}}$, %) в диапазоне измерений от 100 до 1000 °С вычисляют по формуле (9)

$$\delta_{T_{ГАЗА}} = \frac{T_{ГАЗАи} - T_{ГАЗАд}}{T_{ГАЗАд}} \cdot 100$$

Результаты определения считают положительными, если полученные значения относительной погрешности не превышают $\pm 1\%$.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- номер и дата протокола поверки;
- наименование и обозначение поверенного средства измерений;

- заводской (серийный) номер;
- обозначение документа, по которому выполнена поверка;
- наименования, обозначения и заводские (серийные) номера использованных при поверке средств поверки (со сведениями о поверке последних);
- температура и влажность в помещении;
- фамилия лица, проводившего поверку;
- результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2 .

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдается свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки, выявленных при любой из операций поверки, описанных в таблице 2, выдается извещение о непригодности в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 02.07.2015 г. № 1815.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Т. В. Полякова

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики газовых смесей, используемых при поверке газоанализаторов
CHEMIST 100 BE GREEN

Таблица А1

Определяемый компонент	Диапазон измерений, % об.	Значение объемной доли определяемого компонента в ГСО-ПГС			Пределы допускаемой абсолютной погрешности	Источник получения ГСО-ПГС
		ГСО-ПГС № 1	ГСО-ПГС № 2	ГСО-ПГС № 3		
Кислород O ₂	от 0 до 4,0 % (об.) включ.	ПНГ – азот	2,0% (об.) ±0,2	4,0% (об.) ±0,4	±0,10	ГСО-ПГС состава O ₂ /N ₂ рег.№ 10706-2015, ПНГ-азот газообразный особой чистоты по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС -Р, рег. № 62151-15
	св. 4,0 до 21,0	ПНГ – азот	10,0 % (об.) ±0,5	20,9 % (об.) ±1*	±0,10	
Оксид углерода CO	от 0 до 400 млн ⁻¹ включ	ПНГ –азот	200 млн ⁻¹ ±15	400 млн ⁻¹ ±20	±0,010	ГСО-ПГС состава CO/ N ₂ 10706-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты сорт первый по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС -Р, рег. № 62151-15
	св. 400 до 2000 млн ⁻¹	ПНГ –азот	1500 млн ⁻¹ ±100	1900 млн ⁻¹ ±100	±0,007	
Оксид азота NO	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ.	ПНГ –азот	45 млн ⁻¹ ±5	90 млн ⁻¹ ±10	±0,004	ГСО-ПГС состава NO/ N ₂ 10706-2015, ПНГ - азот газообразный особой чистоты сорт первый по ГОСТ 9293-74 совместно с генератором газовых смесей ГГС -Р, рег. № 62151-15
	св. 100 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ –азот	550 млн ⁻¹ ±50	950 млн ⁻¹ ±100	±0,004	

* Допускается использование воздуха помещения.

**Приложение Б
(обязательное)**

Основные метрологические и технические характеристики газоанализаторов

Таблица Б1 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по каналу кислорода, оксида углерода, оксида азота.

Определяемый компонент	Диапазон показаний	Диапазон измерений	Номинальная цена единицы наименьшего разряда дисплея	Пределы допускаемой погрешности	
				абсолютной	относительной, %
Кислород (O ₂)	от 0 до 21,0 % об.	от 0 до 4,0 % об. включ. св. 4,0 до 21,0 % об.	0,1 % об.	± 0,2 % об. -	- ± 5,0
Оксид углерода (CO) с компенсацией по H ₂	от 0 до 4000 млн ⁻¹	от 0 до 400 млн ⁻¹ включ. св. 400 до 2000 млн ⁻¹	1 млн ⁻¹	± 20 млн ⁻¹ -	- ± 5
Оксид азота (NO)	от 0 до 2000 млн ⁻¹	от 0 до 100 млн ⁻¹ включ. св. 100 до 1000 млн ⁻¹	1 млн ⁻¹	± 5 млн ⁻¹ -	- ± 10

Примечание

Пределы допускаемой вариации показаний газоанализатора равны 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности.

Таблица Б2 - Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности по каналу температуры и давления

Определяемый параметр	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности	
		абсолютной	относительной, %
Температура окружающего воздуха	от - 5 до +45 °С	± 1 °С	-
Температура отходящих газов	от - 20 до + 100 °С ¹ включ. св. + 100 до + 800 °С	± 1 °С -	- ± 1
Избыточное давление (разрежение) газового потока	от - 100 до - 2,00 гПа включ. св. - 200 до + 200 Па включ. св. + 2,00 до + 200 гПа ²	- ± 2 Па -	± 1 - ± 1

1 С учетом погрешности внешнего сенсора термопары типа К класса 1 по ГОСТ Р 50342-92 (МЭК 584-2-82) Преобразователи термоэлектрические. Общие технические условия.

2 Газоанализатор не следует использовать в условиях, где значение давления превышает 750 гПа, поскольку это может нарушить его исправность.

Таблица Б3 - Расчетные технологические параметры, определяемые газоанализаторами

Определяемый параметр	Диапазон показаний
Дифференциальная температура	от 0 до + 800 °С
Индекс воздуха	от 0 до 9,5
Избыточный воздух	от 0 до 850 %
Потери тепла	от 0,0 до 100,0 %
КПД	от 0,0 до 100,0 %
КПД (конденсационный)	от 0,0 до 120,0 %
Сумма оксидов азота (NOx)	Расчетное
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 99,0 % об.
<p>Примечание Максимальное значение CO₂, выводимое на дисплей, зависит от типа топлива.</p>	

Приложение С

Таблица С1 – Основные технические характеристики газоанализаторов

Наименование характеристики	Значение
Предел допускаемого времени установления показаний по каналам измерения содержания O ₂ , CO и NO, мин, не более	4
Время прогрева газоанализатора, мин, не более	5
Электрическое питание газоанализаторов: - напряжение питания постоянного тока от аккумуляторной Li-ионной батареи, В - напряжение питания переменного тока от внешнего блока питания/зарядки (через адаптер), В	7,2 от 100 до 240
Время непрерывной работы газоанализатора от одной полной зарядки аккумуляторной батареи, ч, не менее	8
Габаритные размеры корпуса газоанализаторов (длина×высота×ширина), мм, не более	170×70×60
Масса, кг, не более	0,35
Средний срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	5000
Рабочие условия измерений: – температура окружающего воздуха, °С – относительная влажность окружающего воздуха при температуре +25 °С, %	от -5 до +45 от 20 до 80 (без конденсации)