



УТВЕРЖДАЮ  
Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

2020

**ЭКСПЕРТНОЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ**  
по результатам метрологической экспертизы  
методики поверки (МП)

**Наименование МП:** Газоанализаторы «ДЭКОС». Методика поверки

**Разработчик:** Частное предприятие «Экотехцентр НПК»

**На метрологическую экспертизу представлены следующие документы:**

- 1 Методика поверки
- 2 Акт №45-02/1999-2019 ГПИ от 31.10.2019

**По результатам метрологической экспертизы установлено:**

- 1 Представленная методика поверки распространяется на газоанализаторы «ДЭКОС» и устанавливает методы и средства проведения поверки.
- 2 Методика поверки соответствует требованиям ТКП 8.003-2011 «Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь. Поверка средств измерений. Правила проведения работ».
- 3 Методика поверки может быть использована при проведении поверки газоанализаторов «ДЭКОС».

Начальник ПИО физико-химических  
и оптических измерений

Е.В. Филистович

СОГЛАСОВАНО

Директор

« 24 »



Дибров О.В.

2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

« 24 »



В.Л. Гуревич

2020 г.

Система обеспечения единства измерений Республики Беларусь

Газоанализаторы «ДЭКОС»

Методика поверки

МРБ МП.1881-2020

(взамен МРБ МП.1881-2009)

РАЗРАБОТЧИК:

Частное производственное унитарное  
предприятие «Экотехцентр НПК»  
Директор



Дибров О.В.

Минск, 2020

Настоящая методика (далее – МП) распространяется на газоанализаторы ДЭКОС (далее – газоанализаторы) и устанавливает методы и средства поверки. Газоанализаторы предназначены для измерения в газовых средах объемной доли шести из девяти возможных компонентов: кислорода (O<sub>2</sub>), монооксида углерода (CO), диоксида углерода (CO<sub>2</sub>), оксида азота (NO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), водорода (H<sub>2</sub>), метана (CH<sub>4</sub>), сероводорода (H<sub>2</sub>S). Область применения газоанализаторов – контроль дымовых газов в различных отраслях промышленности в невзрывоопасных зонах помещений.

Межповерочный интервал – не более 6 месяцев.

МП разработана в соответствии с ТКП 8.003.

## 1 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В МП использованы ссылки на следующие технические нормативные правовые акты в области технического нормирования и стандартизации (далее – ТНПА):

ТКП 8.003-2011 Поверка средств измерений. Правила проведения работ.

ТКП 427-2012 Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок.

ГОСТ 12.1.005-88 Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны.

ГОСТ 9293-74. Азот газообразный и жидкий.

ГОСТ 13045-81. Ротаметры. Общие технические условия.

*Примечание* – При использовании настоящей МП целесообразно проверить действие ТНПА по каталогу, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочные ТНПА заменены (изменены), то при использовании настоящей МП следует руководствоваться замененными (измененными) ТНПА. Если ссылочные ТНПА отменены без замены, то положение, в котором дана ссылка на них, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

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

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2 Опробование	8.2	Да	Да
3 Проверка функционирования	8.2.1	Да	Да
4 Определение метрологических характеристик	8.3	Да	Да
4.1 Определение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли	8.3.3	Да	Да
4.2 Определение основной относительной погрешности измерения объемной доли	8.3.4	Да	Да
4.3 Проверка номинального времени установления показаний $\tau_{0,9}$	8.3.5	Да	Да



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

2.3 Допускается проведение поверки газоанализатора непосредственно на месте установки при условии выполнения требований, приведенных в разделе 6 МП, и наличия средств поверки, указанных в таблице 2. Поверка проводится в поверочной лаборатории комплексно, когда все модули находятся в сборе.

### 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

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

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) эталонов и вспомогательных средств поверки, их метрологические и основные технические характеристики, обозначение ТНПА
8.1-8.3	Комбинированный прибор Testo 605 Диапазон измерения температуры: от 0 °С до +50 °С, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,5$ °С Диапазон измерения относительной влажности: от 5 % до 95 %, пределы допускаемой погрешности $\pm 3$ % Барометр-анероид БАММ-1 по [1] Диапазон измерения атмосферного давления: от 84 до 106 кПа, пределы допускаемой погрешности $\pm 0,2$ кПа
8.3	Государственные стандартные образцы (далее – ГСО) состава CO-N <sub>2</sub> ; O <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> ; NO-N <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S-N <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> -N <sub>2</sub> , CH <sub>4</sub> -N <sub>2</sub> поверочный нулевой газ (ПНГ) – азот в баллонах под давление или азот особой чистоты по ГОСТ 9293 Секундомер СОСпр-2-2, кл. 3 по [2] Ротаметр РМ-А-0,063ГУЗ, 0-0,63 м <sup>3</sup> /ч ГОСТ 13045 Вентиль точной регулировки по [3] Трубка ПВХ по [4]
Примечания	
1. Допускается применять другие средства поверки, не приведенные в таблице, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемого газоанализатора с требуемой точностью.	
2. Все средства поверки должны иметь действующие клейма и/или свидетельства о поверке, ГСО в баллонах под давлением – действующие сертификаты.	
3. Соотношение погрешности ГСО и погрешности поверяемого газоанализатора должно составлять не более 1:3.	

### 4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению измерений при поверке и обработке результатов измерений допускают лиц, которые подтвердили компетентность выполнения данного вида работ.

4.2 Персонал, выполняющий поверку, должен пройти подготовку в системе повышения квалификации и подготовки кадров Госстандарта Республики Беларусь и иметь квалификацию поверителя.

### 5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

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



5.1.2 Концентрации вредных веществ в воздухе рабочей зоны не должны превышать предельно-допустимые концентрации, приведенные в ГОСТ 12.1.005.

5.1.3 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают по [5].

5.1.4 При работе с газоанализатором необходимо соблюдать требования безопасности, устанавливаемые в ТКП 427 и [6].

5.1.5 В случае проведения поверки на месте эксплуатации должны соблюдаться требования безопасности, действующие в организации, в которой эксплуатируется данный газоанализатор.

## 6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха:  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающей среды: от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление: от 84 кПа до 106 кПа.

6.2 Колебания температуры окружающего воздуха при проведении поверки и регламентных работ (корректировки нулевых показаний и чувствительности) не должны превышать  $\pm 5$  °С.

## 7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

7.1.1 Подготавливают газоанализатор к работе в соответствии с требованиями [6].  
Корректировку нулевых показаний и чувствительности проводит представитель изготовителя или владельца газоанализатора, при наличии соответствующего разрешения на выполнение этих операций.

7.1.2 Проверяют наличие сертификатов ГСО и их сроки годности.

7.1.3 Баллоны с ГСО выдерживают в помещении, в котором проводят поверку, в течение 24 ч.

7.1.4 Подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

7.1.5 Проводят сборку газовой системы, схема которой приведена на рисунке 1. Сборка газовой системы ведется гибкой поливинилхлоридной трубкой (ПВХ) 6x1500 мм.

7.1.6 Включают приточно-вытяжную вентиляцию.

7.2 Перед проведением поверки должна быть проведена корректировка нулевых показаний и чувствительности в соответствии с руководством по эксплуатации. В процессе поверки проведение указанных операций не допускается.

7.3 Перед выключением газоанализатор должен обязательно продуваться свежим воздухом не менее 5 мин.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 8.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре газоанализатора устанавливают:

- исправность органов управления;
- наличие маркировки, соответствующей требованиям [6];
- отсутствие механических повреждений и нарушений покрытий, влияющих на работоспособность газоанализатора;

Результаты осмотра считают положительными при выполнении всех требований п. 8.1.

### 8.2 Опробование

#### 8.2.1 Проверка функционирования

8.2.1.1 Проверку функционирования газоанализатора проводят в процессе тестирования при включении в соответствии с [6]. На дисплее должны отобразиться версия встроенного



программного обеспечения вид и значения концентрации измеряемых газов, сообщения о неисправностях, коды ошибок или предупреждений.

8.2.1.2 Результаты проверки считают положительными, если тестирование завершено успешно, на дисплее газоанализатора отсутствуют ошибки или предупреждения.

### 8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение основной погрешности газоанализаторов проводится при помощи ГСО, содержащими необходимые определяемые компоненты, в трех точках диапазона измерений. Номинальное содержание определяемого компонента в ГСО и пределы допускаемых отклонений от номинального содержания приведены в таблице 3. Последовательность подачи ГСО 1-2-3.

Таблица 3

Номер ГСО	Содержание определяемого компонента в ГСО и пределы допускаемых отклонений от него, %
1	10±10 (верхней границы диапазона измерения)
2	50±10 (верхней границы диапазона измерения)
3	80±20 (верхней границы диапазона измерения)

8.3.2 Подача ГСО осуществляется следующим образом:

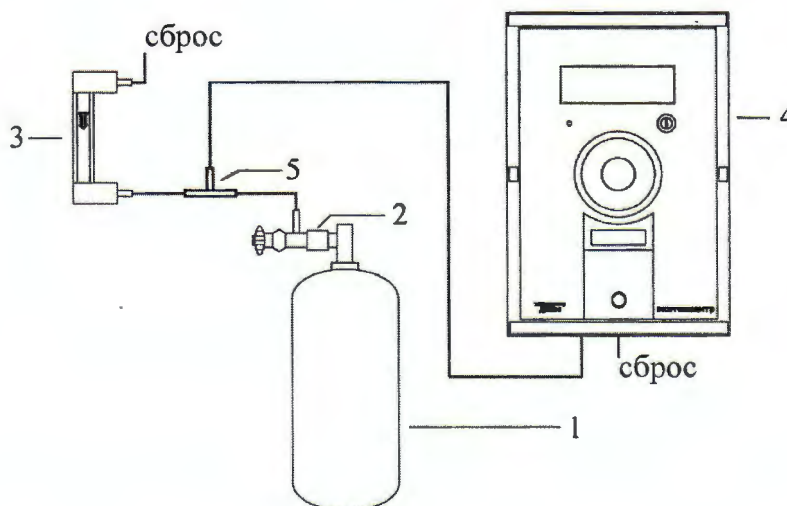
8.3.2.1 Собирают газовую систему, схема которой изображена на рисунке 1 с использованием трубки ПВХ, ротаметра, тройника и баллона ГСО.

8.3.2.2 Вентилем точной регулировки устанавливают расход от 0,5 до 1,0 л/мин, контроль расхода ГСО из баллона осуществляют при помощи ротаметра.

8.3.2.3 Время подачи ГСО должно быть не более номинального времени установления показаний.

8.3.2.4 Фиксируют значение измеряемой величины газовой концентрации и рассчитывают абсолютную и относительные погрешности.

8.3.3 Определение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли определяемого компонента



1 – баллон ГСО, 2 – вентиль точной регулировки, 3 – ротаметр, 4 – газоанализатор, 5 – тройник.

Рисунок 1 – Схема соединений при проверке с использованием ГСО, находящихся в баллонах под давлением.



8.3.3.1 Основную абсолютную погрешность в каждой точке поверки  $\Delta_o$ , % (млн<sup>-1</sup>) об.д., рассчитывают по формуле

$$\Delta_o = C_a - C_r, \quad (1)$$

где  $C_a$  – измеренное значение объемной доли (показания на дисплее газоанализатора) определяемого компонента при подаче ГСО, % (млн<sup>-1</sup>) об.д.;

$C_r$  – действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГСО, % (млн<sup>-1</sup>) об.д.,

8.3.3.2 Результаты поверки считают положительными, если основная абсолютная погрешность не превышает значений, указанных в таблице 4.

Таблица 4

Определяемый параметр, единица измерений	Диапазон измерений	Цена единицы наименьшего разряда	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной $\Delta_o$	относительной $\delta_o$ , %
Объемная доля O <sub>2</sub> , %	0-21	0,01 %	±0,2 %	-
Объемная доля CO, млн <sup>-1</sup>	0-100	1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	-
	101-4000		-	±10
Объемная доля NO, млн <sup>-1</sup>	0-100	1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	-
	101-3000		-	±10
Объемная доля NO <sub>2</sub> , млн <sup>-1</sup>	0-100	1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	-
	101-300		-	±10
Объемная доля SO <sub>2</sub> , млн <sup>-1</sup>	0-100	1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	-
	101-4000		-	±10
Объемная доля H <sub>2</sub> S, млн <sup>-1</sup>	0-100	1 млн <sup>-1</sup>	±10 млн <sup>-1</sup>	-
	101-300		-	±10
Объемная доля H <sub>2</sub> , %	0-2,0	0,01 %	±0,2 %	-
Объемная доля CH <sub>4</sub> , %	0-2,5	0,01 %	±0,1 %	-
Объемная доля CO <sub>2</sub> , %	0-20	0,01 %	±0,2 %	-

8.3.4 Определение основной относительной погрешности измерения объемной доли определяемого компонента

8.3.4.1 Значение основной относительной погрешности измерения объемной доли определяемого компонента  $\delta_o$ , %, рассчитывают по формуле

$$\delta_o = \frac{C_a - C_r}{C_r} \cdot 100 \quad (2)$$

8.3.4.2 Результаты поверки считают положительными, если основная относительная погрешность не превышает значений, указанных в таблице 4.



8.3.5 Проверка номинального времени установления показаний  $\tau_{0,9}$

8.3.5.1 Проверку номинального времени установления показаний проводят одновременно с определением основной погрешности газоанализаторов при подаче ГСО № 3.

8.3.5.2 Подают ГСО № 3 на вход газоанализатора, фиксируют установившееся значение показания  $\Pi$  определяемого компонента.

8.3.5.3 Подают ГСО № 1, определяют значение, соответствующее  $0,9\Pi$ , ждут стабилизации показаний.

8.3.5.4 Подают на вход газоанализатора ГСО № 3, одновременно включив секундомер.

8.3.5.5 Фиксируют время достижения показаний, равных  $0,9\Pi$ . Выключают секундомер.

8.3.5.6 Результат считают положительным, если полученные значения номинального времени установления показаний не превышают 120 с. Результат фиксируют в протоколе поверки.

## 9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По результатам поверки составляют протокол поверки, рекомендуемая форма которого приведена в приложении А.

9.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают пригодным к эксплуатации и оформляют свидетельство о поверке по форме приложения Г ТКП 8.003.

9.3 При отрицательных результатах поверки эксплуатацию газоанализатора запрещают и оформляют заключение о непригодности по форме приложения Д ТКП 8.003 с указанием причин непригодности.





Таблица А.2 – Результаты измерения времени номинального времени установления показаний

Канал измерения	Ед-ца измерения	Измеренное значение номинального времени установления показаний

А.5 Заключение

\_\_\_\_\_

Свидетельство (заключение о непригодности) № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.      подпись и ФИО поверителя

\_\_\_\_\_



## БИБЛИОГРАФИЯ

- [1] ТУ 25-11.1513-79. Барометр-анероид метеорологический БАММ-1, 1979.
- [2] ТУ 25-1894.003-90 "Секундомеры механические. Технические условия", 1990.
- [3] ТУ 5Л4.463.003-02 "Вентили точной регулировки. Технические условия", 2020.
- [4] ТУ 64-2-286-79 "Трубки медицинские поливинилхлоридные. Технические условия", 1979.
- [5] Министерства по чрезвычайным ситуациям Республики Беларусь, *Правила по обеспечению промышленной безопасности оборудования, работающего под избыточным давлением*, 2016.
- [6] Частное предприятие "Экотехцентр НПК", *Газоанализаторы ДЭКОС Руководство по эксплуатации*, Минск, 2020.

