

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЩЕСТВО  
С ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«ФАРМЭК»

«СОГЛАСОВАНО»

Директор НПОДО «ФАРМЭК»

В.В. Малнач

«17» \_\_\_\_\_ 2001 г.



«УТВЕРЖДАЮ»

Директор РУП «БелГИМ»

Н.А. Жагора

«17» \_\_\_\_\_ 2001 г.



Система обеспечения единства измерений  
Республика Беларусь

ГАЗОАНАЛИЗАТОР  
ФСТ-03

Методика поверки  
МП. МН 1058-2001

Гл. метролог НПОДО  
«ФАРМЭК»

«17» \_\_\_\_\_ В.М. Корень

г. Минск  
2001 г.



Настоящая методика поверки распространяется на газоанализатор ФСТ-03 (далее – ФСТ-03) ТУ РБ 100162047.025-2001, предназначенный для непрерывного автоматического измерения объемной доли природного газа (метана) и (или) массовой концентрации угарного газа (оксида углерода) в воздушной атмосфере котельных, а также жилых, производственных и коммунально-бытовых помещений и выдачи сигнализации о превышении установленных значений концентраций контролируемых газов.

ФСТ-03 состоит из блока питания и сигнализации (далее - БПС ) и блока датчиков метана (далее –БДМ) и блока датчиков оксида углерода (далее - БДОУ).

ФСТ-03 подлежит обязательной поверке в органах государственной метрологической службы при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации.

Периодическая поверка ФСТ-03 проводится через межповерочный интервал, который составляет не более 6 месяцев ( РБ ).

Внеочередная поверка проводится до окончания срока действия периодической поверки в случаях, указанных в СТБ 8003-93.

Периодическая поверка ФСТ-03, поставляемого на экспорт, производится согласно нормативным документам страны-импортера.

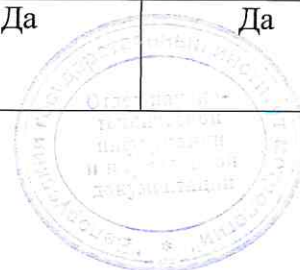
## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.1.

1.2 В случае отрицательных результатов любой из операций поверки газоанализатор бракуют и в эксплуатацию не допускают.

Таблица 1.1

Наименование операции	Номер пункта	Обязательность проведения операции при	
		Первичной поверке	Эксплуатации и хранении
Внешний осмотр	7.1	Да	Да
Опробование	7.2	Да	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.3	Да	Нет
Определение метрологических характеристик:			
- определение основной абсолютной погрешности измерений объемной доли метана и основной относительной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода	7.4.1 – 7.4.3	Да	Да
-проверка номинального времени установления показаний $t_{09}$	7.6	Да	Да
- определение вариации показаний	7.4.4 – 7.4.5	Да	Да
- определение погрешности срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ 2» БДМ и БДОУ	7.5	Да	Да



## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.1.

2.2 Перечень поверочных газовых смесей (ПГС), необходимых для проведения поверки, приведен в таблице 2.2.

Таблица 2.1

Наименование операции поверки	Номер пункта	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки. Обозначение документа на поставку
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.3	Мегаомметр Ф 4101, ГОСТ 9038-90 Напряжение на разомкнутых зажимах 500 В
Определение метрологических характеристик	7.4 – 7.6	ГСО – ПГС СН <sub>4</sub> –воздух, СО – воздух в баллонах под давлением, ТУ 6-16-2956-92 (таблица 2.2) Секундомер СОС Пр-2-2, кл.3 ТУ 25-1894.003-90 Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, 0-0,63 м <sup>3</sup> /ч ГОСТ 13045-81 Вентиль точной регулировки ВТР, АПИ4.463.002 Трубка поливинилхлоридная (ПВХ), 6х15, ТУ 64-2-286-79 Источник постоянного тока Б5-49, U =0 – 99,9 В, I= 0-999мА, ТУ 3.233.220-86
Примечания 1. Все средства измерений должны иметь действующее свидетельство о поверке. 2. Допускается использование других средств поверки, метрологические характеристики которых не хуже указанных.		

Таблица 2.2

Номер ПГС	Компоненты, входящие в ПГС	ГОСТ, номер ПГС по ТУ 6-16-2956	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана, %, массовая концентрация оксида углерода (мг/м <sup>3</sup> )		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестации, об. доля %, массовая концентрация (мг/м <sup>3</sup> )
			номинальное значение	допускаемое отклонение	
1	Воздух классов 0,1,3	ГОСТ 17433-80	-	-	-
2	Метан – воздух	3907	1.35	±0.15	±0.08
3	Метан – воздух	3907	2.35	±0.15	±0.08
4	Оксид углерода – воздух	4204	(15)	(±1,6)	(±0,9)
5	Оксид углерода – воздух	3844	(55)	(±5)	(±1.9)
6	Оксид углерода – воздух	3847	(110)	(±8,8)	(±3,8)
7	Оксид углерода – воздух	3849	(250)	(±25)	(±12,5)
Примечания: 1. В качестве ПГС №1 допускается использовать атмосферный воздух помещения, содержание горючих газов, паров и оксида углерода в котором не превышает санитарных норм.					

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ

3.1 К проведению измерений при поверке и (или) обработке результатов измерений допускают лиц, имеющих удостоверение на право поверки.





## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 Помещения, в которых проводится поверка, должны быть оборудованы приточно-вытяжной вентиляцией.

4.2 При работе с баллонами с поверочными газовыми смесями необходимо руководствоваться «Правилами устройства и безопасности эксплуатации сосудов, работающих под давлением, утвержденных Госгорнадзором 27 ноября 1987 г.

## 5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C	20 ± 5
- относительная влажность воздуха, %	30 – 90
- атмосферное давление, кПа	84 – 106,7
- напряжение питания, В	220
- частота, Гц	50 ± 1

5.2 Содержание вредных веществ в атмосфере помещений, где проводится поверка, должно быть в пределах санитарных норм.

## 6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

6.1 Перед проведением поверки должна быть собрана схема подачи газовой смеси в соответствии с приложением А.

6.2 Баллоны с поверочными газовыми смесями перед использованием должны быть выдержаны в помещении, где проводится поверка, в течение 24 ч.

## 7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр.

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие ФСТ-03 следующим требованиям:

- отсутствие внешних повреждений и загрязнений, влияющих на работоспособность;
- отсутствие повреждений линий связи при проведении поверки по месту эксплуатации;
- соответствие маркировки требованиям нормативной документации;
- четкость надписей на лицевой панели БПС, БДМ и БДОУ.

7.2 Опробование

Опробование проводить следующим образом:

- включить ФСТ-03 в сеть;
- прогреть ФСТ-03 в течение 2 мин.

Результаты опробования остаются положительными, если светодиодные индикаторы после прогрева погашены, контакты реле «Загазованность» разомкнуты, на информационном табло отображается значение объемной доли метана, равное «0,00» % и значение массовой концентрации оксида углерода, равное «000» мг/м<sup>3</sup>.

При необходимости произвести подстройку нулевых значений.

7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции



7.3.1 Проверка проводится мегаомметром Ф 4101 с рабочим напряжением 500 В. Питание ФСТ-03 должно быть отключено.

7.3.2 Мегаомметр подключается к замкнутым между собой контактами вилки сетевого шнура и корпусом БПС, обернутым в фольгу. Через 1 мин после приложения испытательного напряжения по шкале мегаомметра фиксируется величина сопротивления изоляции.

7.3.3 Результаты проверки считаются положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции составило не менее 20 МОм.

7.4 Проверка основной погрешности измерений вариации показаний ФСТ-03.

7.4.1 Проверку основной погрешности измерений проводить следующим образом:

- 1) Собрать газовую схему, согласно приложению А.
- 2) Подсоединить к схеме баллон с ПГС № 2.
- 3) Включить и прогреть ФСТ-03 на воздухе (ПГС №1). На ЖКИ должно отображаться значение «0,00». При необходимости произвести подстройку нуля.
- 4) Открыть вентиль баллона. Вентилем точной регулировки установить расход ПГС, равный  $(0,6 \pm 0,1)$  л/мин.
- 5) Надеть на датчик метана насадку ПР 34.00.00.100, через 15 с зафиксировать цифровые значения на ЖКИ.
- 6) Последовательно подсоединять к газовой схеме баллоны с ПГС №№2,3. Повторить операции п.4)–5). Последовательность подачи ПГС: 1-2-3-2-1-3. Время подачи – 15 с.

7.4.2 Рассчитать значение основной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана для каждой ПГС по формуле:

$$\Delta C = C_{\phi} - C_{\text{пгс}}, \quad \% \quad (7.1)$$

где

$C_{\phi}$  – значение объемной доли метана, отображаемое на ЖКИ %;

$C_{\text{пгс}}$  – значение объемной доли метана по паспорту на ПГС, %.

7.4.3 Повторить операции по п.7.4.1 4) – 5) но с использованием ПГС №№4,5,6 и насадки ПР 34.00.00.200. Время подачи ПГС – 120 с. Последовательность подачи ПГС – 4-5-6-5-4-6.

Рассчитать значение основной относительной погрешности измерения ( $\delta$ ) массовой концентрации оксида углерода по формуле:

$$\delta_{\text{оу}} = \frac{C_{\phi} - C_{\text{пгс}}}{C_{\text{пгс}}} \cdot 100 \%, \quad (7.2)$$

где

$C_{\phi}$  – значение концентрации оксида углерода, индицируемое на ЖКИ, мг/м<sup>3</sup>;

$C_{\text{пгс}}$  – концентрация оксида углерода по паспорту на ПГС, мг/м<sup>3</sup>.

ФСТ-03 считается выдержавшим испытание, если  $\Delta \leq 0,25 \%$ ,  $\delta \leq 25 \%$ .

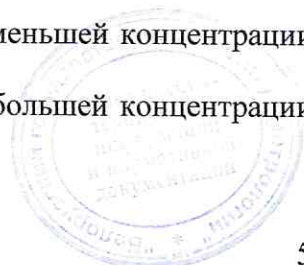
7.4.4 Рассчитать вариацию показаний ФСТ-03 ( $b_m$ ) по метану на ПГС №2 по формуле:

$$b_m = \left| C^m - C^{\delta} \right|, \quad \% \quad (7.3)$$

где

$C^m$  – показания ФСТ-03 на ПГС №2 при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС №1), %;

$C^{\delta}$  – показания ФСТ-03 на ПГС №2 при подходе со стороны большей концентрации (ПГС №3), %.





7.4.5 Рассчитать вариацию показаний по оксиду углерода ( $b_{oy}$ ) на ПГС №5 по формуле:

$$b_{oy} = \left| \delta_{oy}^M - \delta_{oy}^6 \right|, \% \quad (7.4)$$

$\delta_{oy}^M$  - основная относительная погрешность измерения концентрации оксида углерода при подходе со стороны меньшей концентрации (ПГС №4), %;

$\delta_{oy}^6$  - основная относительная погрешность измерения концентрации углерода при подходе со стороны большей концентрации (ПГС №6), %.

ФСТ-03 считается выдержавшим испытание, если  $b_m \leq 0,5 \Delta$ ,  $b_{oy} \leq 0,5 \delta$ .

7.5 Проверка основной абсолютной погрешности срабатывания сигнализации «ПОРОГ1» и «ПОРОГ2» БДМ и БДОУ.

7.5.1 Проверку основной погрешности срабатывания пороговых устройств БДМ и БДОУ проводить в режиме «ТЕСТ», для чего:

1) БДМ подключить к источнику постоянного тока, установив предварительно напряжение питания, равное  $(9 \pm 3)$  В.

2) Перевести БДМ в режим «ТЕСТ».

7.5.2 На информационном табло БДМ должен начаться цифровой отсчет с номинальной ценой наименьшего разряда, равной 0,01%. Зафиксировать цифровые значения, при которых произошло срабатывание сигнализации.

7.5.3 Повторить операции п.4.7.1 для БДОУ.

БДМ и БДОУ считаются выдержавшими испытания, если погрешность срабатывания сигнализации «ПОРОГ 1» и «ПОРОГ2» не превышает  $\pm 0,2\Delta_d$  и  $\pm 0,2\delta_d$  соответственно.

Срабатывают следующие виды сигнализации:

- «ПОРОГ 1» - прерывистый световой сигнал с отображением на ЖКИ надписи «ПОРОГ »;

- «ПОРОГ 2» - непрерывный световой и звуковой сигналы с отображением на ЖКИ надписи «ПОРОГ ».

7.6 Проверка номинального времени установления показаний ФСТ-03, соответствующего  $\tau_{0,9}$  для БДМ следует проводить следующим образом:

- 1) собрать схему подачи газовой смеси (приложение А);
- 2) подсоединить к схеме баллон с ПГС № 3, установив предварительно расход газовой смеси, равный  $(0,6 \pm 0,1)$  л/мин;
- 3) продуть насадку для подачи ПГС в течение 20 с;
- 4) включить и прогреть ФСТ-03 в течение 20 с;
- 5) установить насадку на БДМ;
- 6) зафиксировать стабильно установившиеся показания (П) при подаче ПГС;
- 7) снять насадку;
- 8) рассчитать значения показаний, равное 0,1П и 0,9П;
- 9) установить насадку на БДМ, одновременно включив секундомер;
- 10) зафиксировать время достижения показаний  $\tau_1$  равное 0,9П. Выключить секундомер;
- 11) дождаться установления стабильных показаний;
- 12) снять с датчика насадку, одновременно включив секундомер. Зафиксировать время установления показаний  $\tau_2$  равное 0,1П;
- 13) рассчитать время выхода ФСТ-03 на 90 % значение показаний  $\tau_{0,9}$  по формуле:

$$\tau_{0,9} = (\tau_1 + \tau_2) / 2 \quad (4.9)$$

где

$\tau_1$  - время установления показаний по уровню 0,9П при увеличении концентрации метана, с.

$\tau_2$  - время установления показаний по уровню 0,1П при уменьшении концентрации метана, с

14) операции по пп.(3-12) повторить не менее трех раз;

15) повторить операции по пп. 7.6 2-13) для БДОУ с использованием ПГС №5.

ФСТ-03 считается выдержавшим проверку, если при подаче ПГС № 2  $\tau_{0,9}$  не превышает 15 с, а при подаче ПГС № 5  $\tau_{0,9}$  не превышает 90 с.

## 8 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 Результаты поверки оформляются протоколом (приложение Б).

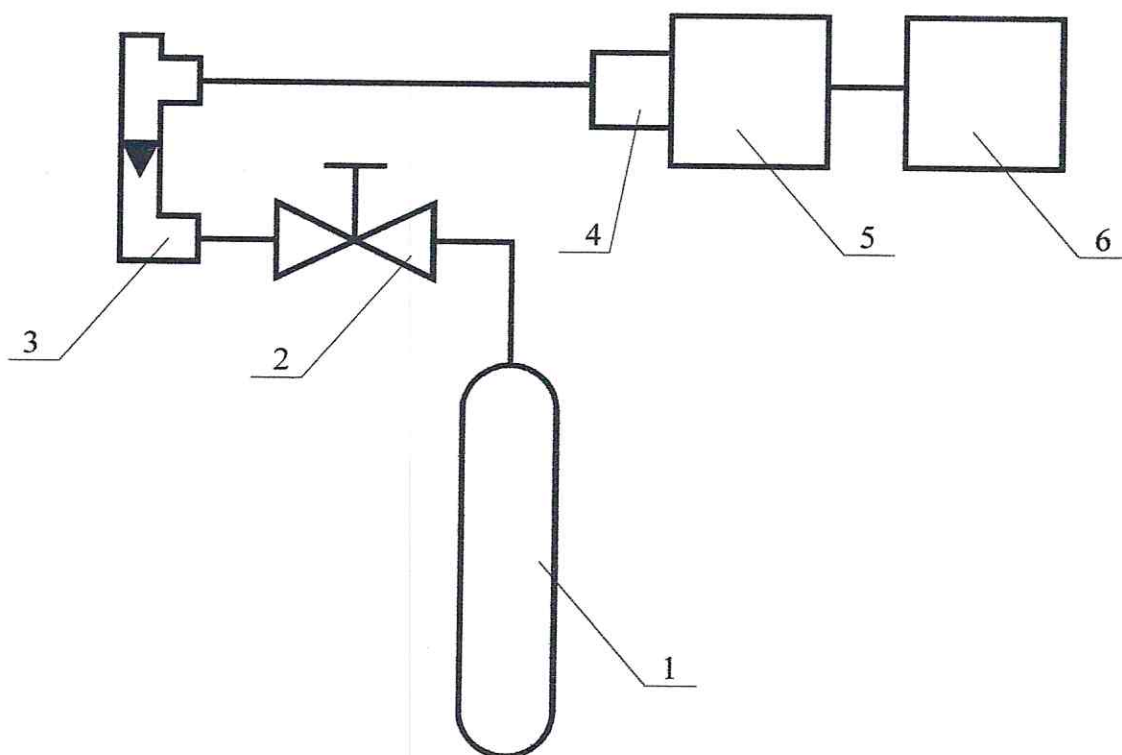
8.2 Результаты поверки считаются положительными и ФСТ-03 признают годным к применению, если он отвечает требованиям настоящей методики.

8.3 Положительные результаты поверки на ФСТ-03 наносится оттиск поверительного клейма и выдается свидетельство о поверке установленной формы (приложение В СТБ 8003-93).

8.4 ФСТ-03, не удовлетворяющий требованиям настоящей методики, к применению не допускается. На него выдается извещение о непригодности с указанием причин по форме (приложения Г СТБ 8003-93). При этом оттиск поверительного клейма подлежит погашению, а свидетельство аннулируется.



Приложение А  
(обязательное)  
Схема подачи поверочной газовой смеси



- 1 - баллон с ПГС;
- 2 - вентиль точной регулировки;
- 3 - ротаметр;
- 4 - насадка;
- 5 - блок датчика;
- 6 - БПС;

Рисунок В.1





Приложение Б  
(обязательное)

Протокол поверки  
газоанализатора ФСТ-03 (№ \_\_\_\_\_)

1 Наименование организации проводившей поверку \_\_\_\_\_

2 Принадлежащий \_\_\_\_\_

3 Условия проведения поверки:

– температура окружающего воздуха \_\_\_\_\_

– относительная влажность воздуха \_\_\_\_\_

– атмосферное давление \_\_\_\_\_

4 Применяемые средства поверки

Наименование средств поверки, тип	Основные параметры	Заводской номер	Дата поверки
Мегаомметр Ф 4101			
Источник постоянного тока Б5-49			
Ротаметр РМ-А-0,63Г			
Секундомер, СОС ПР-2-2			

Применяемые поверочные газовые смеси

№ ПГС	Компоненты, входящие в ПГС	Содержание определяемых компонентов, объемная доля метана, %, оксида углерода (мг/м <sup>3</sup> )		Пределы допускаемой абсолютной погрешности аттестации, об. доля %, (мг/м <sup>3</sup> )
		номинальное значение	допускаемое отклонение	
1	Воздух классов 0,1,3			
2	Метан – воздух			
3	Метан – воздух			
4	Оксид углерода – воздух			
5	Оксид углерода – воздух			
6	Оксид углерода – воздух			
7	Оксид углерода – воздух			

5 Операции поверки.

5.1 Внешний осмотр \_\_\_\_\_

5.2 Опробование \_\_\_\_\_

5.3 Определение метрологических характеристик:

5.3.1 Проверка основной абсолютной погрешности измерения объемной доли метана (таблица Б.1)

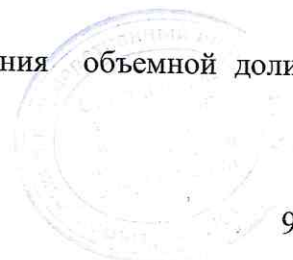


Таблица Б.1

Требования НД	Концентрация метана, об. доля, %	Номер измерения	БДМ			
			№		№	
			Канал №		Канал №	
			Показания, %	Погрешность, %	Показания, %	Погрешность, %
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

### 5.3.2 Проверка основной относительной погрешности измерения массовой концентрации оксида углерода.

Таблица Б.2

Требования НД	Концентрация оксида углерода, мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	БДОУ			
			№		№	
			Канал №		Канал №	
			Показания, %	Погрешность, %	Показания, %	Погрешность, %
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				
		1				
		2				
		3				

### 5.4 Проверка вариации показаний (Таблица Б3, Б.4)

Таблица Б.3

Требования НД	Концентрация метана в ПГС №2, об. Доля, %	Номер измерения	Вариация показаний, объемная доля, %					
			БДМ					
			№	№	№	№	№	№
			Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №
		1						
		2						
		3						

Таблица Б.4

Требования НД	Концентрация оксида углерода, мг/м <sup>3</sup>	Номер измерения	Вариация показаний, объемная доля, %					
			БДОУ					
			№	№	№	№	№	№
			Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №	Канал №
		1						
		2						
		3						

### 5.5 Проверка времени выхода на 90%-е значение показаний:

Таблица Б.5

Требования НД	Концентрация метана в ПГС №2, об. доля, %	Номер измерения	БДМ (БДОУ)					
			№			№		
			Канал №			Канал №		
			t <sub>1</sub> , с	t <sub>2</sub> , с	t <sub>0,9</sub> , с	t <sub>1</sub> , с	t <sub>2</sub> , с	t <sub>0,9</sub> , с
		1						
		2						
		3						
		1						
		2						
		3						
		1						
		2						
		3						

## 5.6 Проверка абсолютной погрешности срабатывания порогов сигнализации

Таблица Б.6

Требования НД	Установленное значение «ПОРОГ 1» (ПОРОГ 2)	Практическое показание в режиме «ТЕСТ»	Абсолютная погрешность срабатывания, % (мг/м <sup>3</sup> )

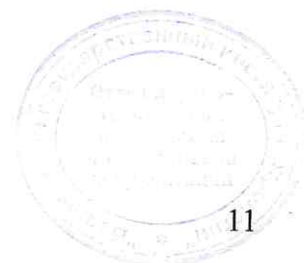
5.7 Проверка электрического сопротивления изоляции (не менее 20 Мом) \_\_\_\_\_

6 Заключение о результатах поверки \_\_\_\_\_

7 Дата проведения поверки \_\_\_\_\_

8 Подпись лица, проводившего поверку \_\_\_\_\_

(Фамилия, инициалы)





[illegible]