

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГЦИ СИ "Тест ПЭ"-  
исполнительный директор  
ЗАО "Метрологический центр  
энергоресурсов"



А.В. Федоров

2006 г.

**СИГНАЛИЗАТОРЫ  
ПРИРОДНОГО ГАЗА СЗ-1  
И ОКСИДА УГЛЕРОДА СЗ-2**

Методика поверки  
МП 3712-001-93019469-06

Саратов

2006 г

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализаторы СЗ-1 и СЗ-2 и устанавливает методику их первичной поверки при выпуске из производства и после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Межповерочный интервал – 1 год.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Поверка при выпуске из производства	Периодическая поверка и поверка после ремонта
1 Внешний осмотр	6.1	+	+
2 Опробование	6.2		
2.1 Проверка электрической прочности изоляции	6.2.1	+	-
2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции	6.2.2	+	+
2.3 Опробование сигнализаторов с использованием газовой смеси.	6.2.3		
2.4 Проверка параметров выходных сигналов, выдаваемых сигнализатором на внешние устройства, при превышении концентрации измеряемого компонента.	6.2.4	+	+
3 Определение метрологических характеристик.	6.3		
3.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства сигнализатора.	6.3.1	+	+
3.2 Определение основной абсолютной погрешности сигнализатора.	6.3.2	+	+

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

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки и вспомогательные средства, указанные в таблице 2

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование, тип, марка эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, ГОСТ, ТУ или основные технические и метрологические характеристики
1	2
6.2	Универсальная пробойно - испытательная установка УПУ-10 по АЭ2.771.001 ТУ, переменное напряжение от 0 до 3 кВ
6.2-6.3	Фольга алюминиевая АД 1 по ГОСТ 4784-74
6.3	Мегаомметр М4101 по ГОСТ 8036-79. Напряжение на разомкнутых зажимах 500 В.
6.4, 6.6-6.7	Насадка для подачи ПГС АВЯП. 408737.092
6.4, 6.6-6.7	Секундомер СОС пр 26-2-000 ТУ 25-1894.003-90
6.4, 6.6-6.7	Ротаметр РМ-А 0,063 УЗ ТУ1-01-0249-75
6.4, 6.6-6.7	Редуктор БКО-50 ДМ ТУ У 30482268.004-99
6.5-6.7	Вольтметр В7-22
6.5	Источник питания ТЭС-23
6.4, 6.6-6.7	ГСО-ПГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (Приложение В)
6.4, 6.6-6.7	Трубка поливинилхлоридная (ПВХ) 5x1,5 мм по ТУ 6-19-272-85

И

Примечания:

- 1 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке.
- 2 Допускается использование других средств поверки, имеющих метрологические характеристики не хуже указанных.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При проведении поверки соблюдают следующие требования безопасности:

3.1 Помещение, в котором проводится поверка должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3.2 При работе с газовыми смесями в баллонах под давлением необходимо соблюдать «Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением», утвержденные Госгортехнадзором СССР 27.11.1987 г.

3.3 Не допускается при проведении регулировки и поверки сигнализаторов сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- а) температура окружающей среды, °С, 20±5;
- б) относительная влажность, %, от 30 до 80;
- в) атмосферное давление, кПа (мм.рт.ст.), 101,3±4 (760±30);
- г) напряжение питания переменного тока частотой (50±1) Гц, В, 220±11;
- д) в помещениях, в которых проводятся работы содержание коррозионно-активных агентов не должно превышать норм, установленных для атмосферы типа 1 ГОСТ 15150-69, должны отсутствовать агрессивные ароматические вещества (кислоты, лаки, растворители, светлые

нефтепродукты).

## 5 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

5.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

Проверить комплектность сигнализатора в соответствии с РЭ на сигнализатор.

5.3 Ознакомиться с РЭ и выполнить действия по п. 3.3.

5.4 Проверить наличие паспортов и сроки годности газовых смесей в баллонах под давлением; баллоны с ПГС должны быть выдержаны в помещении для поверки не менее 24 ч.

5.5 Подготовить к работе эталонные и вспомогательные средства поверки, указанные в разделе 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 6.1 Внешний осмотр.

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие следующим требованиям:

- отсутствие повреждений шнура питания;
- исправность органов управления и четкость надписей на лицевой панели сигнализатора;
- соответствие маркировки требованиям нормативных документов на сигнализатор;
- пломбы не должны быть нарушены.

Результаты внешнего осмотра сигнализаторов считают положительными, если они соответствуют перечисленным выше требованиям.

### 6.2 Опробование

6.2.1 Проверка электрической прочности изоляции.

Проверку электрической прочности изоляции проводят на пробойной установке. Сигнализаторы предварительно отключить от сети.

6.2.1.1 Испытательное переменное напряжение величиной 3000 В прикладывают между соединенными вместе контактами вилки шнура питания и металлической фольгой, плотно приложенной к корпусу сигнализатора.

6.2.1.2 Подачу испытательного напряжения начинают от нуля или величины рабочего напряжения. Поднимают напряжение плавно или ступенями, не превышающими 10% испытательного напряжения, за время от 5 до 20 с.

6.2.1.3 Испытуемую цепь выдерживают под испытательным напряжением в течение 1 мин, после чего напряжение плавно или ступенями снижают до нуля или близкого к рабочему за время от 5 до 20 с.

6.2.1.4 Сигнализаторы считаются выдержавшими испытание, если в процессе испытаний не наблюдалось признаков пробоя или поверхностного перекрытия по изоляции.

6.2.2 Проверка сопротивления изоляции.

6.2.2.1 Проверку проводят мегаомметром М4101. Электрическое питание сигнализаторов должно быть отключено.

6.2.2.2 Мегаомметр подключают к замкнутым между собой контактам вилки шнура питания и металлической фольгой (экраном), плотно приложенной к корпусу сигнализатора.

6.2.2.3 Через 1 мин после приложения испытательного напряжения величиной 500 В по шкале мегаомметра фиксируют величину сопротивления изоляции.

6.2.2.4 Результаты поверки считают положительными, если измеренное значение сопротивления изоляции сигнализаторов не менее 5 Мом.

6.2.3 Опробование сигнализаторов с использованием газовой смеси.

6.2.3.1 Собрать схему в соответствии с рисунком приложения А.

6.2.3.2 После подачи питания на сигнализатор и его прогрева в течение 3 мин к передней панели корпуса сигнализаторов на расстояние от 0,5 до 1,0 см от окна термохимического датчика подносится шприц с газовой смесью (смесь №4 для СЗ-1 или смесь №5 для СЗ-2); параметры смесей приведены в таблице Приложения В.

С помощью поршня осуществляется выпуск газа в объеме от 2 до 5 см<sup>3</sup>, который конвекционным способом достигает термохимического датчика сигнализаторов.

6.2.3.3 Результаты опробования считаются положительными, если в течение 5 секунд сработает звуковая и световая сигнализация ПОРОГ 1.

6.2.4 Проверка параметров выходных сигналов, выдаваемых сигнализатором на внешние устройства, при превышении концентрации измеряемого компонента

6.2.4.1 Проверка параметров выходных сигналов, выдаваемых сигнализатором на внешние устройства, при превышении концентрации измеряемого компонента проводится одновременно с проверкой основной абсолютной погрешности сигнализатора.

6.2.4.2 Измерение напряжения сигнала КЛАПАН ЗАКРЫТ, выдаваемого на внешние устройства производится вольтметром В7-22, или аналогичным, на пределе 20 В по схеме изображенной на рисунке 1 (разъем XS 3 контакты 3, 6), при этом сигнальный вывод вольтметра должен быть подключен к контакту 6.

6.2.4.3 Измерение напряжения сигнала НЕИСПРАВНОСТЬ выдаваемого на внешние устройства производится вольтметром В7-22, или аналогичным, на пределе 20 В по схеме изображенной на рисунке 1 (разъем XS 3 контакты 3, 4), при этом сигнальный вывод вольтметра должен быть подключен к контакту 4.

6.2.4.4 Измерение амплитуды напряжения сигнала закрытия клапана выдаваемого на клапан производится вольтметром В7-22, или аналогичным, на пределе 200 В по схеме изображенной на рисунке 1 (разъем XS 1 контакты 2, 3), при этом сигнальный вывод вольтметра должен быть подключен к контакту 2.

6.2.4.5 Измерение напряжения сигнала ПОРОГ выдаваемого на внешние устройства производится вольтметром В7-22, или аналогичным, на пределе 20 В по схеме изображенной на рисунке 1 (разъем XS 3 контакты 3, 1), при этом сигнальный вывод вольтметра должен быть подключен к контакту 1.

6.2.4.6 Измерение частоты сигнала ПОРОГ (при превышении сигнальной концентрации ПОРОГ 1) и сигнала закрытия клапана производится осциллографом С61 на пределе 10 В/дел., 1 сек. по схеме изображенной на рисунке 1 (разъем XS 3 контакты 5, 1), при этом сигнальный вывод осциллографа должен быть подключен к контакту 5.

6.2.4.7 Сигнализатор считается выдержавшим испытания, если выполняются требования п.п. 4-9 таблицы Приложения Г.

### 6.3 Определение метрологических характеристик.

6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства сигнализатора.

6.3.1.1 Определение основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства проводят путем подачи на его вход плавно нарастающего сигнала от источника питания ТЭС-23) и фиксирования значения сигнала, при котором срабатывает пороговое устройство.

Сигнал подаётся на разъём XS9 сигнализатора (см. схему подключений рис. Приложения Б), отрицательный вывод подключается к контакту 2.

Для доступа к контактам снять заднюю крышку.

6.3.1.2 Подачу сигнала и фиксирование его значения, при котором происходит срабатывание порогового устройства выполняют на каждом пороге.

Подачу сигнала и фиксирование его значения  $U_{сраб, i}$ , при котором происходит

срабатывание порогового устройства выполняют на каждом пороге ( $i = 1, 2$ ).

Разность между зафиксированным значением сигнала и значением, соответствующим сигнальной концентрации порога (определяемым по номинальной функции преобразования измерительного преобразователя), на которое настроено пороговое устройство, приведенная ко входу, является оценкой основной абсолютной погрешности срабатывания  $i$ -того порога.

$$\Delta_{\text{пор},i} = (U_{\text{сраб},i} - U_{\text{пор},i})/K;$$

Для сигнализатора СЗ-1 коэффициент преобразования  $K = 41 \text{ мВ}/\% \text{ НКПП}$ ,

для сигнализатора СЗ-2 коэффициент преобразования  $K = 6 \text{ (мВ} \times \text{м}^3\text{)}/\text{мг}$ .

Для каждого порога делают не менее 3 измерений.

За основную абсолютную погрешность срабатывания каждого из порогов, приведенную ко входу, принимают наибольшую полученную разность.

Сигнализатор считается выдержавшим испытания, если основная абсолютная погрешность срабатывания обоих пороговых устройств сигнализатора, приведенная ко входу, не превышает норм предусмотренных п. 1.2.1(б) ТУ.

6.3.1.3 Сигнализатор считается выдержавшим испытания, если основная абсолютная погрешность срабатывания обоих пороговых устройств сигнализатора, приведенная ко входу, не превышает значений, указанных в таблице Приложения Г.

### 6.3.2 Проверка основной абсолютной погрешности сигнализатора

6.3.1 Определение основной погрешности проводят путем поочередной подачи на вход датчика поверочных смесей и снятия установившихся значений выходного сигнала измерительного преобразователя.

6.3.1.1 Прижимают насадку для подачи ПГС к датчику и подают поверочную смесь в соответствии со схемой приложения А; по истечении 10 секунд измеряют выходной сигнал.

Смеси подают в последовательности 1–2–3–4–3–2–1–4 для СЗ-1 и 1–2–3–4–5–4–3–2–1–5 для СЗ-2.

6.3.1.2 Оценку основной абсолютной погрешности на каждой смеси выполняют следующим образом:

определяют по номинальной функции преобразования значение концентрации, соответствующее полученному сигналу;

вычисляют разность между полученным значением концентрации и значением концентрации, взятым из паспорта на поверочную смесь.

6.3.1.3 Полученная разность является оценкой основной абсолютной погрешности на каждой смеси.

За основную абсолютную погрешность принимают наибольшую разность между полученными по номинальной функции преобразования значениями концентрации и соответствующими значениями концентрации, указанными в паспортах на поверочные смеси.

6.3.1.4 Результаты испытаний считаются положительными, если найденное значение основной абсолютной погрешности сигнализатора не превышает значений, указанных в таблице Приложения Г.

6.3.1.5 В процессе определения основной погрешности сигнализатора проверяют срабатывание порогового устройства.

Результаты проверки считаются положительными, если выполняются следующие требования:

а) при подаче смеси 1 и 2 не происходит срабатывания сигнализации;

б) при подаче смеси 3 для СЗ-1 и смесей 3, 4 для СЗ-2 выполняются следующие

требования:

-прерывистое (0,5 Гц) свечение светового индикатора ПОРОГ или ПОРОГ ВД на корпусе сигнализатора;

-прерывистый звуковой сигнал (4 коротких сигнала – пауза);

-выдаётся сигнал аварии на внешний приёмник с параметрами, указанными в пунктах 5 и 6 таблицы Приложения Г.

в) при подаче смеси 4 для СЗ-1 и смеси 5 для СЗ-2 выполняются следующие требования:  
-прерывистое (0,5 Гц) свечение светового индикатора ПОРОГ или ПОРОГ ВД на корпусе сигнализатора;

-прерывистый звуковой сигнал (4 коротких сигнала – пауза);

-выдаётся сигнал аварии на внешний приёмник с параметрами, указанными в пунктах 5 и 6 таблицы Приложения Г;

-выдаётся импульсный сигнал закрытия клапана с параметрами, указанными в пунктах 7,8 и 9 таблицы Приложения Г.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 Результаты поверки оформляются протоколом, форма которого приведена ниже.

7.2 Сигнализатор считают годным к эксплуатации, если он удовлетворяет требованиям настоящего документа.

7.3 Положительные результаты первичной поверки оформить записью и оттиском поверительного клейма в паспорте и опломбировать сигнализатор с оттиском поверительного клейма на определённых для этого местах.

7.4 Положительные результаты периодической поверки оформить записью и оттиском поверительного клейма в паспорте, погасить клеймо предыдущей поверки и опломбировать сигнализатор с оттиском поверительного клейма на определённых для этого местах.

7.5 При отрицательных результатах поверки оформить извещение о непригодности установленной формы с указанием причин. Клеймо и свидетельство предыдущей поверки погасить. В паспорт внести запись о непригодности с указанием причин.

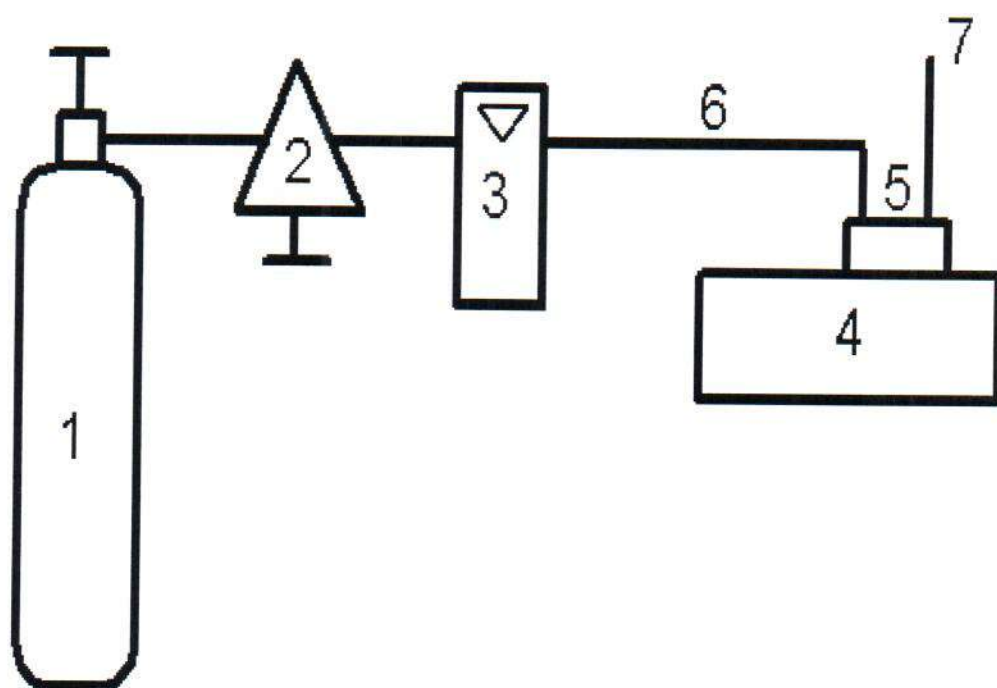
Руководитель сектора ГЦИ СИ «Тест ПЭ»

Ведущий специалист

А. А. Гришанов

В. И. Митин

## Приложение А



- 1 – баллон с ПГС;
- 2 – редуктор газовый;
- 3 – ротаметр;
- 4 – сигнализатор;
- 5 – насадка для подачи ПГС;
- 6 – трубка ПВХ 5x1,5;
- 7 – сброс ПГС.

Рис. А.1 – Схема проверки характеристик сигнализатора с применением поверочных газовых смесей.



Приложение Б

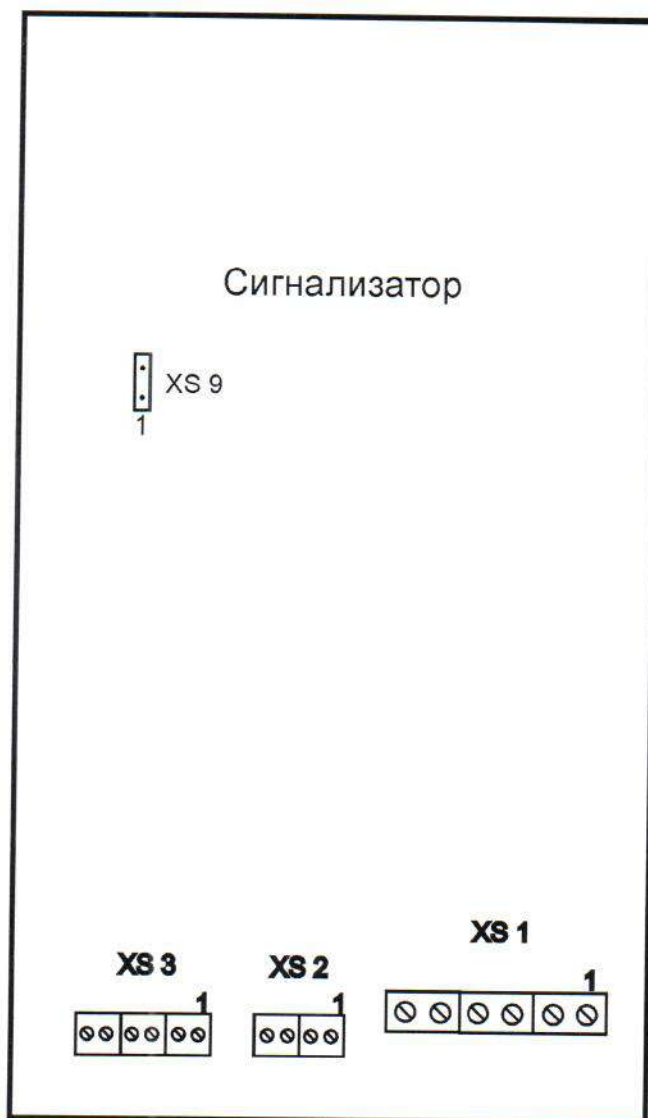


Рис Б.1 – Схема расположения разъемов предназначенная для измерения параметров выходных сигналов.

## Приложение В

Перечень ГСО-ПГС используемых при поверке сигнализаторов СЗ-1.

Таблица В.1

Наименование ПГС	Номер ПГС по госреестру, ГОСТ, ТУ	Номинальное значение объемной концентрации и предел допускаемого абсолютного отклонения		Предел допускаемой абсолютной погрешности	
		%	НКПР	%	НКПР
1. Воздух	ГОСТ 17433-80 ТУ 6-16-2956-92	-	-	-	-
2. CH <sub>4</sub> -воздух	ГСО 3904-87	0,32±0,04%	6,4±0,8	±0,02 %	±0,4
3. CH <sub>4</sub> -воздух	ГСО 3904-87	0,68±0,04 %	13,6±0,8	±0,02 %	±0,4
4. CH <sub>4</sub> -воздух	ГСО 4272-88	1,15±0,06 %	23±1,2	±0,02%	±0,4

Перечень ГСО-ПГС используемых при поверке сигнализаторов СЗ-2.

Таблица В.2

Наименование ПГС	Номер ПГС по госреестру, ГОСТ, ТУ	Номинальное значение концентрации и предел допускаемого абсолютного отклонения	Предел допускаемой абсолютной погрешности
1. Воздух	ГОСТ 17433-80 ТУ 6-16-2956-92	-	-
2. СО-воздух**	ГСО 4264-88	12±1,3 мг/м <sup>3</sup>	±0,7мг/м <sup>3</sup>
3. СО-воздух**	ГСО 3843-87	22±2 мг/м <sup>3</sup>	±0,7мг/м <sup>3</sup>
4. СО-воздух**	ГСО 3844-87	65±4 мг/м <sup>3</sup>	±1,5мг/м <sup>3</sup>
5. СО-воздух**	ГСО 4265-88	115±7 мг/м <sup>3</sup>	±2,5мг/м <sup>3</sup>

## Приложение Г

### Основные параметры сигнализаторов СЗ-1 и СЗ-2

Наименование параметра или характеристики	Единица измерения	Значение	
		СЗ-1	СЗ-2
1. Концентрация газа вызывающая срабатывание сигнализатора (СН <sub>4</sub> – воздух для СЗ-1, СО – воздух для СЗ-2): ПОРОГ 1 ПОРОГ 2	* *	10 20	20 100
2. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности сигнализатора:		5	10
3. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности срабатывания порогового устройства сигнализатора, приведенные ко входу: ПОРОГ 1 ПОРОГ 2	* *	1 1	1 2
4. Напряжение сигнала индикации положения клапана выдаваемого сигнализатором на внешний приемник с Rвх. Не менее 33 к Ом: клапан открыт клапан закрыт	В	0 – 0,5 10 – 15	0 – 0,5 10 – 15
5. Напряжение сигнала ПОРОГ, НЕИСПРАВНОСТЬ, выдаваемого сигнализатором на внешний приемник с Rвх. Не менее 33 кОм: норма ПОРОГ 1 ПОРОГ 2, НЕИСПРАВНОСТЬ	В	0 – 0,5 0 – 15 10 – 15	0 – 0,5 0 – 15 10 – 15
6. Частота сигнала ПОРОГ, при превышении сигнальной концентрации порог 1, выдаваемого сигнализатором на внешний приемник с Rвх. Не менее 33 кОм:	Гц	2	2
7. Амплитуда импульсов закрытия клапана, для Rвх не менее 5 Ом	В	32 – 40	32 – 40
8. Частота следования импульсов закрытия клапана, не более	Гц	0,5	0,5
9. Длительность импульса закрытия клапана, не более	с	0,2	0,2
10. Масса сигнализатора, не более	кг	0,4	0,4
11. Габаритные размеры сигнализатора, не более	мм	200x92x50	200x92x50

\* неуказанные единицы измерения:

- % НКПР – для сигнализатора природного газа СЗ-1;
- мг/м<sup>3</sup> – для сигнализатора оксида углерода СЗ-2.