

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

Датчики углеводородных газов инфракрасные беспроводные GasSecure GS01

Методика поверки
МП-242-2015-2017

Заместитель руководителя
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

А.В. Колобова

" " 2017 г.

Разработал
Руководитель лаборатории

Г.Б. Соколов

г. Санкт-Петербург
2017 г.

Настоящая методика поверки распространяется на датчики углеводородных газов инфракрасные беспроводные GasSecure GS01 (далее - датчики) и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – один год.

1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр	6.1	да	да
2 Опробование	6.2	да	да
3 Подтверждение соответствия программного обеспечения	6.3	да	да*
4 Определение метрологических характеристик	6.4		
4.1 Определение основной погрешности датчиков при первичной поверке	6.4.1	да	нет
4.2 Определение основной погрешности датчиков при периодической поверке	6.4.2	нет	да
4.3 Определение вариации выходного сигнала	6.4.4	да	нет
4.4 Определение времени установления выходного сигнала	6.4.5	да	нет

Примечания:

1) Датчики, при периодической поверке которых используются коэффициенты пересчета и газовые смеси, содержащие поверочный компонент (Приложение А, таблица А.2), подлежат поверке в объеме операций первичной поверки не реже чем один раз в пять лет для контроля стабильности поправочных коэффициентов и их корректировки (при необходимости).

2) После ремонта, связанного с заменой оптического модуля или его элементов и/или юстировки, датчики подлежат поверке в объеме операций первичной поверки.

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

2 Требования безопасности

2.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, изложенные в эксплуатационном документе на датчики.

2.2 Требования техники безопасности:

- для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75;

- при эксплуатации ГС в баллонах под давлением согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением", утвержденным приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 25.03.2014 г. № 116.

2.3 Не допускается сбрасывать газовые смеси в атмосферу рабочих помещений.

2.4 Помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки должны быть применены 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	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений (0-55)° С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Барометр-анероид контрольный М-67 ТУ 2504-1797-75, диапазон измерений давления от 610 до 790 мм рт.ст., погрешность ±0,8 мм рт.ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М, ТУ 52.07-(ГРПИ.405 132.001)-92, диапазон относительной влажности от 10 до 100 % при температуре от 5 до 40°С
	Секундомер СОСпр, ТУ 25-1894.003-90, погрешность ± 0,2 с
	Комплект аппаратуры для приема и регистрации информации от датчиков посредством беспроводного интерфейса ISA100 Wireless™, изготовитель фирма «Yokogawa Electric Corporation», Япония *: <ul style="list-style-type: none"> - Точка доступа беспроводная YGFW510. - Станция управления беспроводными устройствами YGFW410. - Преобразователь интерфейсов беспроводных КИП YGFW610 (для преобразования оптического интерфейса в витую пару, если используется точка доступа с оптоволоконным интерфейсом). - Регистратор серии SMARTDAC+ (модели GX10, GX20, GP10, GP20, GX20W или GM10) или серии FX1000 (модели FX1002, FX1004, FX1006, FX1008, FX1010 или FX1012) Допускается вместо регистратора использовать систему сбора и регистрации данных DAQMASTER модели MX100 или MW100
6.3	Адаптер последовательного интерфейса GS01 *
	Персональный компьютер под управлением ОС семейства Microsoft Windows и установленным ПО GS Configurator software (доступно на сайте фирмы «Gas-Secure AS» в сети Интернет) *
6.4	Стандартные образцы состава газовые смеси (ГСО 10256-2013, ГСО 10262-2013, ГСО 10245-2013, ГСО 10535-2014, ГСО 10540-2014, ГСО 10543-2014) в баллонах под давлением (технические и метрологические характеристики газовых смесей (ГС) приведены в Приложении А)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марка Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением
	Ротаметр РМ-0,63 ГУЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,63 м ³ /ч, пределы допускаемой основной приведенной погрешности ±2,5 % *
	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм *
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4 по ТУ 3645-026-00220531-95 *
6.4	Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления (0-6) кгс/см ² , диаметр условного прохода 3 мм
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2-120-73, 6×1,5 мм *
	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм,

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, метрологические и технические характеристики
	толщина стенки 1 мм *

3.2 Все средства поверки, за исключением отмеченных в таблице 2 знаком *, должны иметь действующие свидетельства о поверке или аттестации, ГС в баллонах под давлением – паспорта.

3.3 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик датчиков с требуемой точностью¹⁾

4 Условия поверки

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С 20 ± 5
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 90 до 110

5 Подготовка к поверке

5.1 Подготовить к работе эталонные средства измерений или вспомогательные средства поверки в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации

5.2 Проверить комплектность поверяемого датчика в соответствии с эксплуатационной документацией – при первичной поверке.

5.3 Подготовить датчик к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

5.4 Подготовить к работе комплект аппаратуры для приема и регистрации информации от датчиков посредством беспроводного интерфейса ISA100 Wireless™ в соответствии с эксплуатационной документацией фирмы «Yokogawa Electric Corporation», Япония.

5.5 Выдержать ГС в баллонах под давлением в помещении, в котором будет проводиться поверка, в течение не менее 24 ч, поверяемые датчики – не менее 3 ч.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), влияющих на работоспособность датчика;
 - наличие маркировки датчика согласно требованиям эксплуатационной документации;
- Датчик считается выдержавшим внешний осмотр удовлетворительно, если он соответствует перечисленным выше требованиям.

6.2 Опробование

При опробовании проводится общая проверка функционирования датчика в следующем порядке:

1) включить электрическое питание поверяемого датчика, для чего открутить крышку батарейного отсека, вставить батарею и закрутить крышку;

2) по окончании времени прогрева датчик должен перейти в режим измерений.

Информацию об отказах (сообщения об ошибке) и переходе датчика в режим измерений получают по показаниям дисплея регистратора SMARTDAC+ или FX1000, или системы сбора и регистрации данных DAQMASTER.

Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева отсутствует информация об отказах и датчик переходит в режим измерений.

¹⁾ – Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в Приложении А, при выполнении следующих условий:

- компонентный состав, 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 датчика, должно быть не более 1/3.

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия программного обеспечения может быть совмещено с операциями по п. 6.2.

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится визуально при помощи персонального компьютера под управлением ОС семейства Microsoft Windows и установленным ПО GS Configurator software. Связь с поверяемым датчиком осуществляется с помощью адаптера последовательного интерфейса GS01, устанавливаемого в батарейный отсек датчика вместо батареи питания.

Для проверки номера версии программного обеспечения датчика необходимо:

1) подключить адаптер последовательного интерфейса GS01 к датчику, соединить USB-кабель адаптера со свободным USB-портом персонального компьютера;

2) запустить ПО GS Configurator software на персональном компьютере, выбрать номер последовательного порта, к которому подключен адаптер последовательного интерфейса, нажать кнопку «Connect» в главном окне программы, затем нажать кнопку «Read Version Info», если информация о подключенном датчике не считалась автоматически.

Примечание – здесь и далее наименования приведены для англоязычного интерфейса ПО GS Configurator software.

3) идентификационное наименование и номер версии встроенного ПО отображаются в строке «Firmware version» в области «Device Information for COMxx», где xx – номер последовательного порта, а также в области «Service Port (Log Details)».

После завершения операций по подтверждению соответствия программного обеспечения следует отключить адаптер последовательного интерфейса и подключить батарею.

Результат проверки соответствия программного обеспечения считают положительным, если идентификационное наименование и номер версии поверяемого датчика соответствуют указанным в Описании типа (приложение к Свидетельству от утверждению типа).

6.4 Определение метрологических характеристик датчика

6.4.1 Определение основной погрешности датчика при первичной поверке

Определение основной погрешности датчика при первичной поверке проводить в следующем порядке:

1) Собрать схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.

2) С помощью штуцера подвода газа на защитной крышке датчика подать на вход датчика ГС, содержащие определяемый компонент (таблица А.1 Приложения А, в соответствии с определяемым компонентом), с расходом (5 ± 1) дм³/мин в последовательности №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 в течение не менее 180 с;

3) Зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала датчика по показаниям на дисплее регистратора SMARTDAC+ или FX1000, или системы сбора и регистрации данных DAQMASTER.

4) Действительное значение дозрывоопасной концентрации определяемого компонента в *i*-ой ГС C_i^D , % НКПР, рассчитать по формуле

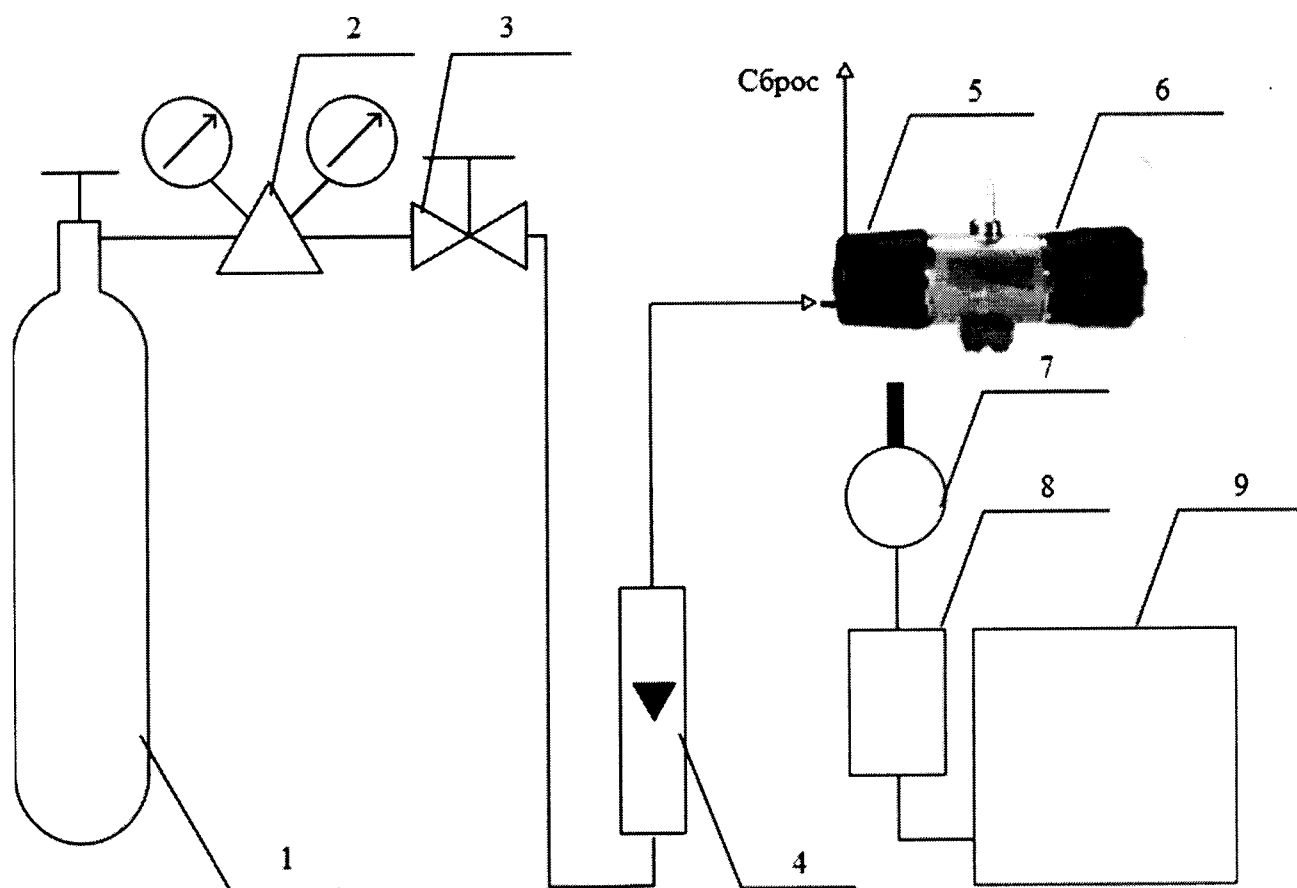
$$C_i^D = \frac{C_i^{D(\% \text{ об.д.})}}{C_{\text{НКПР}}} \cdot 100, \quad (1)$$

где $C_i^{D(\% \text{ об.д.})}$ – объемная доля определяемого компонента, указанная в паспорте *i*-й ГС, %;
 $C_{\text{НКПР}}$ – объемная доля определяемого компонента, соответствующая нижнему концентрационному пределу распространения пламени (НКПР), % (согласно ГОСТ 30852.19-2002).

5) Значение основной абсолютной погрешности датчика $\Delta_{\text{нр}}$, % НКПР, для диапазонов (поддиапазонов) измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитать по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (2)$$

где C_i - установившиеся значения выходного сигнала датчика при подаче i -й ГС, % НКПР;
 C_i^A - действительное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в i -й ГС, рассчитанное по данным паспорта ГС, % НКПР.



1 – источник ГС; 2 – редуктор баллонный; 3 – вентиль точной регулировки; 4 – индикатор расхода (ротаметр); 5 – защитная насадка со штуцером; 6 – датчик;
 7 – беспроводная точка доступа КИП; 8 – станция управления беспроводными КИП; 9 – регистратор.

Примечания:

- 1) Подача ГС от рабочего эталона 1-го разряда комплекса ГПП-1 осуществляется аналогично, выход ГПП-1 подключается на вход индикатора расхода 4. Регулировка расхода осуществляется с помощью ГПП-1
- 2) Источник питания для поз. 7, 8 и 9 на схеме не показан.

Рисунок 1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход датчика при проведении поверки

- б) Значение основной относительной погрешности датчика δ_i , %, для диапазонов (поддиапазонов) измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, рассчитать по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100 \quad (3)$$

- 7) Для всех датчиков (кроме исполнений с градуировками на метан, пропан, этилен, бензол) подать на вход ГС, содержащие поверочный компонент (таблица А.2, согласно определяемому компоненту) в последовательности №№ 2 – 3 с расходом (5 ± 1) дм³ / мин в течение не менее 180 с.

8) Рассчитать значения поправочных коэффициентов для поверочного компонента в точках поверки 2 и 3 по формуле

$$K_i = \frac{C_i^{(пов.)}}{C_i^{д(пов.)}} \cdot \frac{C_i^{д(опр.)}}{C_i^{(опр.)}}, \quad (4)$$

где $C_i^{(пов.)}$ - результат измерений дозрывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{д(пов.)}$ - действительное значение дозрывоопасной концентрации поверочного компонента в i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

$C_i^{(опр.)}$ - результат измерений дозрывоопасной концентрации при подаче i -ой ГС, содержащей определяемый компонент, % НКПР;

$C_i^{д(опр.)}$ - действительное значение дозрывоопасной концентрации определяемого компонента в i -ой ГС, % НКПР.

9) Повторяют операции по пп. 7) – 8) три раза, рассчитывают среднее значение поправочного коэффициента для поверочного компонента для точек поверки 2 и 3 по формуле

$$K_{п} = \frac{\sum_{j=1}^3 K_j}{3} \quad (5)$$

10) Среднее значение коэффициента пересчета заносят в протокол поверки.

Результат определения основной погрешности датчика при первичной поверке считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой основной погрешности, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

6.4.2 Определение основной погрешности датчиков при периодической поверке

Определение основной погрешности датчиков при периодической поверке проводить в следующем порядке:

- 1) Собрать схему поверки, рекомендуемая схема соединений приведена на рисунке 1.
- 2) С помощью штуцера подвода газа на защитной крышке датчика подать на вход датчика ГС, содержащие поверочный компонент (таблица А.2 Приложения А, в соответствии с определяемым и поверочным компонентами), с расходом (5 ± 1) $\text{дм}^3 / \text{мин}$ в последовательности № 1 – 2 – 3 в течение не менее 180 с;

Примечание – периодическую поверку допускается проводить при подаче ГС, содержащих определяемый компонент (таблица А.1 Приложение А) в порядке, указанном в п. 6.4.1, но при подаче ГС в последовательности №№ 1 – 2 – 3.

3) При подаче каждой ГС, содержащей поверочный компонент, фиксировать установившиеся значения выходного сигнала датчика по показаниям на дисплее регистратора SMARTDAC+ или FX1000, или системы сбора и регистрации данных DAQMASTER;

4) Рассчитать значение основной абсолютной погрешности датчика (кроме исполнений с градуировками на метан, пропан, этилен, бензол) Δ_i , дозрывоопасная концентрация, % НКПР, для диапазонов (поддиапазонов) измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, по формуле

$$\Delta_i = C_i^{(пов.)} - K_i \cdot C_i^{д(пов.)}, \quad (6)$$

где $C_i^{(пов.)}$ - результат измерений дозврывоопасной концентрации поверочного компонента при подаче i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР (по шкале определяемого компонента);

$C_i^{д(пов.)}$ - действительное значение дозврывоопасной концентрации поверочного компонента в i -й ГС, содержащей поверочный компонент, % НКПР;

K_i - значение коэффициента пересчета для i -ой точки поверки, указанное в свидетельстве о первичной поверке.

5) Рассчитать значение основной относительной погрешности датчика (кроме исполнений с градуировками на метан, пропан, этилен, бензол) $\Delta\delta_i$, %, для диапазонов (поддиапазонов) измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i^{(пов.)} - K_i \cdot C_i^{д(пов.)}}{K_i \cdot C_i^{д(пов.)}} \cdot 100 \quad (7)$$

6) Значения основной погрешности для датчиков на метан, пропан, этилен, бензол рассчитать по формулам (2) и (3).

Результат определения основной погрешности датчика при периодической поверке считать положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов допускаемой основной погрешности, указанных в таблице Б.1 приложения Б.

6.4.3 Определение вариации выходного сигнала

Определение вариации выходного сигнала при первичной поверке допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1.

Значение абсолютной вариации выходного сигнала ϑ_Δ , в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\Delta = \frac{C_2^6 - C_2^M}{\Delta_d}, \quad (8)$$

где C_2^6, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, дозврывоопасная концентрация, % НКПР;

Δ_d - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

Значение относительной вариации выходного сигнала ϑ_δ , в долях от предела допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\vartheta_\delta = \frac{C_2^6 - C_2^M}{C_2 \cdot \delta_d} \cdot 100, \quad (9)$$

где δ_d - пределы допускаемой основной относительной погрешности, %.

Результат определения вариации выходного сигнала датчика считают положительным, если полученные значения вариации не превышает 0,5 в долях от предела допускаемой основной погрешности.

6.4.4 Определение времени установления выходного сигнала

Допускается проводить определение времени установления выходного сигнала одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 или 6.4.2 по схеме рисунка 1 в следующем порядке:

- 1) С помощью штуцера подвода газа на защитной крышке датчика подают на вход датчика ГС № 1, фиксируют установление нулевых показаний датчика. Отклонение показаний от нулевых должно быть не более 1 % НКПР.
- 2) Отключают газовую линию от штуцера подвода газа на защитной крышке датчика, саму крышку с датчика не снимают.
- 3) Открывают вентиль на баллоне с ГС № 3 и пропускают ГС через соединительные линии в течение не менее 60 с (при длине соединительных линий не более 2 м).
- 4) Подключают газовую линию к штуцеру подвода газа на защитной крышке датчика, включают секундомер, фиксируют выходной сигнал датчика через время t_1 , равное нормированному времени установления выходного сигнала по уровню 0,9 ($T_{0,9д}$), и через время t_2 , равное $3 \cdot T_{0,9д}$.

Результаты определения времени установления выходного сигнала считают удовлетворительными, если выполняется условие:

$$C_{t_1} \geq 0,9 \cdot C_{t_2}, \quad (10)$$

где C_{t_1}, C_{t_2} - результат измерений содержания определяемого компонента через время t_1 и t_2 после подачи ГС, дозврывоопасная концентрация, % НКПР.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол произвольной формы.

7.2 Датчик признают годным к эксплуатации, если он удовлетворяет требованиям, приведенным в описании типа (приложение к свидетельству об утверждении типа).

7.3 Положительные результаты поверки оформляются отметкой в паспорте и/или свидетельством о поверке установленной формы.

7.4 На оборотной стороне свидетельства о поверке должны быть указаны следующие данные:

- наименование нормативного документа, в соответствии с которым проведена поверка;
- результаты внешнего осмотра;
- результаты опробования;
- результаты определения метрологических характеристик с указанием максимальных значений погрешности, полученных в ходе поверки;
- значения коэффициентов пересчета для поверочного компонента (при первичной поверке);
- основные средства поверки;
- условия, при которых проведена поверка;
- подпись поверителя.

7.5 При отрицательных результатах поверки выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке
датчиков углеводородных газов инфракрасных беспроводных GasSecure GS01

Таблица А.1 - Технические характеристики ГС, используемых при **первичной** поверке

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
метан СН ₄	От 0 до 100 (от 0 до 4,4 % (об.д.))	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн.	4,2 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
пропан С ₃ Н ₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.	1,62 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
н-бутан С ₄ Н ₁₀	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 5 % отн.	1,33 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10245-2013
метанол СН ₃ ОН	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,75 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,38 % ± 5 % отн.	2,47 % ± 5 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10540-2014
этанол С ₂ Н ₅ ОН	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,78 % ± 7 % отн.		±3,0 % отн.	ГСО 10535-2014
				1,4 % ± 7 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10535-2014
этилен С ₂ Н ₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,15 % ± 5 % отн.	2,07 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014
н-гексан С ₆ Н ₁₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,5 % ± 5 % отн.	0,9 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10543-2014
стирол С ₈ Н ₈	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,55 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозвровоопасной концентрации, % НКПР об.д.)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
			0,28 % ± 10 % отн.	0,49 % ± 10 % отн.	*	ГПП-1
бензол C ₆ H ₆	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,6 % ± 7 % отн.		±2,0 % отн.	ГСО 10540-2014
				1,08 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014

Примечания:

- 1) Пересчет значений концентрации определяемого компонента, выраженной в объемных долях, %, в значения дозвровоопасной концентрации, % НКПР, проводится с использованием данных ГОСТ 30852.19-2002.
- 2) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 ПНГ – воздуха марки Б по ТУ 6-21-5-82.
- 3) Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ - воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 2-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.
- 4) "X" в формуле расчета пределов допускаемой основной погрешности – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.
- 5) 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.

Таблица А.2 - Технические характеристики ГС, используемых при периодической поверке

Определяемый / поверочный компонент	Диапазон измерений дозрывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета на поверочный компонент)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
метан СН ₄ / метан	От 0 до 100 (от 0 до 4,4 % (об.д.))	азот			-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			2,2 % ± 5 % отн.	4,2 % ± 5 % отн.	±(-0,046X + 1,523) % отн.	ГСО 10256-2013
пропан С ₃ Н ₈ / пропан	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 5 % отн.	1,62 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10262-2013
бутан С ₄ Н ₁₀ / пропан	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,51 % ± 7 % отн. 30 % НКПР (0,83)	0,92 % ± 7 % отн. 54 % НКПР (0,82)	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
метанол СН ₃ ОН / пропан	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 2,75 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,65 % ± 7 % отн. 38 % НКПР (0,67)		±2 % отн.	ГСО 10540-2014
				1,5 % ± 5 % отн. 88 % НКПР (0,51)	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014
этанол С ₂ Н ₅ ОН / пропан	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 1,55 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,39 % ± 7 % отн. 23 % НКПР (1,1)	0,77 % ± 7 % отн. 45 % НКПР (1,0)	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
этилен С ₂ Н ₄ / этилен	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			1,15 % ± 5 % отн.	2,07 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014

Определяемый / поверочный компонент	Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации, % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения (ориентировочное значение коэффициента пересчета на поверочный компонент)			Пределы допускаемой основной погрешности	ГОСТ, ТУ, номер по реестру
		ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
н-гексан C ₆ H ₁₄ / пропан	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,34 % ± 7 % отн. 20 % НКПР (1,25)	0,6 % ± 7 % отн. 35 % НКПР (1,30)	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
стирол C ₈ H ₈ / пропан	от 0 до 50 % НКПР (от 0 до 0,55 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,15 % ± 7 % отн. 9 % НКПР (2,8)	0,29 % ± 7 % отн. 17 % НКПР (2,6)	±2 % отн.	ГСО 10540-2014
бензол C ₆ H ₆ / бензол	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	азот				О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
			0,6 % ± 70 % отн.		±2 % отн.	ГСО 10540-2014
				1,08 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10540-2014

Примечания:

1) Для определяемых компонентов метан, пропан, этилен и бензол периодическая поверка проводится по определяемому компоненту, коэффициенты пересчета на поверочный компонент в таблице не приведены и не используются.

2) Значения коэффициентов пересчета на поверочный компонент, указанные в таблице, приведены на основании данных фирмы «GasSecure AS», Норвегия, носят справочный характер и подлежат уточнению при проведении первичной поверки датчиков

Приложение Б
(обязательное)

Основные метрологические характеристики
датчиков углеводородных газов инфракрасных беспроводных GasSecure GS01

Таблица Б.1 – Основные метрологические характеристики датчиков

Определяемый компонент	Диапазон показаний содержания определяемого компонента	Диапазон измерений содержания определяемого компонента, % НКПР	Пределы допускаемой основной погрешности	
			абсолютной, % НКПР	относительной, %
метан CH ₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	от 0 до 30 св. 30 до 100	±3 -	- ±10
пропан C ₃ H ₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	от 0 до 30 св. 30 до 100	±3 -	- ±10
бутан C ₄ H ₁₀	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,4 % об.д.)	от 0 до 50 св. 50 до 100	±5 -	- ±10
метанол CH ₃ OH	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 5,5 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
этанол C ₂ H ₅ OH	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 3,1 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
этилен C ₂ H ₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 2,3 % об.д.)	от 0 до 50 св. 50 до 100	±5 -	- ±10
н-гексан C ₆ H ₁₄	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,0 % об.д.)	от 0 до 50 св. 50 до 100	±5 -	- ±10
стирол C ₈ H ₈	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,1 % об.д.)	от 0 до 50	±5	-
бензол (C ₆ H ₆)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,2 % об.д.)	от 0 до 50 св. 50 до 100	±5 -	- ±10

Примечания:

1 НКПР – нижний концентрационный предел распространения пламени. Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002.

2 Пределы допускаемой основной погрешности датчиков нормированы при условии наличия в контролируемой среде только одного определяемого компонента.

3 Градуировка на тот или иной определяемый компонент осуществляется в заводских условиях и недоступна для пользователя в процессе эксплуатации. Периодическая поверка датчиков с использованием газовых эквивалентов проводится с использованием коэффициентов пересчета, определенных при первичной поверке.