

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель

ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Н.И. Ханов

"05" августа 2013 г.



Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы ULTIMA X модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³
МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-242-1628-2013

СОГЛАСОВАНО

Руководитель научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

Л.А. Конопелько

"05" августа 2013 г.

Разработал

Руководитель сектора

Т.Б. Соколов

Санкт-Петербург
2013 г.

Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы ULTIMA X модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³, выпускаемые фирмами "Mine Safety Appliances Company", США и «MSA AUER GmbH», Германия, и устанавливает методы их первичной поверки при вводе в эксплуатацию и после ремонта 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	в процессе эксплуатации
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 газоанализатора при первичной поверке	6.4.1	да	нет
4.2 Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке	6.4.2	нет	да
4.3 Определение вариации показаний	6.4.3	да	нет
4.4 Определение времени установления показаний	6.4.4	да	да

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

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют 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, основные метрологические и технические характеристики
6	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, ТУ 25-2021.003-88, ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от 0 до 55 °С, цена деления 0,1 °С, погрешность ± 0,2 °С
	Секундомер механический СОПпр, ТУ 25-1894.003-90, класс точности 2
	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
	Источник питания постоянного тока Б5-48. Диапазон напряжения (0-50) В, ток (0-2) А
6.4	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Ротаметр РМ-А-0,16Г УЗ, ГОСТ 13045-81, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,16 м ³ /ч, кл. точности 4

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного средства поверки, номер документа, регламентирующего технические требования к средству, основные метрологические и технические характеристики
6.4	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
	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, толщина стенки 1 мм
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б, в баллонах под давлением по ТУ 6-21-5-85
	Азот особой чистоты сорт 1, 2 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92
	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнение ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с источниками микропотока по ИБЯЛ.418319.013-95 ТУ
	Установка высшей точности "УВТ-Ф" № 60-А-89. Предел допускаемой относительной погрешности ± 5%
	Установка высшей точности "УВТ-Ар" № 59-А-89. Предел допускаемой относительной погрешности ± 5 %
	Рабочий эталон 1-го разряда - комплекс динамический газосмесительный ДГК-В по ШДЕК.418313.800ТУ, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли целевого компонента от ±10 % до ±5 %
	Вольтметр цифровой универсальный В7-65, ТУ РБ 14559587.038, диапазон измерения силы постоянного тока до 2 А; силы переменного тока до 2 А; сопротивления постоянному току 2 ГОм; постоянного напряжения до 1000 В; переменного напряжения до 700 В
	Стандартные образцы газовых смесей в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92 (характеристики приведены в Приложении А)
	Насадка для подачи ГС (из комплекта поставки газоанализатора)
Примечания: 1) все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке; 2) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.	

3 Требования безопасности

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

3.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88.

3.3 Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.4 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать "Правилам устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением" (ПБ 03-576-03), утвержденным постановлением № 91 Госгортехнадзора России от 11.06.2003 г.

3.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

4 Условия поверки

- температура окружающей среды, °C	20 ± 5
- диапазон относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30
- расход ГС (если не указано иное), дм ³ /мин	0,5 ± 0,1
- диапазон напряжения питания постоянным током, В	от 19 до 30

5 Подготовка к поверке

5.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.

5.2 Проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.

5.3 Баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.

5.4 Выдержать газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

5.5 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;

- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;

- газоанализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

6.1.2 Газоанализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

6.2 Опробование

6.2.1 При опробовании проверяют общее функционирование газоанализатора в следующем порядке:

1) подать на поверяемый газоанализатор напряжение питания;

2) по окончании времени прогрева газоанализатор должен перейти в режим измерений - на дисплее газоанализатора (модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA X³) должна отображаться измерительная информация, на аналоговом выходе должен быть токовый сигнал в диапазоне от 4 до 20 мА.

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

6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО) газоанализаторов проводится путем проверки соответствия ПО газоанализаторов, представленных на поверку, тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

6.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО газоанализатора (номер версии встроенного ПО отображается при включении газоанализаторов (для ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA X³) или по запросу через интерфейс HART или RS-485 (Modbus RTU - ULTIMA X³) (при наличии);

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний для целей утверждения типа и указанными в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.3.3 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в Описании типа газоанализаторов (приложение к Свидетельству об утверждении типа).

6.4 Определение метрологических характеристик

6.4.1 Определение основной погрешности газоанализатора при первичной поверке

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

1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.1;

2) подать на вход газоанализатора ГС (таблицы А.1 – А.4 Приложения А, соответственно модификации газоанализатора и определяемому компоненту) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах

А.1 – А.4 Приложения А указаны 4 точки поверки),

- №№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны 3 точки поверки),

в течение не менее утроенного $T_{0,9ном}$;

3) зафиксировать значения установившихся показаний газоанализатора при подаче каждой ГС (показания фиксировать по дисплею газоанализатора (модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA X³) и по показаниям вторичного измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора);

4) по показаниям вторичного измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора, рассчитать содержание определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле

$$C_i = \frac{C_v}{16} \cdot (I_i - 4), \quad (1)$$

где C_v – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхней границе диапазона **показаний** поверяемого газоанализатора, % НКПР или объемная доля, % или млн^{-1} (приложение В);

I_i – установившееся значение токового выходного сигнала при подаче i -ой ГС, мА.

5) значение основной абсолютной погрешности газоанализатора в i -ой точке поверки Δ_i , % НКПР или объемная доля, % или млн^{-1} , для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

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

где C_i – установившиеся показания газоанализатора в i -ой точке поверки, % НКПР или объемная доля, % или млн^{-1} ;

C_i^o – действительное значение содержания определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, % НКПР или объемная доля, % или млн^{-1} .

6) значение основной относительной погрешности газоанализатора δ_i , %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

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

Для газоанализаторов со шкалой, отградуированной в единицах дозврывоопасной концентрации определяемого компонента % НКПР (другие обозначения % LEL, LEL, UEG) пересчитать

действительное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, в единицы дозврывоопасной концентрации определяемого компонента (% НКПР) по формуле

$$C_{\% \text{НКПР}}^{\partial} = \frac{C_{\%(\text{об.д.})}^{\partial} \cdot 100}{\text{НКПР}}, \quad (4)$$

где $C_{\%(\text{об.д.})}^{\partial}$ - действительное значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %;
НКПР - значение нижнего концентрационного предела распространения пламени для определяемого компонента (по ГОСТ Р 51330.19-99), объемная доля, %.

7) для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозврывоопасных концентраций паров горючих жидкостей, указанных в таблице А.5 Приложения А, подать на вход эквивалентные ГС пропан – азот / пропан - воздух (в соответствии с определяемым компонентом) в последовательности № 1 – 2 в течение не менее 90 с;

8) зафиксировать значения установившихся показаний газоанализатора в порядке, описанном в п. 3);

9) по показаниям вторичного измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора, рассчитать дозврывоопасную концентрацию определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле (1);

10) рассчитать значения основной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки по формулам (2) и (3), при этом C_i^{∂} , % НКПР, рассчитывать по формуле

$$C_i^{\partial} = \frac{k_{\text{эвк}} \cdot C_{\text{СЗН8}}}{1,7} \cdot 100, \quad (5)$$

где $k_{\text{эвк}}$ - коэффициент пересчета (относительный фактор отклика) для эквивалентной ГС пропан – воздух (пропан - азот), указанный в паспорте поверяемого газоанализатора;

$C_{\text{СЗН8}}$ - объемная доля пропана в эквивалентной ГС в соответствии с таблицей А.5 Приложения А, %.

Результат определения основной погрешности газоанализатора при первичной поверке считают положительным, если:

- основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 – В.4 приложения В;

- показания цифрового дисплея газоанализатора (при его наличии) и показания по аналоговому выходу различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.2 Определение основной погрешности газоанализатора при периодической поверке

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

- 1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.1;

- 2) подать на вход газоанализатора ГС:

- для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозврывоопасных концентраций паров горючих жидкостей, указанных в таблице А.5 Приложения А, в последовательности №№ 1 – 2 (таблица А.5 Приложения А),

- для остальных газоанализаторов ГС (таблицы А.1 – А.4 Приложения А, соответственно модификации газоанализатора и определяемому компоненту) в последовательности:

- №№ 1 – 2 – 3 – 4 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны 4 точки поверки),

- №№ 1 – 2 – 3 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны 3 точки поверки)

в течение не менее утроенного $T_{0,9ном}$;

Примечание – допускается проводить периодическую поверку для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозврывоопасных концентраций паров горючих жидкостей с использованием газовых смесей, содержащих определяемый компонент, в порядке, описанном в п. 6.4.1, пп. 3) – 6).

3) зафиксировать значения установившихся показаний газоанализатора при подаче каждой ГС (показания фиксировать по дисплею газоанализатора (модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA X³) и по показаниям вторичного измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора);

4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех ГС (таблицы А.1 – А.5 Приложения А);

5) по показаниям вторичного измерительного прибора, подключенного к аналоговому выходу газоанализатора, рассчитать содержание определяемого компонента на входе газоанализатора по формуле (1);

6) рассчитать основную погрешность газоанализатора по формулам (2) и (3) с учетом (4).

Результат определения основной погрешности газоанализатора при периодической поверке считают положительным, если:

- основная погрешность газоанализатора во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблицах В.1 – В.4 приложения В;

- показания цифрового дисплея газоанализатора (при его наличии) и показания по аналоговому выходу различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.3 Определение вариации показаний газоанализатора

Определение вариации показаний газоанализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 6.4.1 при подаче:

- ГС № 2 - для газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны три точки поверки;

- ГС № 3 - для газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны четыре точки поверки.

Значение вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_{\Delta} = \frac{C_2^B - C_2^M}{\Delta_0}, \quad (6)$$

где C_2^B, C_2^M - результат измерений содержания определяемого компонента при подходе к точке поверки 2 со стороны больших и меньших значений, % НКПР или объемная доля % или млн⁻¹,

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности поверяемого газоанализатора, % НКПР или объемная доля % или млн⁻¹.

Значение вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, рассчитывают по формуле

$$\nu_{\delta} = \frac{C_3^B - C_3^M}{C_3^B \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (7)$$

где δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности поверяемого газоанализатора, %.

Результат считают положительным, если вариация показаний газоанализатора не превышает 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

6.4.4 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п.6.4.2 при подаче:

- для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозврывоопасных концентраций паров горючих жидкостей, указанных в таблице А.5 Приложения А, ГС № 1 и ГС № 2;

- для остальных газоанализаторов:

ГС № 1 и ГС № 3 (при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны 3 точки поверки),

ГС №1 и ГС № 4 (при поверке газоанализаторов, для которых таблицах А.1 – А.4 Приложения А указаны 4 точки поверки),

в следующем порядке:

1) подать на газоанализатор ГС № 2 или ГС № 3 или ГС №4 (в зависимости от числа точек поверки в таблицах А.1 – А.5 Приложения А, см. выше), зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;

Примечание – ГС подавать с расходом $1,0 \pm 0,1$ дм³/мин.

2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п. 1);

3) подать на газоанализатор ГС № 1, дождаться установления показаний газоанализатора;

4) не подавая ГС на газоанализатор продуть газовую линию ГС № 2 или ГС № 3 или ГС №4 (в зависимости от числа точек поверки в таблицах А.1 – А.5 Приложения А) в течение не менее 3 мин., подать ГС на газоанализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает значений, указанных в Приложении В.

7 Оформление результатов поверки

7.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки (форма протокола поверки приведена в Приложении Г).

7.2 Газоанализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, делают соответствующую отметку в технической документации (при первичной поверке) и/или выдают свидетельство о поверке (при периодической поверке) согласно ПР 50.2.006-94. На оборотной стороне свидетельства о поверке указывают:

- перечень эталонов, с помощью которых произведена поверка газоанализатора;
- перечень влияющих факторов с указанием их значений;
- метрологические характеристики газоанализатора;
- указание на наличие Приложения — протокола поверки (при его наличии);
- дату поверки;
- наименование подразделения, выполнявшего поверку.

Свидетельство о поверке должно быть подписано:

На лицевой стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку,
- поверителем, производившим поверку;

На оборотной стороне:

- руководителем подразделения, производившего поверку (не обязательно),
- поверителем, производившим поверку.

7.3 При отрицательных результатах поверки газоанализаторы не допускают к применению. В технической документации газоанализатора делают отметку о непригодности, выдают извещение установленной формы согласно ПР 50.2.006-94 и аннулируют свидетельство о поверке.

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов ULTIMA X модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с термокаталитическими сенсорами XE для измерения до-
взрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей.

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH ₄)	От 0 до 2,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(1,1 ± 0,15) %	(2,05 ± 0,15) %	-	± (-0,9·X+5,2) % отн.	ГСО 3907-87
Этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,625 % ± 10 % отн.	1,00 % ± 10 % отн.	-	± 4 % отн.	ГСО 8971-2008
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,43 ± 0,03) %			± (-2,5·X+6) % отн.	ГСО 3969-87
				(0,8 ± 0,05) %	-	± (-5·X+7,7) % отн.	ГСО 3970-87
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,35 ± 0,05) %	(0,65 ± 0,05) %	-	± 0,02 % об.д.	ГСО 9126-2008
изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,33 ± 0,1) %	(0,55 ± 0,1) %	-	± (-8,3·X+9,9) % отн.	ГСО 5905-91
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,35 ± 0,04) %			± 0,02 % об.д.	ГСО 9129-2008
Гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				± 0,03 % об.д.	ГСО 9130-2008
				(0,64 ± 0,06) %	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента НКПР)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)		0,25 % ± 10 % отн.	0,45 % ± 0,10 % отн.	-	± 3 % отн.	ГСО 9247-2008
		ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 15 % отн.			± (-6,4·X+8,8) % отн.	ГСО 6343-92
Ацетилен (C ₂ H ₂)	От 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НКПР)			(1,1 ± 0,05) %	-	± 5 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава C ₂ H ₄ -азот азот ГСО 9221-2008
		ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,58 ± 0,05) %	(1,1 ± 0,05) %	-	± 5 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава C ₂ H ₂ -азот ГСО 9134-2008
Водород (H ₂)	От 0 до 2,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,95 ± 0,05) %			± (-4·X+7) % отн.	ГСО 3947-87
				(1,9 ± 0,1) %	-	± 0,06 % об.д.	ГСО 3951-87
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 5,0 % (от 0 до 33 % НКПР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			2,5 % ± 15 % отн.	4,3 % ± 15 % отн.	-	± 5 % отн.	ГСО 9167-2008
						-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
Пропилен (C ₃ H ₆)	От 0 до 1,0 % (от 0 до	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента 50 % НКПР	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
			(0,5 ± 0,05) %	(0,95 ± 0,05) %	-	± 5 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава C ₃ H ₆ -азот ГСО 8976-2008
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			3,5 % ± 10 % отн.	0,63 % ± 10 % отн.	-	± 4 % отн.	ГСО 9246-2008
Ксилол (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,25 ± 0,025) %			± 8 % отн.	ДГК-В
				(0,475 ± 0,025) %	-	± 5 % отн.	ДГК-В
Примечания:							
1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011; 2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82; 3) ГГС-Р – рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-Р; 4) ГГС-К – рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-К; 5) В качестве газа-носителя для генератора ГГС (модификации ГГС-Р или ГГС-К) использовать поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением; 6) ДГК-В - рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В; 7) "X" в формуле расчета погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, %.							

Таблица А.2 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с электрохимическими сенсорами ХЕ (ULTIMA ХЕ, ULTIMA XL, ULTIMA X³) для измерения объемной доли кислорода и вредных газов

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Кислород (O ₂)	От 0 до 10 %	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(5 ± 0,5) %			± 1 % отн.	ГСО 3724-87
	От 0 до 25 %			9,5 % ± 5 % отн.	-	± (-0,03·X + 1,15) % отн.	ГСО 3726-87
		азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
Оксид углерода (CO)	От 0 до 100 млн ⁻¹		12,5 % ± 5 % отн.	23,8 % ± 5 % отн.	-	± (-0,03·X + 1,15) % отн.	ГСО 3726-87
		ПНГ - воз-дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(18 ± 2) млн ⁻¹			± (-0,1·X+5,3) % отн.	ГСО 3843-87
				(50 ± 4) млн ⁻¹		± 2 % отн.	ГСО 3844-87
	От 0 до 500 млн ⁻¹				(93 ± 7) млн ⁻¹	± 2 % отн.	ГСО 3847-87
		ПНГ - воз-дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(18 ± 2) млн ⁻¹			± (-0,1·X+5,3) % отн.	ГСО 3843-87
				(250 ± 30) млн ⁻¹	(470 ± 30) млн ⁻¹	± 2 % отн.	ГСО 3850-87
Оксид углерода (CO)	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ - воз-дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(18 ± 2) млн ⁻¹			± (-0,1·X+5,3) % отн.	ГСО 3843-87
				(500 ± 100) млн ⁻¹	(900 ± 100) млн ⁻¹	± (-0,1·X+5,3) % отн.	ГСО 3843-87
						± 2 % отн.	ГСО 3854-87

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Арсин (AsH_3)	От 0 до 0,5 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(0,25 ± 0,025) млн ⁻¹	(0,475 ± 0,025) млн ⁻¹	-	± 5 % отн.	УВТ-Ар
Цианистый водород (HCN)	От 0 до 10 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(5,0 ± 0,5) млн ⁻¹	(9,5 ± 0,5) млн ⁻¹	-	± 10 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава HCN-азот ГСО 10158-2012
Водород (H_2)	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(500 ± 50) млн ⁻¹	(950 ± 50) млн ⁻¹	-	± 5 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГСО H_2 – воздух 4266-88
Сероводород (H_2S)	От 0 до 10 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			± 10 % отн.	ГСО 8368-2003
				10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	-	± 5 % отн.	ГСО 6172-91
	От 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.			± 5 % отн.	ГСО 6172-91
				25 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	41,6 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 9172-2008

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Сероводород (H ₂ S)	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ - воз-дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.			± 5 % отн.	ГСО 6172-91
				50 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	83,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 9172-2008
Оксид азота (NO)	От 0 до 500 млн ⁻¹	ПНГ - воз-дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			10 млн ⁻¹ ± 10 % отн.			± 5 % отн.	ГСО 6172-91
				250 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	416 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 4 % отн.	ГСО 9172-2008
Фосфин (PH ₃)	От 0 до 100 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			3,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.			± 10 % отн.	ГСО 8374-2003
				50 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	83,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 7 % отн.	ГСО 8375-2003
	От 0 до 2,0 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(1,0 ± 0,1) %	(1,9 ± 0,1) %	-	± 5 % отн.	УВГ-Ф

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Хлористый водород (HCl)	От 0 до 50 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(2,85 ± 0,15) млн ⁻¹			± 5 % отн.	ГС-Т или ГГС-К в комплекте с источником микропотока HCl ИМ107 – М – Д
				(25 ± 2,5) млн ⁻¹		± 10 % отн.	ГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава HCl-азот ГСО 9257-2008
					41,6 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 9257-2008
Аммиак (NH ₃)	От 0 до 50 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			17,4 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	25 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	43,4 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 9167-2008
	От 0 до 100 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			17,4 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	50 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	87 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 9167-2008
	От 0 до 1000 млн ⁻¹	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			43,4 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	500 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	870 млн ⁻¹ ± 15 % отн.	± 5 % отн.	ГСО 9167-2008

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Хлор (Cl ₂)	От 0 до 5 млн ⁻¹	азот				-	Сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(0,285 ± 0,015) млн ⁻¹	(2,5 ± 0,25) млн ⁻¹	(4,75 ± 0,25) млн ⁻¹	± 5 % отн.	ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с источником микропотока Cl ₂ ИМ163-М-Г2
	От 0 до 10 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(5 ± 0,5) млн ⁻¹	(9,5 ± 0,5) млн ⁻¹	-	± 5 % отн.	ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с источником микропотока Cl ₂ ИМ163-М-Г2
Фтористый водород (HF)	От 0 до 20 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(10 ± 1) млн ⁻¹	(19 ± 1) млн ⁻¹	-	± 5 % отн.	ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с источником микропотока Cl ₂ ИМ163-М-Г2
	От 0 до 10 млн ⁻¹	азот				-	Сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			(5 ± 0,5) млн ⁻¹	(9,5 ± 0,5) млн ⁻¹	-	± 5 % отн.	ГГС-Т или ГГС-К в комплекте с источником микропотока HF ИМ130-М-А2

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 10 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			1 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	8,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	± 10 % отн.	ГСО 8370-2003
Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 25 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			3,3 млн ⁻¹ ± 20 % отн.	12,5 млн ⁻¹ ± 20 % отн.		± 10 % отн.	ГСО 8372-2003
					22,7 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	± 7 % отн.	ГСО 8373-2003
Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 100 млн ⁻¹	азот				-	О.ч., сорт 1-й по ГОСТ 9293-74
			50 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	91 млн ⁻¹ ± 10 % отн.	-	± 7 % отн.	ГСО 8373-2003
Примечания:							
1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;							
2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;							
3) "Х" в формуле расчета погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС;							
4) УВТ-Ф - установка высшей точности на фосфин УВТ-Ф № 60-А-89;							
5) УВТ-Ар - установка высшей точности "УВТ-Ар" (регистрационный номер № 59-А-89) для получения ГС AsH ₃ -воздух;							
6) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-К;							
7) ГГС-Г - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-Г;							
8) ГГС-Р - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-Р.							

Таблица А.3 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с инфракрасными сенсорами ХИР для измерения дозры-
воопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Метан (CH ₄)	От 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			(2,2 ± 0,25) %	(3,9 ± 0,5) %	-	± 0,1 % об.д.	ГСО 3880-87
						± 0,08 % об.д.	ГСО 3885-87
Этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 2,5 % (от 0 до 100 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,25 % ± 10 % отн.	2,27 % ± 10 % отн.	-	± 3 % отн	ГСО 9204-2008
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,85 % ± 10 % отн.	1,54 % ± 10 % отн.	-	± 2 % отн	ГСО 9142-2008
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 1,4 % (от 0 до 100 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			0,7 % ± 10 % отн.	1,27 % ± 10 % отн.	-	± 2 % отн	ГСО 8978-2008
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65 % (от 0 до 100 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,33 ± 0,1) %	(0,55 ± 0,1) %	-	± (-8,3·X+9,9) % отн.	ГСО 5905-91
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,35 ± 0,04) %			± 0,02 % об.д.	ГСО 9129-2008
				(0,65 ± 0,06) %	-	± 0,03 % об.д.	ГСО 9130-2008
Гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента НПКР)	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух	0,25 ± 10 % отн.	0,45 ± 10 % отн.	-	± 3 % отн.	ГСО 9247-2008
						-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,58 % ± 15 % отн.			± (-6,4·X+8,8) % отн.	ГСО 6343-92
				(1,1 ± 0,05) %	-	± 5 % отн.	ГГС-Р или ГГС-К в комплекте с ГС состава C ₂ H ₄ -азот азот ГСО 9221-2008
2-бутанон (метил этил кетон) C ₄ H ₈ O	От 0 до 0,9 % (от 0 до 50 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
Ацетон (C ₃ H ₆ O)	От 0 до 1,25 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух	(0,45 ± 0,05) %	(0,8 ± 0,1) %	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
			(0,6 ± 0,05) %			-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				(1,2 ± 0,05) %	-	± 8 % отн.	ДГК-В
						± 5 % отн.	ДГК-В
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			(0,35 ± 0,05) %	(0,6 ± 0,1) %	-	± 3-1 % отн.	ЭС Хд.2.706.136-ЭТ227
Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)	От 0 до 0,85 % (от 0 до 50 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			(0,40 ± 0,05) %	(0,75 ± 0,10) %	-	± 5 % отн.	Хд 1.456.445 МИ
Этанол (этиловый спирт, C ₂ H ₅ OH)	От 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,8 ± 0,08) %			± 8 % отн.	ДГК-В
				(1,47 ± 0,08) %	-	± 5 % отн.	ДГК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Этиленоксид (C ₂ H ₄ O)	От 0 до 2,6 % (от 0 до 100 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			1,3 % ± 10 % отн.	2,36 % ± 10 % отн.	-	± 5 % отн.	ГСО 10159-2012
2-пропанол (изопропиловый спирт, CH ₃ CH(OH)CH ₃)	От 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,5 ± 0,05) %			± 8 % отн.	ДПК-В
				(0,95 ± 0,05) %	-	± 5 % отн.	ДПК-В
Пропилен оксид (C ₃ H ₆ O)	От 0 до 0,95 % (от 0 до 50 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			(0,45 ± 0,05) %	(0,85 ± 0,10) %	-	± 3-1 % отн.	ЭС Хд.2.706.136-ЭТ252
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	От 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,3 ± 0,03) %			± 8 % отн.	ДПК-В
				(0,52 ± 0,03) %	-	± 5 % отн.	ДПК-В
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	От 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			0,35 % ± 10 % отн.	0,64 % ± 10 % отн.	-	± 4 % отн.	ГСО 9246-2008
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	От 0 до 0,8 % (от 0 до 50 % НПКР)	азот				-	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
			(0,40 ± 0,05) %	(0,7 ± 0,1) %	-	± 3-1 % отн.	ЭС Хд.2.706.136-ЭТ231
Метанол (метиловый спирт, CH ₃ OH)	От 0 до 2,75 % (от 0 до 50 % НПКР)	ПНГ - воз- дух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(1,4 ± 0,15) %	(2,6 ± 0,15) %	-	± 8 % отн. ± 5 % отн.	ДПК-В ДПК-В

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Циклогексан (C ₆ H ₁₂)	От 0 до 0,6 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,3 ± 0,03) %			± 8 % отн.	ДГК-В
				(0,57 ± 0,03) %	-	± 5 % отн.	ДГК-В
Ксилол (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)	От 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(0,25 ± 0,025) %			± 8 % отн.	ДГК-В
				(0,475 ± 0,025) %	-	± 5 % отн.	ДГК-В

Примечания:

- 1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;
- 2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;
- 3) Значения НКПР для горючих газов в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;
- 4) "Х" в формуле расчета погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС;
- 5) ГГС-К - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-К;
- 6) ГГС-Р - рабочий эталон 1-го разряда - генератор газовых смесей ГГС ШДЕК.418313.900 ТУ, исполнения ГГС-Р;
- 7) В качестве газа-носителя для генератора ГГС (модификации ГГС-Р) использовать поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением;
- 8) ДГК-В - рабочий эталон 1-го разряда – комплекс динамический газосмесительный ДГК-В;
- 9) Хд 1.456.445 МИ – поверочные газовые смеси, приготовленные статическим методом в соответствии с Хд 1.456.445 МИ "Методика выполнения измерений массовой концентрации органических компонентов";
- 10) ЭС – поверочные газовые смеси – эталоны сравнения ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».

Таблица А.4 – Технические характеристики ГС для поверки газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения объемной доли диоксида углерода

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Погрешность аттестации	Номер ГС по реестру ГСО или источник ГС
		ГС №1	ГС2	ГС №3	ГС №4		
Диоксид углерода (CO ₂)	От 0 до 2 %	ПНГ - воздух				-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(1,0 ± 0,1) %			± 0,03 % об.д.	ГСО 3791-87
	От 0 до 5 %	ПНГ - воздух		(1,8 ± 0,2) %	-	± (-0,8·X+3,5) % отн.	ГСО 3794-87
						-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
			(2,5 ± 0,2) %		± (-0,8·X+3,5) % отн.	ГСО 3794-87	
				4,75 % ± 5 % отн.	± 0,8 % отн.	ГСО 3795-87	

Примечания:

1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;

2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;

3) "X" в формуле расчета погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС.

Таблица А.5 – Технические характеристики эквивалентных ГС пропан – воздух / пропан – азот, используемых при периодической поверке газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозрывоопасных концентраций паров горючих жидкостей

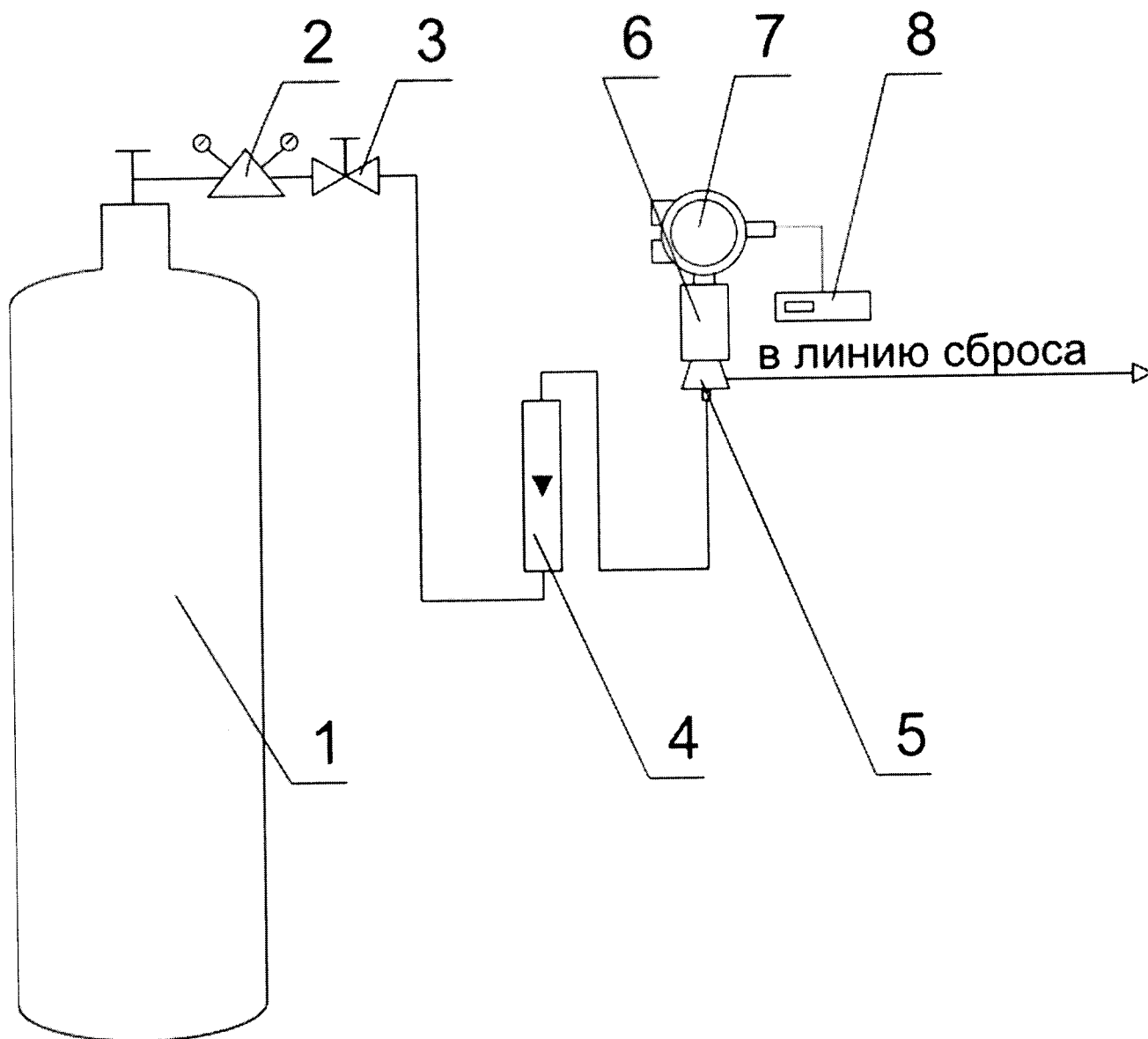
Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС
	ГС № 1	ГС № 2		
2-бутанон (метил этил кетон, C ₄ H ₈ O)	ПНГ - воздух	(0,39 ± 0,03) %	± (-13,6·X+10,4) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 3968-87
Ацетон (C ₃ H ₆ O)	ПНГ - воздух	(0,36 ± 0,03) %	± (-13,6·X+10,4) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 3968-87
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	ПНГ - воздух	0,091 % ± 10 % отн.	± 4 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 9218-2008
Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)	ПНГ - воздух	0,58 % ± 5 % отн.	± (-2,5·X+5,5) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 9767-2011
Этанол (этиловый спирт, C ₂ H ₅ ОН)	Азот	1,25 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
				ГСО 9142-2008
2-пропанол (изопропиловый спирт, CH ₃ CH(OH)CH ₃)	ПНГ - воздух	0,69 % ± 5 % отн.	± (-2,5·X+5,5) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 9767-2011
Пропилен оксид (C ₃ H ₆ O)	ПНГ - воздух	(0,56 ± 0,03) %	± (-2,5X+6) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 3969-87
Толуол (C ₆ H ₅ CH ₃)	Азот	1,26 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
				ГСО 9142-2008
Изобутилен (i-C ₄ H ₈)	ПНГ - воздух	(0,33 ± 0,03) %	± (-13,6·X+10,4) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 3968-87
Метанол (метиловый спирт, CH ₃ ОН)	Азот	3,5 % ± 10 % отн.	± 2 % отн.	О.ч., сорт 2-й по ГОСТ 9293-74
				ГСО 9142-2008
Циклогексан (C ₆ H ₁₂)	ПНГ - воздух	(0,32 ± 0,03) %	± (-13,6·X+10,4) % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 3968-87
Ксилол (C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂)	ПНГ - воздух	0,17 % ± 10 % отн.	± 4 % отн.	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
				ГСО 9218-2008

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения		Пределы допускаемой основной погрешности	Номер по реестру ГСО или источник получения ПГС
	ГС № 1	ГС № 2		
Примечания				
1) Изготовители и поставщики ГС - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-2011;				
2) Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки Б в баллонах под давлением, выпускаемый по ТУ 6-21-5-82;				
3) "Х" в формуле расчета погрешности аттестации – значение объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС;				
4) 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;				
5) Для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами ХИР с определяемыми компонентами: метан, этан, пропан, н-бутан, изобутан, пентан, гексан, этилен, этиленоксид и циклопентан при проведении периодической поверки используют ГС, указанные в таблице А.3.				

Приложение Б

(обязательное)

Схема подачи ГС на газоанализаторы ULTIMA X модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³



1 – источник ГС (баллон, ДГК-В и т.д.);

2 – редуктор;

3 – вентиль тонкой регулировки;

4 – индикатор расхода;

5 – насадка;

6 – сенсор газоанализатора;

7 – газоанализатор;

8 – вторичный измерительный прибор.

Рисунок Б.1 – Схема подачи ГС на газоанализаторы ULTIMA X модификации ULTIMA XE, ULTIMA XIR, ULTIMA XL, ULTIMA X³

Приложение В
(обязательное)

Метрологические характеристики газоанализаторов

Таблица В.1 - Метрологические характеристики для газоанализаторов с термокаталитическими сенсорами ХЕ для измерения дозврывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей.

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % НКПР	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$, с
	% НКПР	объемной доли, %		
Метан (CH_4)	От 0 до 50	От 0 до 2,2	± 5	35
Этан (C_2H_6)	От 0 до 50	От 0 до 1,25	± 5	30
Пропан (C_3H_8)	От 0 до 50	От 0 до 0,85	± 5	55
н-бутан (C_4H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	38
Изобутан (i- C_4H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,65	± 5	36
н-пентан (C_5H_{12})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	65
Гексан (C_6H_{14})	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5	28
Этилен (C_2H_4)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5	27
Ацетилен (C_2H_2)	От 0 до 50	От 0 до 1,15	± 5	25
Водород (H_2)	От 0 до 50	От 0 до 2,0	± 5	15
Аммиак (NH_3)	От 0 до 33	От 0 до 5	± 5	60
Пропилен (C_3H_6)	От 0 до 50	От 0 до 1,0	± 5	30
Циклопентан (C_5H_{10})	От 0 до 50	От 0 до 0,7	± 5	47
Ксилол ($C_6H_4(CH_3)_2$)	От 0 до 50	От 0 до 0,5	± 5	55

Примечания:

- 1) Пределы допускаемой основной погрешности нормированы для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент;
- 2) Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР;
- 3) Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;
- 4) Номинальное время установления показаний указано при расходе поверочной газовой смеси 1,0 дм³/мин.

Таблица В.2 - Метрологические характеристики для газоанализаторов с электрохимическими сенсорами ХЕ для измерения объемной доли кислорода, водорода и вредных газов

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$, с
			абсолютной	относительной	
Кислород (O_2)	От 0 до 10,0 %	От 0 до 10,0 %	$\pm 0,5 \%$	-	50
	От 0 до 25,0 %	От 0 до 25,0 %	$\pm 0,5 \%$	-	
Оксид углерода (CO)	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹	-	30
		Св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	$\pm 10 \%$	
	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹	-	30
		Св. 20 до 500 млн ⁻¹	-	$\pm 10 \%$	
	От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹	-	30
		Св. 20 до 1000 млн ⁻¹	-	$\pm 10 \%$	
Арсин (AsH_3)	От 0 до 2,0 млн ⁻¹ *	От 0 до 0,5 млн ⁻¹	$\pm 0,1$ млн ⁻¹	-	75
Цианистый водород (HCN)	От 0 до 50 млн ⁻¹ *	От 0 до 10 млн ⁻¹	± 2 млн ⁻¹	-	75
Водород (H_2)	От 0 до 1000 млн ⁻¹	От 0 до 1000 млн ⁻¹	± 100 млн ⁻¹	-	120
Сероводород (H_2S)	От 0 до 10 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm 1,5$ млн ⁻¹	-	30
	От 0 до 50 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm 1,5$ млн ⁻¹	-	
		От 10 до 50 млн ⁻¹	-	$\pm 15 \%$	
	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm 1,5$ млн ⁻¹	-	
		Св. 10 до 100 млн ⁻¹	-	$\pm 15 \%$	
	От 0 до 500 млн ⁻¹	От 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm 1,5$ млн ⁻¹	-	
		Св. 10 до 500 млн ⁻¹	-	$\pm 15 \%$	
Оксид азота (NO)	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 4 млн ⁻¹	$\pm 0,8$ млн ⁻¹	-	30
		Св. 4 до 100 млн ⁻¹	-	$\pm 20 \%$	
Фосфин (PH_3)	От 0 до 2,0 млн ⁻¹ *	От 0 до 2,0 млн ⁻¹	$\pm 0,2$ млн ⁻¹	-	75
Хлористый водород (HCl)	От 0 до 50 млн ⁻¹	От 0 до 3 млн ⁻¹	$\pm 0,6$ млн ⁻¹	-	70
		Св. 3 до 50 млн ⁻¹	-	$\pm 20 \%$	
Аммиак (NH_3)	От 0 до 50 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹	± 4 млн ⁻¹	-	300
		Св. 20 до 50 млн ⁻¹	-	$\pm 20 \%$	
	От 0 до 100 млн ⁻¹	От 0 до 20 млн ⁻¹	± 4 млн ⁻¹	-	
		Св. 20 до 100 млн ⁻¹	-	$\pm 20 \%$	
	От 0 до 1000 млн ⁻¹ *	От 0 до 50 млн ⁻¹	± 10 млн ⁻¹	-	
Хлор (Cl_2)	От 0 до 5 млн ⁻¹	От 0 до 0,3 млн ⁻¹	$\pm 0,06$ млн ⁻¹	-	90
		Св. 0,3 до 5 млн ⁻¹	-	$\pm 20 \%$	
	От 0 до 10 млн ⁻¹ *	От 0 до 10 млн ⁻¹	$\pm 2,0$ млн ⁻¹	-	120
	От 0 до 20 млн ⁻¹ *	От 0 до 20 млн ⁻¹	$\pm 3,0$ млн ⁻¹	-	120

Определяемый компонент	Диапазон показаний объемной доли	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной погрешности		Номинальное время установления показаний $T_{0,9 \text{ ном}}$, с
			абсолютной	относительной	
Фтористый водород (HF)	От 0 до 10 млн ⁻¹ *	От 0 до 10 млн ⁻¹	± 1 млн ⁻¹	-	120
Диоксид азота (NO ₂)	От 0 до 10 млн ⁻¹	От 0 до 1 млн ⁻¹	± 0,2 млн ⁻¹	-	60
		Св. 1 до 10 млн ⁻¹	-	± 20 %	
Диоксид серы (SO ₂)	От 0 до 25 млн ⁻¹	От 0 до 4 млн ⁻¹	± 0,8 млн ⁻¹	-	60
		Св. 4 до 25 млн ⁻¹	-	± 20 %	
	От 0 до 100 млн ⁻¹ *	От 0 до 100 млн ⁻¹	± 15 млн ⁻¹	-	60

Примечание - диапазоны, отмеченные знаком «*» не предназначены для контроля ПДК рабочей зоны и могут использоваться только при контроле аварийных выбросов

Таблица В.3 – Метрологические характеристики для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения дозвзрывоопасных концентраций горючих газов и паров горючих жидкостей

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Поверочный компонент / кривая линейаризации
	объемной доли, %	% НКПР	абсолютной, % НКПР	относительной, %	
Метан (CH ₄)	От 0 до 2,2 Св. 2,2 до 4,4	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	метан / 1 (метан)
Этан (C ₂ H ₆)	От 0 до 1,25 Св. 1,25 до 2,5	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	этан / 3 (этан)
Пропан (C ₃ H ₈)	От 0 до 0,85 Св. 0,85 до 1,7	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	пропан / 2 (пропан)
н-бутан (C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,7 Св. 0,7 до 1,4	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 5 -	- ± 10	бутан / 4 (бутан)
Изобутан (i-C ₄ H ₁₀)	От 0 до 0,65	От 0 до 50	± 5	-	изобутан / 4 (бутан)
н-пентан (C ₅ H ₁₂)	От 0 до 0,7	От 0 до 50	± 5	-	пентан / 2 (пропан)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	От 0 до 0,5	От 0 до 50	± 5	-	гексан / 6 (гексан)
Этилен (C ₂ H ₄)	От 0 до 1,15	От 0 до 50	± 5	-	этилен / 8 (этилен)
2-бутанон (метил этил кетон, C ₄ H ₈ O)	От 0 до 0,9	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 2 (пропан)
Ацетон (C ₃ H ₆ O)	От 0 до 1,25	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 8 (этилен)
1,3-бутадиен (C ₄ H ₆)	От 0 до 0,7	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 8 (этилен)
Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)	От 0 до 0,85	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 2 (пропан)

Определяемый компонент	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Поверочный компонент / кривая линейаризации
	объемной доли, %	% НКПР	абсолютной, % НКПР	относительной, %	
Этанол (этиловый спирт, C_2H_5OH)	От 0 до 1,55	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 6 (гексан)
Этиленоксид (C_2H_4O)	От 0 до 1,3 Св. 1,3 до 2,6	От 0 до 50 Св. 50 до 100	± 8 -	- ± 16	этиленоксид / 6 (гексан)
2-пропанол (изопропиловый спирт, $CH_3CH(OH)CH_3$)	От 0 до 1,0	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 6 (гексан)
Пропилен оксид (C_3H_6O)	От 0 до 0,95	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 2 (пропан)
Толуол ($C_6H_5CH_3$)	От 0 до 0,55	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 8 (этилен)
Циклопентан (C_5H_{10})	От 0 до 0,7	От 0 до 50	± 8	-	циклопентан / 7 (циклопентан)
Изобутилен ($i-C_4H_8$)	От 0 до 0,8	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 6 (гексан)
Метанол (метиловый спирт, CH_3OH)	От 0 до 2,75	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 3 (этан)
Циклогексан (C_6H_{12})	От 0 до 0,6	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 2 (пропан)
Ксилол ($C_6H_4(CH_3)_2$)	От 0 до 0,5	От 0 до 50	± 8	-	пропан / 2 (пропан)

Примечание:

- 1) Пределы допускаемой основной погрешности нормированы для анализируемых сред, содержащих только один определяемый компонент;
- 2) Диапазон показаний для всех определяемых компонентов от 0 до 100 % НКПР;
- 3) Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ Р 51330.19-99;
- 4) Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$ 30 с (при расходе газовой смеси 1,0 дм³/мин).

Таблица В.4 – Метрологические характеристики для газоанализаторов с инфракрасными сенсорами XIR для измерения объемной доли диоксида углерода

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента, %	Номинальное время установления показаний $T_{0,9ном}$
Диоксид углерода (CO_2)	От 0 до 2	$\pm 0,1$	45
	От 0 до 5	$\pm 0,2$	

Приложение Г
(обязательное)
Форма протокола поверки
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

Наименование СИ _____

Зав. № _____

Принадлежит _____

Дата выпуска _____

Дата поверки _____

Условия поверки:

температура окружающего воздуха _____ °С;

относительная влажность окружающего воздуха _____ %;

атмосферное давление _____ кПа.

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

1 Результаты внешнего осмотра _____

2 Результаты опробования _____

3 Результаты определения метрологических характеристик:

Состав ГС	Номинальное значение содержания определяемого компонента	Показания СИ	Погрешность	Пределы допускаемой основной погрешности

Вариация показаний _____

Время установления показаний, с _____

4 Заключение о годности _____

Поверитель _____