

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»
УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»

Согласовано:

Директор УНИИМ - филиала
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»



_____ Е.П. Соби́на

_____ 2024 г.

«ГСИ. Газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПГП/М»

Методика поверки

МП 135-221-2017

с изменением № 3

Екатеринбург

2024

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (УНИИМ - филиал ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ИСПОЛНИТЕЛЬ: Лифинцева М.Н., ведущий инженер УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

3 СОГЛАСОВАНА УНИИМ - филиалом ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»

«26» октября 2018 г.

Изменение № 1 «19» июля 2019 г.

Изменение № 2 «30» июня 2022 г.

Изменение № 3 «28» ноября 2024 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
2 Нормативные ссылки	4
3 Перечень операций поверки средства измерений	5
4 Требования к условиям проведения поверки	6
5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку	6
6 Метрологические и технические требования к средствам поверки	6
7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	8
8 Внешний осмотр средства измерений	9
9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9
10 Проверка программного обеспечения средства измерений	9
11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10
12 Оформление результатов поверки	13
Приложение А (обязательное) Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М	15
Приложение Б (обязательное) Характеристики поверочных газовых смесей, утвержденных в качестве государственных стандартных образцов, используемых при поверке газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М	17

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы оптические стационарные ОГС-ПП/М (далее - газоанализаторы), изготовленные ООО «Пожгазприбор», г. Санкт - Петербург, предназначенные для непрерывного автоматического измерения дозврывоопасных концентраций или объемной доли горючих газов и паров горючих жидкостей (CH_4 , C_3H_8 , C_4H_{10} , C_5H_{12} , C_6H_{14} , и- C_4H_{10} , C_3H_6 , C_2H_6 , C_5H_{10} , C_7H_{16} , CH_3OH , $\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$), паров нефтепродуктов в окружающей атмосфере, подачи предупредительной сигнализации о достижении установленных пороговых значений, и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок газоанализаторов.

Поверка газоанализаторов должна проводиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализаторов к ГЭТ 154-2019 «Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утверждённой приказом Росстандарта № 2315 от 31 декабря 2020 г.

1.3 В настоящей методике реализована поверка методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой стандартным образцом.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки газоанализаторов, используемых в качестве средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой, приведенной в разделе 2 настоящей методики поверки. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические характеристики, приведенные в Приложении А.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы¹⁾:

Приказ Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации от 15.12.2020 N 903н Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок.

Приказ Росстандарта от 31.12.2020 № 2315 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

Приказ Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510 Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке.

Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением» (утверждены приказом Ростехнадзора № 536 от 15.12.2020 г.).

¹⁾ При пользовании настоящей методикой целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году.

Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящей методикой следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны (с Изменением № 1).

ГОСТ 9293-74 Азот газообразный и жидкий. Технические условия (с изм. №1, 2, 3, с Поправками № 1, 2).

3 Перечень операций поверки средства измерений

3.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.
Таблица 1 – Перечень операций поверки

Наименование операции	Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки	Проведение операций при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр средства измерений	8	+	+
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	9	+	+
Проверка программного обеспечения средства измерений	10	+	+
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	11	+	+
Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемых компонентов	11.1	+	+
Определение вариации выходного сигнала	11.2	+	+)*)
<p>Примечание: Знак «+» обозначает, что соответствующую операцию поверки проводят. *) Определение вариации выходного сигнала проводят при периодической поверке для всех исполнений газоанализаторов кроме газоанализаторов с определяемым компонентом метанол (СН₃ОН), если проверка производится по газу-эквиваленту пропану.</p>			

3.2 При получении отрицательных результатов на любой из операций, указанных в таблице 1, поверку прекращают.

3.3 Методикой поверки не предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

4 Требования к условиям проведения поверки

4.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающей среды, % от 20 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 84,4 до 106,0;
- напряжение питания постоянного тока, В от 22 до 26.

4.2 При наличии в используемых ГСО-ПГС горючих, агрессивных, токсичных и других опасных компонентов, сброс газа при поверке должен осуществляться за пределы помещения.

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

5.1 К проведению работ по поверке газоанализаторов допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый газоанализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений в области физико-химических измерений.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Метрологические и технические требования к средствам поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
п.9 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °C до 25 °C, абсолютная погрешность не более 1 °C. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 20 % до 80 %, абсолютная погрешность не более 3 %. Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 84 до 110 кПа, абсолютная погрешность не более 1,0 кПа.	Термогигрометр электронный CENTER-310 (рег. № 22129-09) Барометр-анероид контрольный М-67 (рег. № 3744-73)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
	Средства измерений напряжения питания постоянного тока в диапазоне измерений от 22 В до 26 В, абсолютная погрешность не более 0,5 В.	Мультиметр цифровой Fluke 17B+ (рег. № 59778-15)
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Вторичные эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 13 %	ГСО 10539-2014 (C ₅ H ₁₀ - азот)
	Рабочие эталоны для передачи единицы объемной доли определяемых компонентов, соответствующие требованиям к эталонам не ниже 1-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.12.2020 № 2315, в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97 %, относительная погрешность не более 25 %	ГСО 10597-2015 (CH ₄ - азот), ГСО 12330-2023 (CH ₄ - азот), ГСО 10597-2015 (C ₃ H ₈ - азот), ГСО 12330-2023 (C ₃ H ₈ - азот), ГСО 10597-2015 (C ₆ H ₁₄ - азот), ГСО 12330-2023 (C ₆ H ₁₄ - азот), ГСО 10597-2015 (C ₄ H ₁₀ - азот), ГСО 10597-2015 (C ₅ H ₁₂ - азот), ГСО 10540-2014 (CH ₃ OH-азот), ГСО 10597-2015 (C ₂ H ₆ - азот), ГСО 10597-2015 (C ₃ H ₆ - азот), ГСО 10597-2015 (и-C ₄ H ₁₀ - азот), ГСО 10540-2014 (C ₇ H ₁₆ – азот), ГСО 10534-2014 (C ₂ H ₅ OH-азот)
	Средство измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне значений от 0 до 24 мА, абсолютная погрешность не более 0,5 мА	Мультиметр цифровой Fluke 17B+ (рег. № 59778-15)
	Средство измерений интервалов времени, в диапазоне измерений времени от 0 до 3600 с, абсолютная погрешность не более 2 с	Секундомер механический СОСпр-26-2 (рег. № 11519-11)
	Средство измерений объемного расхода газа, верхняя граница диапазона измерений 0,063 м ³ /ч, приведенная к ВПИ погрешность не более 4 %	Ротаметр с местными показаниями РМ (рег. № 59782-15)
	Регулятор расхода газа, диапазон расхода газа от 0 до 240 л/мин, диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см ²	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160)

Продолжение таблицы 2

1	2	3
п.11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Устройство для понижения давления поступающего из баллона газа, наибольшее давление газа на входе 20 МПа	Редуктор БКО-50-4
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) – воздух марки А, Б по ТУ 6-21-5-82 в баллонах под давлением	
	Азот газообразный особой чистоты сорт 2 по ГОСТ 9293-74 в баллонах под давлением	
	Персональный компьютер со свободным USB-портом, конвертор RS-485/USB	
<p>Примечания:</p> <p>1) Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.</p> <p>2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей, не указанных в таблице 2, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none">- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания поверочного компонента должны соответствовать таблицам Б.1, Б.2, Б.3 настоящей методики;- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в поверочной смеси к пределу допускаемой погрешности поверяемого газоанализатора, должно быть не более 1/2.		

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы); ГСО должны иметь действующие паспорта; средства измерений должны быть поверены, данные о их поверке должны быть внесены в ФИФОЕИ.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 Содержание вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

7.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.2.007.0, Приказа Министерства труда и Социальной защиты Российской Федерации № 903н и требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на газоанализаторы и эксплуатационной документации на средства поверки.

7.3 При эксплуатации баллонов со сжатыми газами должны соблюдаться требования техники безопасности согласно Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утверждённым Федеральной службой по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 № 536.

7.4 Если работы проводятся в помещении, помещение должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией, соответствовать требованиям пожарной безопасности и оборудовано необходимыми средствами пожаротушения.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре проверяют:

- соответствие внешнего вида газоанализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- соответствие маркировки газоанализатора требованиям, предусмотренным эксплуатационной документацией;
- соответствие комплектности эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов и механических повреждений, влияющих на работоспособность газоанализатора;
- наличие предусмотренных пломб;
- наличие заводского номера.

8.2 Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются требования, указанные в 8.1.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- 1) подготовить газоанализатор к работе в соответствии с требованиями эксплуатационной документации;
- 2) подготовить средства поверки, указанные в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации;
- 3) проверить наличие паспортов и сроки годности стандартных образцов, а также сведения о поверке или аттестации средств измерений и эталонов;
- 4) баллоны с газовыми смесями выдерживать в помещении, в котором проводят поверку, в течение не менее 24 ч;
- 5) проверить условия проведения поверки с помощью СИ, приведенных в таблице 2;
- 6) проверить соблюдение требований безопасности.

9.2 При опробовании проводят проверку общего функционирования газоанализатора:

- после подачи питания на газоанализатор (18-32 В), изделие находится в режиме инициализации в течение 30 секунд, токовый сигнал соответствует 4 мА, реле «Неисправность» замыкается, после чего переходит в режим измерения;
- газоанализатор с опцией LED-индикатора состояния сопровождает режим инициализации миганием светодиода зеленым цветом, после чего светодиод переходит в постоянное свечение зеленым.

9.3 Результат опробования считают положительным, если:

- после окончания тестирования отсутствуют сообщения о неисправности ((0-2) мА, реле «Неисправности» разомкнуто);
- после тестирования газоанализатор переходит в режим измерений;
- все органы управления и индикации функционируют корректно.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Проверку идентификационных данных программного обеспечения (ПО) газоанализатора провести сравнением номера версии (идентификационного номера) ПО на блоке индикации или ПК с номером версии, установленным при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанным в описании типа газоанализатора.

10.2 Результат проверки идентификационных данных газоанализатора считается положительным, если идентификационные данные ПО газоанализатора соответствуют указанным в Описании типа газоанализатора, приведенном в ФИФ ОЕИ.

11 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемых компонентов

Определение метрологических характеристик (МХ) газоанализатора проводят с использованием ГСО-ПГС (далее-ПГС), состав и характеристики которых приведены в Приложении Б.

Расход подаваемой ПГС должен быть $(0,5 \pm 0,1)$ л/мин.

Собрать схему поверки газоанализатора, которая представлена на рисунке 1.

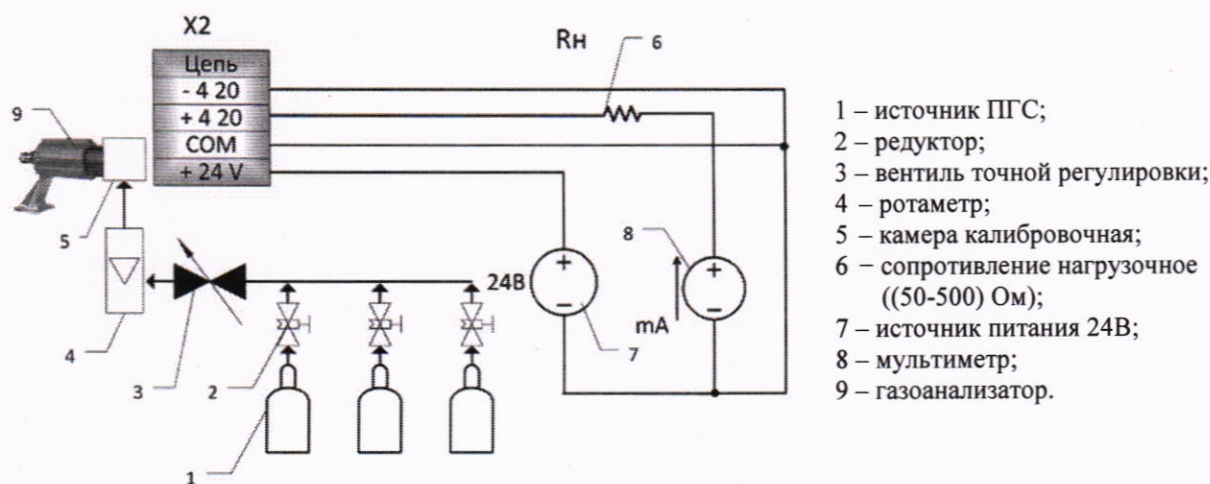


Рисунок 1 - Схема поверки газоанализатора

11.1.1 Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемых компонентов (за исключением газоанализаторов с определяемыми компонентами - метанол (CH_3OH) и пары нефтепродуктов)

1) Подать на вход газоанализатора ПГС (Приложение Б таблица Б.1, соответственно поверяемому диапазону измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определяемому компоненту) в последовательности:

№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации), для которых в Приложении Б таблица Б.1 указаны 3 точки поверки);

№№ 1 – 2 – 3 – 4 – 3 – 2 – 1 – 4 (для определяемых компонентов и диапазонов измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации), для которых в Приложении Б таблица Б.1 указаны 4 точки поверки).

Время подачи каждой ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС по шкале мультиметра, включенного в режим измерения постоянного тока.

3) По значению выходного токового сигнала рассчитать значение содержания определяемого компонента C_{ij} поверяемого газоанализатора по формуле

$$C_{ij} = C_{Hj} + \frac{I_j - I_H}{I_B - I_H} \cdot (C_{Bj} - C_{Hj}), \quad (1)$$

где C_{ij} – i -ое расчетное значение объемной доли (довзрывоопасной концентрации) газоанализатора в j -ой точке диапазона, % (% НКПР);

I_B, I_H – верхнее и нижнее предельные значения выходного сигнала, мА ($I_B = 20$ мА, $I_H = 4$ мА);

I_j – значение выходного сигнала, соответствующее j -ой точке диапазона, мА;

C_{Bj}, C_{Hj} – j -ый верхний и j -ый нижний пределы измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, % (% НКПР).

4) Пересчёт значений содержания определяемого компонента, выраженных в объёмных долях, %, в значения довзрывоопасной концентрации, % НКПР, провести по формуле

$$C_{ij(\% \text{ НКПР})} = \frac{C_{ij}}{\text{НКПР}} \cdot 100, \quad (2)$$

где $C_{ij(\% \text{ НКПР})}$ – i -ое расчетное значение довзрывоопасной концентрации газоанализатора в j -ой точке диапазона, % НКПР;

НКПР – значение объемной доли определяемого компонента, соответствующее нижнему концентрационному пределу распространения пламени по ГОСТ 31610.20-1-2020, %.

5) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_o , % (% НКПР), в каждой поверяемой точке диапазона по формуле

$$\Delta_o = C_{ij} - C_{oj}, \quad (3)$$

где C_{oj} – значение объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, соответствующее j -ой точке диапазона, указанное в паспорте на ПГС, % (% НКПР).

Результаты операции поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности в каждой точке поверки в пределах допускаемой основной погрешности, указанных в Приложении А настоящей методики.

11.1.2 Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности при измерении объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемых компонентов для газоанализаторов с определяемым компонентом метанол (CH_3OH)

- при первичной поверке:

1) Подать на вход газоанализатора ПГС метанол (CH_3OH) (Приложение Б, соответственно поверяемому диапазону измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации)) в последовательности № 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3.

Время подачи каждой ПГС не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС по шкале мультиметра, включенного в режим измерения постоянного тока.

3) По значению выходного токового сигнала рассчитать значения содержания определяемого компонента C_{ij} поверяемого газоанализатора по формуле (1).

4) Пересчёт значений содержания определяемого компонента, выраженных в объёмных долях, %, в значения довзрывоопасной концентрации, % НКПР, провести по формуле (2).

5) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_o , % (% НКПР), в каждой поверяемой точке диапазона по формуле (3).

6) Подать на вход газоанализатора ПГС пропан (C_3H_8) (Таблица Б.2 Приложения Б), с расходом $(0,4 \pm 0,1)$ л/мин в последовательности 1 – 2 в течение не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

Провести операции, описанные в п. 11.1.2 (перечисление 2)-4)).

7) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_o , в каждой точке поверки по формуле (3), при этом C_{oj} , % НКПР, рассчитать по формуле

$$C_{oj} = (K_i)^{-1} \cdot C_{jC_3H_8}, \quad (4)$$

где $C_{jC_3H_8}$ – j-ое значение содержания объемной доли C_3H_8 , указанное в паспорте на пропан (C_3H_8), % НКПР;

K_i - значение поправочного коэффициента при подаче поверочного компонента (пропан (C_3H_8)), указанное в паспорте газоанализатора.

Результаты операции поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки в пределах допускаемой основной абсолютной погрешности ± 4 % НКПР ($\pm 0,24$ %).

- при периодической поверке:

I способ: Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности проводится с помощью ГСО-ПГС в порядке, описанном в п.11.1.2 (перечисление 1)-5)).

II способ: Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной абсолютной погрешности для газоанализаторов с определяемым компонентом метанол (CH_3OH) с использованием эквивалентной газовой смеси пропан (C_3H_8):

1) Подать на вход газоанализатора ПГС, содержащую поверочный компонент пропан (C_3H_8) (Таблица Б.2 Приложения Б), с расходом $(0,4 \pm 0,1)$ л/мин в последовательности 1 – 2 в течение не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

Провести операции, описанные в п. 11.1.2 (перечисление 2)-4)).

2) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_o , в каждой точке поверки по формуле (3), при этом C_{oj} , % НКПР, по формуле (4).

Результаты операции поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки в пределах допускаемой основной абсолютной погрешности ± 4 % НКПР ($\pm 0,24$ %).

11.1.3 Проверка диапазона измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) и определение основной погрешности для газоанализаторов с определяемыми компонентами – пары нефтепродуктов

1) Подать на вход газоанализатора ПГС пропан (C_3H_8) (Приложение Б Таблица Б.3), с расходом $(0,4 \pm 0,1)$ л/мин в последовательности 1-2-3-2 в течение не менее 180 с (при суммарной длине газовых линий не более 2 м).

2) Зафиксировать установившиеся показания газоанализатора при подаче каждой ПГС по шкале мультиметра, включенного в режим измерения постоянного тока.

3) По значению выходного токового сигнала рассчитать значения содержания определяемого компонента, C_{ij} , поверяемого газоанализатора по формуле (1).

4) Рассчитать значения основной абсолютной погрешности газоанализатора, Δ_{oj} , в каждой точке поверки по формуле (3).

Результаты операции поверки считать положительными, если рассчитанные значения основной абсолютной погрешности газоанализатора в каждой точке поверки в пределах допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 5\%$ НКПР.

11.2 Определение вариации выходного сигнала

11.2.1 Определение вариации выходного сигнала газоанализатора провести одновременно с определением основной погрешности.

11.2.2 Значение вариации выходного сигнала определить как разность между показаниями газоанализатора, полученными:

- в точке проверки 2 (ПГС № 2) - при поверке газоанализаторов, для которых в таблицах Б.1, Б.3 Приложения Б указаны 3 точки поверки;

- в точке проверки 3 (ПГС № 3) - при поверке газоанализаторов, для которых в таблице Б.1 Приложения Б указаны 4 точки поверки,

при подходе к точке проверки со стороны больших и меньших значений.

11.2.3 Значение вариации выходных сигналов (H_{Δ}) в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности рассчитать по формуле

$$H_{\Delta j} = \frac{|C_{6j} - C_{mj}|}{\Delta_{прj}}, \quad (5)$$

где C_{6j} , C_{mj} – результат измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента газоанализатором в j -й точке диапазона при подходе со стороны соответственно больших и меньших значений, % (% НКПР);

$\Delta_{прj}$ – предел допускаемой основной абсолютной погрешности измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента в j -й точке диапазона % (% НКПР).

Результаты операции поверки считать положительными, если рассчитанные значения вариации выходного сигнала газоанализатора в долях от предела допускаемой основной абсолютной погрешности, указанного в приложении Б, не превышают 0,5.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты заносят в протокол произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признают пригодным к эксплуатации, оформляют результаты поверки с указанием определяемых компонентов в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на дату проведения поверки.

Нанесение знака поверки на газоанализаторы не предусмотрено.

12.3 В случае отрицательных результатов поверки поверяемый газоанализатор признают непригодным к применению и оформляют результаты в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31 июля 2020 № 2510 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке» или в соответствии с порядком, действующим на момент проведения поверки.

12.4 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с Приказом Минпромторга России от 28.08.2020 г. № 2906 «Об утверждении порядка создания и ведения Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений, передачи сведений в него и

внесения изменений в данные сведения, предоставления содержащихся в нем документов и сведений» или в соответствии с порядком, действующим на дату проведения поверки.

Ведущий инженер

УНИИМ-филиала ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева



М.Н.Лифинцева

Приложение А
(обязательное)

«Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М»

Таблица Б.1 - Наименования определяемых компонентов, диапазоны измерений, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, % (% НКПР)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % (% НКПР)
Метан (CH ₄)	от 0 до 4,4 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm(0,11 \% + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}^*)$ ($\pm(2,5 \% \text{ НКПР} + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}^*)$)
Метан (CH ₄ -Т)	от 0 до 2,2 % включ. (от 0 до 50 % НКПР включ.)	$\pm 0,13 \%$ ($\pm 3 \% \text{ НКПР}$)
	св. 2,2 до 4,4 % (св. 50 до 100 % НКПР)	$\pm(0,058 \cdot C_{\text{ВХ}}^* + 0,004) \%$ ($\pm(0,062 \cdot C_{\text{ВХ}}^* - 0,1) \% \text{ НКПР}$)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 1,7 % (от 0 до 100 % НКПР)	$\pm(0,03 \% + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}^*)$ ($\pm(1,5 \% \text{ НКПР} + 0,05 \cdot C_{\text{ВХ}}^*)$)
Пропан (C ₃ H ₈ -Т)	от 0 до 0,85 % включ. (от 0 до 50 % НКПР включ.)	$\pm 0,05 \%$ ($\pm 3 \% \text{ НКПР}$)
	св. 0,85 до 1,7 % (св. 50 до 100 % НКПР)	$\pm(0,061 \cdot C_{\text{ВХ}}^* - 0,001) \%$ ($\pm(0,062 \cdot C_{\text{ВХ}}^* - 0,1) \% \text{ НКПР}$)
Бутан (C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,056 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Пентан (C ₅ H ₁₂)	от 0 до 0,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Гексан (C ₆ H ₁₄)	от 0 до 0,5 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Гексан (C ₆ H ₁₄ -Т)	от 0 до 0,5 % включ. (от 0 до 50 % НКПР включ.)	$\pm 0,03 \%$ ($\pm 3 \% \text{ НКПР}$)
	св. 0,5 до 1,0 % (св. 50 до 100 % НКПР)	$\pm(0,04 \cdot C_{\text{ВХ}}^* + 0,01) \%$ ($\pm(0,04 \cdot C_{\text{ВХ}}^* + 1) \% \text{ НКПР}$)
Метанол (CH ₃ OH)	от 0 до 3 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,24 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Изобутан (и-C ₄ H ₁₀)	от 0 до 0,65 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,05 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Пропилен (C ₃ H ₆)	от 0 до 1,0 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,08 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Этан (C ₂ H ₆)	от 0 до 1,2 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,10 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 0,7 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,06 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Гептан (C ₇ H ₁₆)	от 0 до 0,425 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,04 \%$ ($\pm 4 \% \text{ НКПР}$)
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 1,55 % (от 0 до 50 % НКПР)	$\pm 0,16 \%$ ($\pm 5 \% \text{ НКПР}$)

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента, % (% НКПР)	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, % (% НКПР)
Пары нефтепродуктов (НП)	от 0 до 50 % НКПР	± 5 % НКПР
<p>Примечания:</p> <p>$S_{вх}^*$ - значение объемной доли (довзрывоопасной концентрации) определяемого компонента в газовой смеси, подаваемой на вход газоанализатора, % (% НКПР);</p> <ul style="list-style-type: none"> - значения НКПР (нижний концентрационный предел распространения пламени) в соответствии с ГОСТ 31610.20-1-2020; - диапазон показаний газоанализаторов от 0 до 100 % НКПР вне зависимости от исполнения; - пределы допускаемой основной погрешности газоанализаторов нормированы только для смесей, содержащих только один горючий компонент. <p>Пары нефтепродуктов - градуировка газоанализаторов ОГС-ППП/М-НП (нефтепродукты от 0 до 50 % НКПР) осуществляется изготовителем на один из определяемых компонентов:</p> <ul style="list-style-type: none"> - бензин неэтилированный по ГОСТ Р 51866-2002, - топливо дизельное по ГОСТ 305-2013, - керосин по ГОСТ Р 52050-2006, - уайт-спирит по ГОСТ 3134-78, - топливо для реактивных двигателей по ГОСТ 10227-86, - бензин автомобильный по техническому регламенту "О требованиях к автомобильному и авиационному бензину, дизельному и судовому топливу, топливу для реактивных двигателей и топочному мазуту", - бензин авиационный по ГОСТ 1012-2013. <p>Диапазон измерений объемной доли метанола (CH_3OH) для газоанализаторов, изготовленных до 29.08.2022 г., от 0 до 2,75 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm 0,22$ % (± 4 % НКПР).</p>		

Приложение Б
(обязательное)

«Характеристики поверочных газовых смесей (ПГС),

утвержденных в качестве государственных стандартных образцов (ГСО),

используемых при поверке газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М»

Таблица Б.1 - Характеристики ПГС, утвержденных в качестве ГСО, используемых при поверке газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М

Определяе- мый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, %				Пределы допускае- мой погреш- ности	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4		
Метан CH_4	от 0 до 4,4	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	2,2	4,2	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Метан ($\text{CH}_4\text{-T}$)	от 0 до 4,4	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	2,2	3,0	4,2	1 разряд	ГСО 12330-2023
Пропан C_3H_8	от 0 до 1,7	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,85	1,62	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пропан ($\text{C}_3\text{H}_8\text{-T}$)	от 0 до 1,7	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,85	1,00	1,62	1 разряд	ГСО 12330-2023
Бутан (C_4H_{10})	от 0 до 0,7	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,35	0,67	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пентан (C_5H_{12})	от 0 до 0,55	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,28	0,52	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Гексан (C_6H_{14})	от 0 до 0,5	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,25	0,48	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Гексан ($\text{C}_6\text{H}_{14}\text{-T}$)	от 0 до 1,0	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,5	0,7	0,95	1 разряд	ГСО 12330-2023
Метанол (CH_3OH)	от 0 до 3	азот	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	1,5	2,85	-	1 разряд	ГСО 10540-2014
Изобутан (и- C_4H_{10})	от 0 до 0,65	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,33	0,62	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Пропилен (C_3H_6)	от 0 до 1,0	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,5	0,95	-	1 разряд	ГСО 10597-2015
Этан (C_2H_6)	от 0 до 1,2	азот	-	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	0,6	1,1	-	1 разряд	ГСО 10597-2015

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента, %	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС, %				Пределы допускаемой погрешности	Номер по реестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	ПГС № 4		
Циклопентан (C ₅ H ₁₀)	от 0 до 0,7	ПНГ-воздух	-	-		-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,35	0,67		0 разряд	ГСО 10539-2014
Гептан (C ₇ H ₁₆)	от 0 до 0,425	азот	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,21	0,4		1 разряд	ГСО 10540-2014
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	от 0 до 1,55 %	азот	-	-	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
		-	0,78	1,48		1 разряд	ГСО 10534-2014

Примечания:

1 В соответствии с ГОСТ 13320-81 применяются ПГС с допускаемыми отклонениями от номинального значения до ± 5 %. В обоснованных случаях допускается применять ПГС с предельными отклонениями от номинального значения до ± 10 %.

2 Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо ПНГ-воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82 азота особой чистоты сорт 1-й по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением.

3 Допускается использование в качестве ГС № 1 вместо азота особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 ПНГ-воздух марки Б по ТУ 6-21-5-82.

4 Пересчет значений содержания определяемого компонента, выраженных в объемных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится по формуле (2), с использованием данных ГОСТ 31610.20-1-2020.

5 Диапазон измерений объемной доли метанола (CH₃OH) для газоанализаторов, произведенных до 29.08.2022 г., от 0 до 2,75 %, номинальные значения объемной доли определяемого компонента в ПГС: ПГС №2 1,38 %, ПГС №3 2,6 %.

Таблица Б.2 - Технические характеристики ПГС, утвержденных в качестве ГСО, используемых при периодической поверке газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППП/М с определяемым компонентом метанол (CH₃OH)

Определяемый компонент	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента ПГС		Пределы допускаемой погрешности	Номер по госреестру ГСО
	ПГС № 1	ПГС № 2		
Пропан (C ₃ H ₈)	ПНГ-воздух	-	-	Марка Б по ТУ 6-21-5-82
	-	1,7 %	$\pm 1,5$ % отн.	ГСО 10597-2015 (Пропан C ₃ H ₈ -азот)

Таблица Б.3 - Технические характеристики ПГС, утвержденных в качестве ГСО, используемых при поверке газоанализаторов оптических стационарных ОГС-ППИ/М с определяемыми компонентами - пары нефтепродуктов

Определяемый компонент	Диапазон измерений дозврывоопасной концентрации определяемого компонента	Номинальное значение дозврывоопасной концентрации определяемого компонента в ПГС, % НКПР			Пределы допускаемой погрешности	Номер по госреестру ГСО
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3		
Пары бензина неэтилированного	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	20,2	52,2	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары топлива для реактивных двигателей	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	24,5	61,5	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары уайт-спирита	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	18,4	48,2	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары бензина авиационного	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	23,6	59,2	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары топлива дизельного	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	17,0	42,0	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары керосина	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	23,4	58,5	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)
Пары бензина автомобильного	от 0 до 50 % НКПР	азот	-	-	-	О.ч., сорт 2 по ГОСТ 9293-74
		-	24,3	56,8	±2 % отн.	ГСО 10540-2014 (пропан-азот)

Примечания:

1 Пересчёт значений содержания определяемого компонента, выраженных в объёмных долях, %, в значения дозврывоопасной концентрации, % НКПР, проводится по формуле (2), с использованием данных ГОСТ 31610.20-1-2020.

2 ПГС № 2 - соответствует точке 20 % НКПР диапазона измерений дозврывоопасной концентрации нефтепродуктов; ПГС № 3 - соответствует точке 50 % НКПР диапазона измерений дозврывоопасной концентрации нефтепродуктов.