

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель руководителя ЛОЕИ
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»



Лапшинов В.А.

«13» августа 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Газоанализаторы «АЛМАЗ-СПЕКТР»

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП-206/09-2020
с изменением № 1

г. Москва, 2021 г.

1. Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на газоанализаторы «АЛ-МАЗ-СПЕКТР» (далее – газоанализаторы), изготавливаемые АО «НПП «Алмаз», г. Саратов и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость газоанализатора к ГЭТ 154-2016 «Государственному первичному эталону 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 средах и газоконденсатных средах, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от «31» декабря 2020 г.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

2. Операции поверки средства измерений

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

Таблица 1 - Операции поверки.

№№	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
3	Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10	-	-
4.1	Определение основной погрешности модуля	10.1	да	да
4.2	Определение времени установления показаний	10.3	да	нет

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

(Измененная редакция, Изм. № 1)

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдаются следующие нормальные условия:

температура окружающей среды, °С	от +15 до +25
относительной влажности окружающей среды, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	101,3 ± 4,0
мм рт.ст.	760 ± 30

(Измененная редакция, Изм. № 1)

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускается персонал, изучивший эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и эталонных средств измерений, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

Раздел 4 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

5. Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 - Сведения о средствах 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
8-10	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 М 5-Д (рег. № 71394-18), диапазон измерений температуры воздуха от -45 до +60°С, влажности от 0 до 99 %, давления от 840 до 1060 гПа
	Источник питания постоянного тока GPR-76030D, от 0 до 60В, от 0 до 3А, (рег.№55898-13) Вольтметр универсальный В7-78/2, (рег. № 52147-12), от 10 мВ до 1000В, от 100мкА до 1А
10	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег.№ 44154-16)
	Ротаметр с местными показаниями стеклянный РМС, РМС-А-0,063 ГУЗ-2, (рег. № 67050-17), верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м ³ /ч, кл. точности 4
	Трубка медицинская поливинилхлоридная (ПВХ) по ТУ6-01-2 ¹ 20-73, 6×1,5 мм*
	Вентиль точной регулировки ВТР-1, АПИИ4.463.008 или натекагель Н-12, диапазон рабочего давления (0-150) кгс/см ² *
	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (характеристики приведены в Приложении А)
	Рабочий эталон 1 разряда по Приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «14» декабря 2018 г. № 2664. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 рег. № 62151-15)
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74 в баллоне под давлением
Персональный компьютер* (требования к ОС — Windows 8.1 или старше)	
<p>1) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 газоанализатора, должно быть не более 1/3. <p>2) все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны иметь действующие свидетельства о поверке, поверочные газовые смеси в баллонах под давлением – действующие паспорта;</p> <p>3) допускается использование других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью</p>	

(Измененная редакция, Изм. № 1)

6. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3 Требования техники безопасности при эксплуатации ГС в баллонах под давлением должны соответствовать «Федеральным нормам и правилам в области промышленной безопасности "Правила промышленной безопасности опасных производственных объектов, на которых используется оборудование, работающее под избыточным давлением"», утвержденным Госгортехнадзором России от 25.03.2014 №116;

6.4 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

6.5 К поверке допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации КДБВ.407729.022 РЭ.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие газоанализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности перечню, указанному в эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- газоанализатор не должен иметь видимых механических повреждений, влияющих на работоспособность.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки проверить условия проведения поверки в соответствии с разделами 3 и 6.

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

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

8.4 Изучить эксплуатационную документацию на поверяемый газоанализатор и на эталонные СИ.

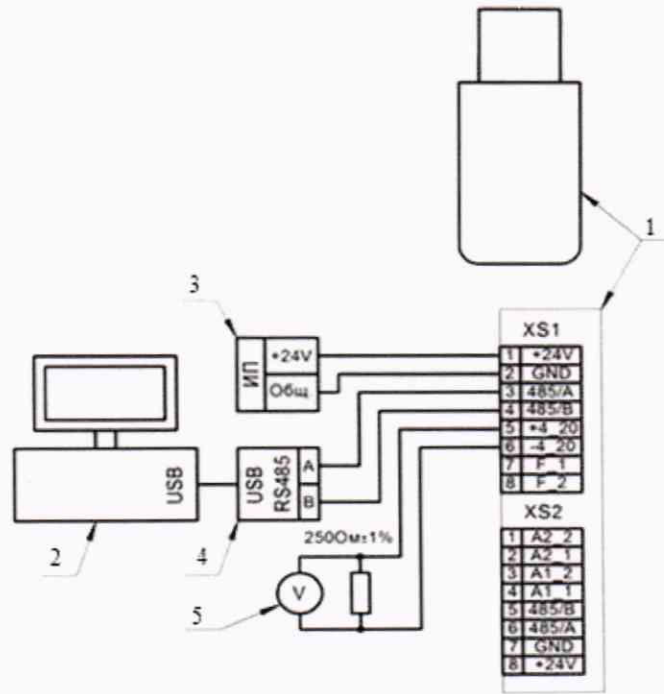
8.5 Выдержать поверяемый газоанализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.6 Подготовить поверяемый газоанализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.7 Поместить поверяемый газоанализатор в зону измерений.

8.8 Подключить поверяемый газоанализатор к ПК «2» с помощью преобразователя RS485-USB и кабеля USB «4» для проверки программного обеспечения, как показано на рисунке 1.

8.9 Подключить поверяемый газоанализатор к вольтметру «5» с помощью параллельно соединенного нагрузочного резистора номиналом 250 Ом для проверки работы выходного аналогового сигнала «токовая петля», как показано на рисунке 1.



1 – газоанализатор; 2 – ПК; 3 – источник питания; 4 – преобразователь USB ↔ RS-485;
5 – вольтметр

Рисунок 1 — Схема подключения поверяемого газоанализатора.

8.10 Установить ПО «Almaz Spectr» на персональный компьютер (ПК).

8.11 Запустить исполняемый файл «Almaz Spectr.exe».

8.12 Выдержать поверяемый газоанализатор во включенном состоянии не менее 10 минут (время прогрева);

8.13 После прогрева и перед выполнением поверки запрещается выключать поверяемый газоанализатор, даже на короткое время.

8.14 Результат опробования считают положительным, если:

- во время подключения и прогрева отсутствуют сообщения об отказах или ошибках;
- после окончания времени прогрева газоанализатор переходит в режим измерений.

Раздел 8 (Введен дополнительно, Изм. № 1)

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Для проверки соответствия программного обеспечения (ПО) выполняют следующие операции:

– в рабочем окне «AlmazSpectr» в режиме «Одиночного режима чтения и записи данных» прочитать данные номера версии при нажатии на кнопку «Версия и контрольная сумма ПО».

– сравнивают полученные данные с идентификационными данными, указанными в таблице 3.

9.2 Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные ПО

Наименование характеристики	Значение	
	Идентификационное наименование ПО	СН4
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	00-01	00-02
Цифровой идентификатор ПО	987654	641375

10. Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности

10.1.1 Определение основной погрешности газоанализатора проводят в следующем порядке:

1) Собирают схему проведения поверки, приведенную на рисунке Б.1 Приложения Б.

2) Подают на вход газоанализатора через калибровочную насадку ГС (таблица А.1 Приложения А, в соответствии с определяемым компонентом) с расходом $400 \pm 100 \text{ см}^3/\text{мин}$ в последовательности -№№ 1 – 2 – 3 – 2 – 1 – 3;

Время подачи ГС не менее утроенного номинального времени установления показаний по уровню 0,9 ($T_{0,9\text{ном}}$, таблице В.1 Приложения В настоящей МП-270/03-2021 с изменением №1)

3) Фиксируют установившиеся значения показаний газоанализатора через ноутбук;

10.1.2 Значение абсолютной (Δ_i) погрешности газоанализатора, рассчитывают по формуле:

$$\Delta_i = C_i - C_i^{\partial}, \quad (1)$$

где C_i – установившиеся показания газоанализатора в i -ой точке поверки, дозрывоопасная концентрация, % НКПР;

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента, дозрывоопасная концентрация, % НКПР.

10.1.3 Значение относительной погрешности (δ_i , %) газоанализатора рассчитывают по формуле (2):

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^{\partial}}{C_i^{\partial}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -й ГС, % НКПР

Для пересчета действительного значения объемной доли определяемого компонента, указанное в паспорте ГС, в единицы дозрывоопасной концентрации определяемого компонента (% НКПР) по формуле (3):

$$C_{\% \text{НКПР}}^{\partial} = \frac{C_{\% (\text{об.д.})}^{\partial} \cdot 100}{\text{НКПР}}, \quad (3)$$

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 30852.19-2002), объемная доля, %

10.1.4 Результат определения основной погрешности газоанализатора считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышает пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В.

10.2 Определение времени установления показаний

10.2.1 Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п.п 10.1 при подаче ГС №1 и ГС №3 в следующем порядке:

- 1) Подать на вход газоанализатор через калибровочную насадку ГС №3;
- 2) Зафиксировать установившееся значение показаний газоанализатора;
- 3) Рассчитать значение, равное 0,9 от показаний газоанализатора, полученных в п.1);

4) Подать на газоанализатор ГС №1, дождаться установления показаний газоанализатора, затем, не подавая ГС на вход газоанализатора продуть газовую линию ГС №3 в течение не менее 3 мин, подать ГС на вход газоанализатора и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями газоанализатора значения, рассчитанного на предыдущем шаге.

10.2.2 Результаты определения времени установления показаний считают удовлетворительными, если время установления показаний не превышает указанных в таблице Б.1 Приложения Б.

Раздел 10 (Измененная редакция, Изм. № 1)

11. Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме.

11.2 При положительных результатах поверки газоанализатор признается пригодным к применению. Сведения о положительных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке и знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

11.3 При отрицательных результатах поверки газоанализатор признается непригодным к применению. Сведения об отрицательных результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается извещение о непригодности с указанием основных причин.

Раздел 11 (Измененная редакция, Изм. № 1)

Разработчик:
Инженер по метрологии



Г.С. Володарская

Стажер



А.Ф. Исангузин

Приложение А
(обязательное)

Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

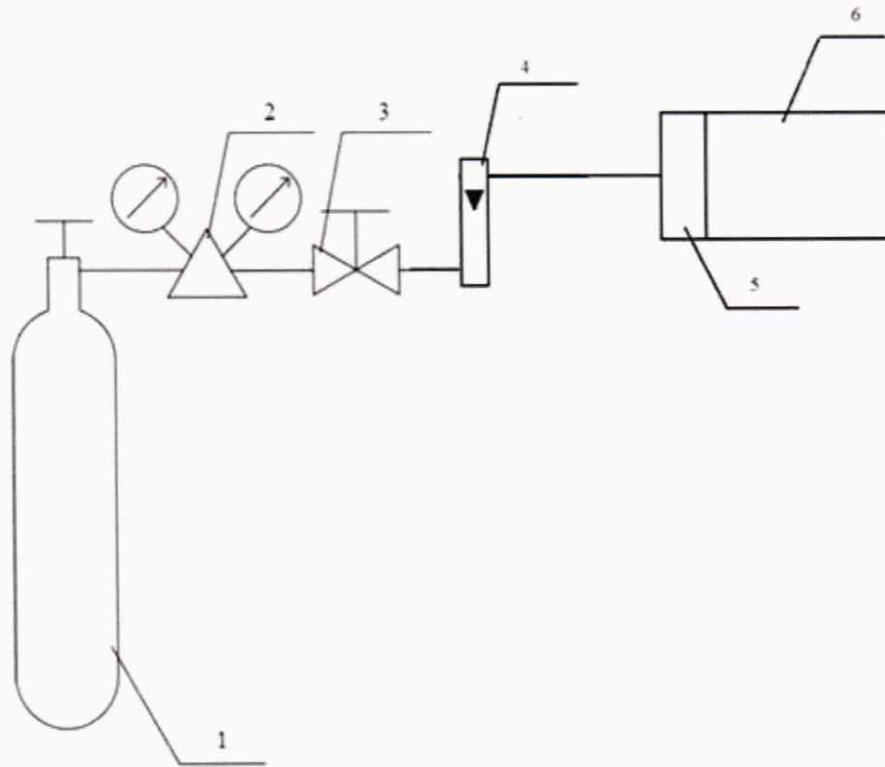
Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при поверке газоанализаторов

Определяемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение определяемого компонента в ПГС, пределы допускаемого отклонения			Пределы допускаемой погрешности	Номер ГС по реестру ГСО или Источник ГС
		ГС №1	ГС №2	ГС №3		
Метан (CH ₄)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	азот	-	-	-	Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	2,2 ±5 % отн.	4,2 ±5 % отн.	±1.5 % отн.	ГСО 10706-2015 (CH ₄ /N ₂)
Пропан (C ₃ H ₈)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	азот	-	-	-	Азот о.ч. сорт 1-ый по ГОСТ 9293-74
		-	0,85 ±5 % отн.	1,6 ±5 % отн.	±1.5 % отн.	ГСО 11047-2018 (C ₃ H ₈ /N ₂)

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение Б (рекомендуемое)

Схема подачи ГС на вход газоанализаторов при проведении поверки



1 – источник ГС (баллон, ГГС 03-03 и т.д.);
2 – редуктор баллонный;
3 – вентиль тонкой регулировки;

4 – ротаметр (индикатор расхода);
5 – калибровочная насадка
6 – газоанализатор.

Рисунок Б.1 – Рекомендуемая схема подачи ГС на вход газоанализатора при проведении поверки

Приложение Б (Введен дополнительно, Изм. № 1)

Приложение В (обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Основные метрологические характеристики

Исполнение	Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента		Пределы допускаемой основной погрешности	
				абсолютная	относительная
ГА-М	Метан (СН ₄)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 4,4 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ. (от 0 до 2,2 % об.д. включ.)	±5 % НКПР (±0,22 % об.д.)	-
			св. 50 до 100 % НКПР (св. 2,2 до 4,4 % об.д.)	-	±10 %
ГА-ПР	Пропан (С ₃ Н ₈)	от 0 до 100 % НКПР (от 0 до 1,7 % об.д.)	от 0 до 50 % НКПР включ. (от 0 до 0,85 % об.д. включ.)	±5 % НКПР (±0,085 % об.д.)	-
			св. 50 до 100 % НКПР (св. 0,85 до 1,7 % об.д.)	-	±10 %

1) Значения НКПР указаны в соответствии с ГОСТ 30852.19-2002;
- время установления показаний по уровню T_{0,9} не более 20 секунд.

Приложение В (Измененная редакция, Изм. № 1)