

СОГЛАСОВАНО

Главный метролог

ООО «ПРОММАШТЕСТ Метрология»

В. А. Лапшинов

М.п. «24» *апреля* 2025 г.



«ГСИ. Анализаторы JSX-006.
Методика поверки»

МП-800-2025

г. Чехов,
2025 г.

1. Общие положения

1.1. Настоящая методика распространяется на Анализаторы JCX-006 (далее – анализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

1.2. В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице В.1 и В.2 Приложения В настоящей МПИ-800-2025.

1.3. Прослеживаемость при поверке анализатора обеспечивается в соответствии с ГПС, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 декабря 2020 г. № 2315, к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

1.4. При определении метрологических характеристик поверяемого анализатора используется метод прямых измерений поверяемым анализатором величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

2. Перечень операций поверки средства измерений

2.1. При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при поверке		Номер пункта методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной	периодической	
Внешний осмотр средства измерений	да	да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	да	да	8
Проверка программного обеспечения	да	да	9
Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	10
Определение погрешности измерений содержания определяемого компонента	да	да	10.1
Определение времени установления показаний	да	нет	10.2
Оформление результатов поверки	да	да	11

2.2. Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, поверку прекращают.

3. Требования к условиям проведения поверки

3.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающего воздуха, °С	от +15 до +25
относительная влажность окружающего воздуха, %	от 30 до 80
атмосферное давление, кПа	от 84 до 106
мм рт.ст.	от 630 до 795

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1. К проведению поверки допускаются лица, изучившие руководство по эксплуатации на поверяемый анализатор, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую методику поверки, знающие правила эксплуатации электроустановок, правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, имеющие соответствующую квалификацию и работающие в качестве поверителей в организации, аккредитованной на право проведения поверки средств физико-химических измерений.

4.2. Для получения результатов измерений, необходимых для поверки, допускается участие в поверке оператора, обслуживающего анализатор (под контролем поверителя).

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

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений: - температуры окружающей среды в диапазоне измерений от 15 °С до 25 °С с абсолютной погрешностью $\pm 0,5$ °С; - атмосферного давления в диапазоне от 80 до 106 кПа, с абсолютной погрешностью: $\pm 0,5$ кПа; - относительной влажности воздуха в диапазоне от 0 до 80 % с абсолютной погрешностью ± 3 %.	Измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 (рег. № 71394-18)
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Рабочий эталон 1-го разряда по ГПС, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Генераторы газовых смесей ГГС мод. ГГС-Р, ГГС-Т, ГГС-К, ГГС-03-03 (рег. № 62151-15)
	ПНГ- азот по ГОСТ 9293-74 (с изм. 1,2,3) – особой чистоты сорт 1	Азот газообразный в баллонах под давлением по ГОСТ 9293-74
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением 0-го и 1-го разряда в соответствии с Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «31» декабря 2020 г. № 2315	Стандартные образцы состава газовых смесей ГСО в баллонах под давлением (Приложение А)

Продолжение таблицы 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Средство измерений интервалов времени в диапазоне измерений от 0 до 59,99 с; от 0 до 9 ч 59 мин 59,99 с. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений времени $\pm (9,6 \times 10^{-6} \times T_x + 0,01)$ с, где T_x – значение измеренного интервала времени	Секундомер электронный Интеграл С-01 (рег. № 44154-16)
	Средство измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений объемного расхода 0,063 м³/ч, кл. точности 4 (по ГОСТ 13045-81)	Ротаметры с местными показаниями стеклянные РМС (рег. № 67050-17)
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления по ТУ26-05-90-87	Редуктор баллонный БКО-25-1*
	Вспомогательное техническое средство для контроля рабочего давления, РУ-150 атм. ИБЯЛ.306249.006	Вентиль точной регулировки*
	Вспомогательное техническое средство для соединения коммуникаций. Диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1,5 мм.	Трубка фторопластовая* по ТУ 6-05-2059-87

Примечания:

1) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.

2) Допускается использование стандартных образцов состава газовых смесей (ГС), не указанных в настоящей методике поверки, при выполнении следующих условий:

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанным для соответствующей ГС из приложения А;

- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой погрешности поверяемого анализатора, должно быть не более 1/2.

3) Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены (сведения о результатах поверки средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений), поверочные газовые смеси в баллонах под давлением должны иметь действующие паспорта.

6. Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

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

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

6.3. Должны выполняться требования техники безопасности для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.1.019-2017.

6.4. При работе с газовыми смесями и чистыми газами в баллонах под давлением должны соблюдаться требования Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденных приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.12.2020 года № 536.

6.5. Не допускается сбрасывать ПГС в атмосферу рабочих помещений.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают:

- соответствие внешнего вида анализатора описанию и изображению, приведенному в описании типа;
- отсутствие механических повреждений (царапин, вмятин и др.), загрязнений, следов коррозии, влияющих на работоспособность анализаторов;
- исправность устройств управления;
- четкость надписей на лицевой панели;
- наличие маркировки в соответствии с описанием типа и эксплуатационной документацией.

7.2. Анализаторы считаются выдержавшими внешний осмотр, если выполнены перечисленные выше требования.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Контроль условий поверки

8.1.1 Проверить соблюдение условий проведения поверки на соответствие разделу 3 настоящей МПИ-800-2025.

8.2. Подготовка к поверке средства измерений

8.2.1 Выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности, предусмотренных разделом 6 настоящей МПИ-800-2025.

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

8.2.3 Баллоны с ГС выдерживать при температуре поверки не менее 24 ч.

8.2.4 Выдерживать поверяемый анализатор и средства поверки при температуре поверки в течение не менее 2 ч.

8.2.5 Подготовить поверяемый анализатор и эталонные средства измерений к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.3. Опробование средства измерений

8.3.1 При опробовании проводится общая проверка функционирования анализатора при включении электрического питания в порядке, описанном в эксплуатационной документации.

8.3.2 Результат опробования считают положительным, если:

- на дисплее анализатора отображается измерительная информация;
- органы управления анализатора функционируют.

9. Проверка программного обеспечения

9.1. Проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее - ПО) анализатора проводят сравнением номера версии (идентификационного номера) ПО (номер версии отображается на дисплее) с номером версии, указанным в описании типа анализаторов.

9.2. Результат подтверждения соответствия ПО считают положительным, если номер версии соответствует указанному в Описании типа анализаторов.

10. Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение погрешности измерений

Определение погрешности измерений содержания определяемых компонентов проводят по схемам, приведенным в Приложении Б (рисунки Б.1, Б.2) при поочередной подаче на вход анализатора поверочных газовых смесей ГС (таблица А.1 приложения А, соответственно определяемому компоненту и диапазону измерений) в последовательности:

№ 1 – 2 – 3 – 4

В качестве источника ГС могут использоваться:

- баллоны с ГСО;
- баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей (для разбавления промежуточной газовой смеси).

Подачу ГС на анализатор осуществляют посредством применения соответствующих фитинговых переходов и редуктора между газовыми баллонами, ротаметром и входом отбираемого газа на анализатор. Расход ГС устанавливают равным $(1,5 \pm 0,1)$ л/мин.

Фиксируют установившиеся значения показаний на дисплее анализатора.

Значение погрешности, приведенной к верхнему пределу поддиапазона измерений (γ , %) анализатора, рассчитывают по формуле (1):

$$\gamma = \frac{(C_i - C_i^{\partial})}{(C_v)} \cdot 100 \%, \quad (1)$$

где

C_i – результат измерений содержания определяемого компонента, объемная доля, %, млн⁻¹;

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, %, млн⁻¹;

C_v – значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхнему значению участка диапазона измерений, объемная доля, %, млн⁻¹.

Значение относительной погрешности измерений (δ_i , %) анализатора рассчитывают по формуле (2):

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

где

C_i – результат измерений анализатором содержания определяемого компонента, объемная доля, %, млн⁻¹;

C_i^{∂} – действительное значение содержания определяемого компонента в i -ой ГС, объемная доля, %, млн⁻¹;

Результат выполнения операции поверки считают положительным, если полученные значения погрешности во всех точках проверки не превышают пределов, указанных в таблице В.1 Приложения В настоящей МП-800-2025.

10.2 Определение времени установления показаний

Определение времени установления показаний допускается проводить одновременно с определением погрешности по п. 10.1 при подаче ГС № 1 и ГС № 4 в следующем порядке:

- 1) подать на анализатор ГС № 4, зафиксировать установившееся значение показаний анализатора;
- 2) рассчитать значение, равное 0,9 от показаний анализатора, полученных в п. 1);
- 3) подать на анализатор ГС № 1, дождаться установления показаний анализатора (отклонение показаний от нулевых не должно превышать 0,5 в долях от пределов допускаемой погрешности), затем, не подавая ГС на анализатор, продуть газовую линию ГС № 4, подать ГС на анализатор и включить секундомер. Зафиксировать время достижения показаниями анализатора значения, рассчитанного в п. 2).

Результат проверки считать положительным, если время установления показаний не превышает предела, указанного в таблице В.2 Приложения В настоящей МПИ-800-2025.

11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в произвольной форме и содержащим результаты по разделам 7, 8, 9, 10 настоящей методики поверки.

11.2 Сведения о результатах поверки анализаторов передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком 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, предусмотренным частью 3 статьи 20 Федерального закона № 102-ФЗ.

11.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, выдается свидетельство о поверке по установленной форме, соответствующей действующему законодательству в области обеспечения единства измерений.

11.4 При отрицательных результатах поверки анализатор 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 к применению средства измерений в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

Ведущий инженер по метрологии
ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»



Г.С. Володарская

Приложение А (обязательное) **Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки**

Таблица А.1 – Технические характеристики ГС, используемых при проведении поверки анализаторов

Определяемый компонент	Диапазон изменений объемной доли определяемого компонента	Поддиапазон, в котором нормируется погрешность	Номинальное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, пределы допускаемого отклонения				Разряд ГСО	Номер ГСО по реестру ¹⁾
			ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3	ГС № 4		
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	ПНГ ²⁾	4,75 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	-	-	0-й	12329-2023
		св. 5 до 100 млн ⁻¹	-	-	50 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	95 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2500 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	ПНГ ²⁾	47,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	-	-	1-й	12330-2023
		св. 50 до 2500 млн ⁻¹	-	-	1250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	2375 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	ПНГ ²⁾	47,5 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	-	-	1-й	12330-2023
		св. 50 до 500 млн ⁻¹	-	-	250 млн ⁻¹ ± 5 % отн.	475 млн ⁻¹ ± 5 % отн.		
Водород (H ₂)	от 0 до 10 %	от 0 до 2,5 % включ.	ПНГ ²⁾	2,375 % ± 5 % отн.	-	-	1-й	12330-2023
		св. 2,5 до 10 %	-	-	5 % ± 5 % отн.	9,5 % ± 5 % отн.		

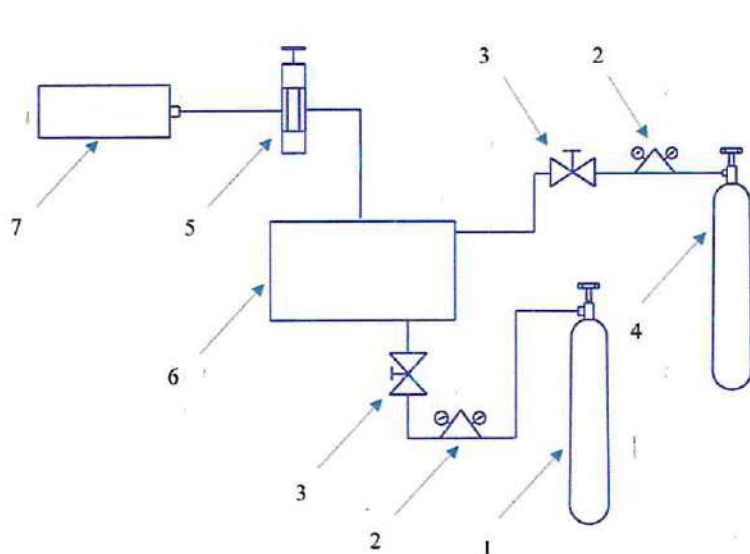
1) В качестве источника ГС могут быть использованы баллоны с ГСО в комплекте с генератором газовых смесей ГГС-03-03 и газом-разбавителем (азот о.ч. сорт 1-й по ГОСТ 9293-74).

2) Азот особо чистый сорт 1 по ГОСТ 9293-74.

Приложение Б

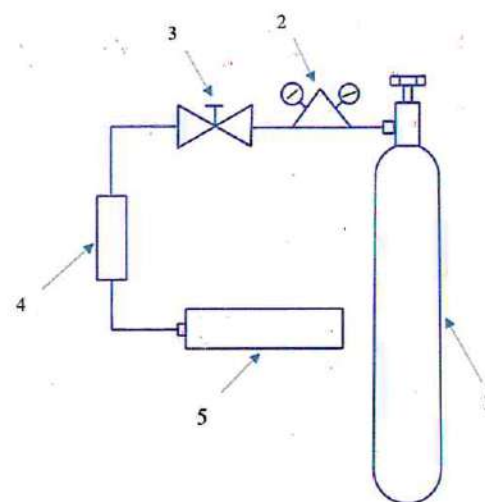
(обязательное)

Схемы подачи ГС на вход анализатора при проведении поверки



- 1 – ГСО – баллон под давлением;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ПНГ – поверочный нулевой газ;
- 5 – ротаметр (индикатор расхода);
- 6 – генератор газовых смесей;
- 7 – анализатор.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на вход анализатора с применением генератора газовых смесей



- 1 – ГСО – баллон под давлением;
- 2 – редуктор баллонный;
- 3 – вентиль точной регулировки;
- 4 – ротаметр (индикатор расхода);;
- 5 – анализатор.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на вход анализатора с применением ГСО – баллонов под давлением

Приложение В

(обязательное)

Метрологические характеристики

Таблица В.1 – Метрологические характеристики

Определяемый компонент	Диапазон измерений объемной доли определяемого компонента	Поддиапазон измерений, в котором нормируется погрешность	Пределы допускаемой погрешности измерений	
			Приведенная ¹⁾	Относительная
Кислород (O ₂)	от 0 до 100 млн ⁻¹	от 0 до 5 млн ⁻¹ включ.	± 5 %	-
		св. 5 до 100 млн ⁻¹	-	± 5 %
Оксид углерода (CO)	от 0 до 2500 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	± 6 %	-
		св. 50 до 2500 млн ⁻¹	-	± 5 %
Диоксид углерода (CO ₂)	от 0 до 500 млн ⁻¹	от 0 до 50 млн ⁻¹ включ.	± 6 %	-
		св. 50 до 500 млн ⁻¹	-	± 5 %
Водород (H ₂)	от 0 до 10 %	от 0 до 2,5 % включ.	± 5 %	-
		св. 2,5 до 10 %	-	± 5 %

¹⁾ Приведена к верхнему пределу поддиапазона измерений.

Таблица В.2 – Дополнительные метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Время установления показаний (T ₉₀), с, не более	15