Федеральное государственное унитарное предприятие
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.Н. Пронин
М.п.
«18» мая 2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
Анализаторы газовые промышленные модели «АнОкс» КС 50.260-000,
«АнОд» КС 50.250-000

Методика поверки
МП 242-1659-2022

Руководитель
научно-исследовательского отдела
государственных эталонов
в области физико-химических измерений
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»
_____ А.В. Колобова
" 18 " мая 2022 г.

Разработчик
ведущий инженер
_____ А.Л. Матвеев

Санкт-Петербург
2022 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы газовые промышленные модели АнОкс» КС 50.260-000, «АнОд» КС 50.250-000 (далее - анализаторы), выпускаемые ООО НТФ «БАКС», г. Самара и устанавливает методы их первичной поверки до ввода в эксплуатацию, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

При определении метрологических характеристик в рамках проводимой поверки обеспечивается передача единицы молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) от 31 декабря 2020 г. № 2315, подтверждающая прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Метод, обеспечивающий реализацию методики поверки:

- **прямое измерение** поверяемым средством измерений величины, воспроизводимой мерой или стандартным образцом.

Примечания:

1) При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января 2022 г. 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.

2) Методикой поверки предусмотрена возможность проведения поверки отдельных измерительных каналов.

2 Перечень операций поверки средства измерений

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
1 Внешний осмотр	да	да	7
2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.1, 8.2
3 Опробование (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	да	да	8.3
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	9

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	при периодической поверке	
5 Определение метрологических характеристик			10
5.1.1 Определение основной погрешности	да	да	10.1
5.1.2 Определение вариации показаний	да	нет	10.2
5.1.3 Определение времени установления показаний (для анализаторов «АнОкс»)	да	да	10.3
6 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям	да	да	11

2.2 Если при проведении одной из операций получен отрицательный результат, дальнейшая поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки следует соблюдать следующие условия:

– температура окружающей среды, °С 20±5;
– относительная влажность воздуха, % от 30 до 80;
– - атмосферное давление, кПа 101,3 ± 4,0
мм рт.ст. 760 ± 30

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К работе с анализаторами и проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 52931-2008, Приказом Росстандарта № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах», эксплуатационной документацией на анализаторы, имеющие квалификацию не ниже инженера и прошедшие инструктаж по охране труда.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки	Модель анализатора	
			«АнОкс»	«АнОд»
п.8.1 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +15 до +25 °С, с абсолютной погрешностью не более ±1 °С; средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 30 до 80 %, с абсолютной погрешностью не более ±3 %; средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 98 до 104,6 кПа, с абсолютной	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13	+	+

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки	Модель анализатора	
			«АнОкс»	«АнОд»
	погрешностью не более ±0,5 кПа			
п. 9 Проверка программного обеспечения средства измерений	IBM-совместимый компьютер со свободным COM-портом, под управлением ОС семейства MS Windows XP/Vista/7/8*	ПК с установленным программным обеспечением «Х-метр»	+	+
	Преобразователь интерфейса RS485 – RS232*	Преобразователь интерфейса RS485 – RS232 Моха серии TCC-80/TCC-80I	+	+
п.10 Определение метрологических характеристик	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в Приложении А)	ГСО 10538-2014 (этилмеркаптан - азот) в баллонах под давлением [1)]	-	+
	Стандартные образцы состава газовых смесей (ГС) в баллонах под давлением – рабочие эталоны 1 и 2 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 (характеристики ГС приведены в Приложении А)	ГСО 10532-2014 (водород - азот), ГСО 10531-2014, ГСО 10532-2014 (кислород -азот) в баллонах под давлением [2)]	+	-

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

- номинальное значение и пределы допускаемого отклонения содержания определяемого компонента в ГС должны соответствовать указанному для соответствующей ГС из таблицы приложения А;
- отношение погрешности, с которой устанавливается содержание компонента в ГС к пределу допускаемой основной погрешности поверяемого средства измерений, должно быть не более 1/3.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки	Модель анализатора	
			«АнОкс»	«АнОд»
п.10 Определение метрологических характеристик	Генераторы микроконцентраций кислорода - рабочие эталоны 1 разряда в соответствии с поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315.	Рабочий эталон 1-го разряда - генератор ГК-500, рег. № 34953-12	+	-
	Поверочный нулевой газ (ПНГ) в баллонах под давлением	Воздух марки А по ТУ 6-21-5-82	-	+
	Азот газообразный в баллонах под давлением	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293-74	+	-
	Средства измерений интервалов времени, класс точности 3	Секундомер механический СОПпр, рег. № 11519-11	+	+
	Средства измерений объемного расхода, верхняя граница диапазона измерений 0,063 $м^3/ч$, класс точности 4 *	Ротаметр РМ-А-0,063Г УЗ по ГОСТ 13045-81	+	+
	Средства измерений напряжения переменного тока частотой от 45 до 1000 Гц в диапазоне измерений от 0 до 500 В, с абсолютной погрешностью не более ±(0,008×Uизм + 30k) В (значение единицы младшего разряда k=0,1 В); средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 10 А, с абсолютной погрешностью не более ±(0,006×Iизм+30k) А (значение единицы младшего разряда k=0,001 А)	Мультиметр цифровой DT-9959, рег. № 58550-14	+	+
	Регулятор давления «до себя» *	Регулятор давления «до себя» Back Pressure Regulators BP-3 фирмы GO, давление 0-25 psi*	+	-

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки	Модель анализатора	
			«АнОкс»	«АнОд»
п.10 Определение метрологических характеристик	Редуктор из нержавеющей стали с металлической мембраной, специализированный для работы с чистыми газами, максимальное давление на входе 250 bar, максимальное выходное давление 5 bar*	Редуктор CYL-1 производства «GO Regulator» с металлической мембраной, специализированный для работы с чистыми газами, максимальное давление на входе 250 bar, максимальное выходное давление 5 bar*	+	-
	Редуктор из нержавеющей стали с металлической мембраной для работы с коррозионно-активными газами, максимальное давление на входе 250 bar, максимальное выходное давление 7 bar*	Редуктор CYL-21 из нержавеющей стали производства «GO Regulator» с металлической мембраной для работы с коррозионно-активными газами, максимальное давление на входе 250 bar, максимальное выходное давление 7 bar*	-	+
	Редуктор баллонный в комплекте с вентилем точной регулировки, диапазон рабочего выходного давления от 0 до 6 кгс/см^2, диаметр условного прохода 3 мм *	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый БКО-50-4, максимальное входное давление 20 МПа, максимальное выходное давление 1,25 МПа*	+	+
	Трубка из нержавеющей стали*	Трубка из нержавеющей стали с наружным диаметром 3 мм по ГОСТ 14162-79	+	+
	Трубка фторопластовая *	Трубка фторопластовая по ТУ 6-05-2059-87, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм	-	+
	Сепаратор-каплеотбойник*	Сепаратор-каплеотбойник	+	-

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

5.3 Все средства поверки, кроме отмеченных в таблице 2 знаком «*», должны быть поверены [2]; газовые смеси и чистые газы в баллонах под давлением – иметь действующие паспорта.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, 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 охраны труда для защиты персонала от поражения электрическим током согласно классу I ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.4 При работе с чистыми газами и газовыми смесями в баллонах под давлением соблюдают 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 г. № 536.

6.5 Не допускается сбрасывать ГС в атмосферу рабочих помещений.

7 Внешний осмотр

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие анализатора следующим требованиям:

- соответствие комплектности (при первичной поверке) требованиям эксплуатационной документации;
- соответствие маркировки требованиям эксплуатационной документации;
- анализатор не должен иметь повреждений, влияющих на работоспособность.

7.1.2 Анализатор считают выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует указанным выше требованиям.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Контроль условий поверки

Контроль условий поверки на соответствие п. 3.1 проводят с использованием средств измерений, указанных в таблице 2, в соответствии с требованиями их эксплуатационной документации.

Результаты проверки считают положительными, если условия поверки соответствуют условиям, приведенным в п. 3.1 настоящей методики поверки.

8.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- выполнить мероприятия по обеспечению условий безопасности.
- проверить наличие паспортов и сроки годности ГС в баллонах под давлением.
- баллоны с ГС выдержать при температуре поверки не менее 24 ч.
- выдержать анализатор и эталонные средства при температуре поверки в течение не менее 24 ч.
- подготовить анализатор к работе в соответствии с эксплуатационной документацией.
- подготовить средства поверки и вспомогательные средства к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.3 Опробование

8.3.1 При опробовании проводится проверка функционирования анализатора в соответствии с разделом «Порядок установки, подготовка к работе, запуск» эксплуатационной документации.

К штуцеру входа анализируемого газа анализатора модели «АнОкс» подключить генератор ГК-500, задать нулевую концентрацию кислорода и расход 500 см^3/мин. К штуцеру выхода газа

---

[2] Сведения о поверке средств измерений доступны в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

подключить ротаметр, как показано на рисунке Б.3 Приложения Бзапустить режим анализа на выбранном канале.

К входу анализируемого газа анализатора модели «АнОд» подключить ПНГ – воздух марки А. С помощью редуктора на баллоне задать давление в диапазоне от 0,2 до 1,2 МПа.

8.3.2 Результаты опробования считают положительными если:

- после подачи электрического питания и газовой смеси на анализатор и окончании времени прогрева отсутствуют сообщения об ошибках;

- на аналоговом выходе анализатора имеется унифицированный токовый сигнал, определяемый с помощью измерительного прибора, в диапазоне 4 – 20 мА;

- на цифровом выходе анализатора имеется цифровой сигнал, определяемый с помощью персонального компьютера с установленным ПО «Х-метр».

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят путем проверки соответствия ПО анализатора тому ПО, которое было зафиксировано (внесено в банк данных) при испытаниях в целях утверждения типа.

9.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:

- проводят визуализацию идентификационных данных ПО анализатора. Номера версии автономного программного обеспечения «Х-метр» MetrologyLibrary.dll и встроенного программного обеспечения (oxymetr для анализаторов модели «АнОкс» КС 50.260-000 или odorimetr для анализаторов модели «АнОд» КС 50.250-000) определяется при помощи ПО «Х-метр» после установления связи с прибором. Эти сведения находится на вкладке «О программе» меню «Помощь».

Например:

Версия MetrologyLibrary.dll	1.0.0.0	контрольная сумма	095F4H
Версия микропрограммы	1.0 от <дата>	контрольная сумма прибора	05A47H

Номера версии и контрольная сумма анализаторов модели «АнОд» трансмиттер КС 50.250-000-01, «АнОкс» трансмиттер КС 50.260-000-01 отображается на дисплее анализатора при нажатии кнопки управления анализатором.

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

9.3 Результат проверки соответствия программного обеспечения

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение основной погрешности

Определение основной погрешности анализатора проводить по схемам, приведенным на рисунках Б.1 – Б.3 Приложении Б (в зависимости от способа подачи ГС на анализатор). Подачу ГС (таблицы А.1 или А.2 Приложения А, в зависимости от модели анализатора) проводить в следующей последовательности:

а) при первичной поверке

Анализатор «АнОд»:

- №№ ГС 1-2-3-4-3-2-1-4,

Анализатор «АнОкс»:

- №№ ГС1-2-3-4-3-2-1 (для диапазона 1) и 1-2-3-2-1-3 (для диапазонов 2,3,4,5).

б) при периодической поверке

Анализатор «АнОд»:

- №№ ГС1-2-3-4,

Анализатор «АнОкс»:

- №№ ГС 1-2-4 (для диапазона 1) и 1-2-3 (для диапазонов 2,3,4,5);

в следующем порядке:

1) собрать газовую схему, представленную в Приложении Б;

2) подать на анализатор ГС № 1;

3) зафиксировать установившиеся значения выходного сигнала анализатора:

- по измерительному прибору, подключенному к аналоговому выходу анализатора;
- по цифровому дисплею анализатора;
- по цифровому выходу анализатора с помощью персонального компьютера с установленным ПО «Х-метр»;

4) повторить операции по пп. 2) – 3) для всех ГС (Приложение А таблица А.1 для «АнОд», А.2 для «АнОкс»).

Примечание: при использовании в качестве источника ГС генератора кислорода ГК-500 до установления показаний необходимо выждать не менее 15 мин.

По показаниям вторичного прибора, подключенного к аналоговому выходу анализатора, рассчитывают массовую концентрацию или объемную долю определяемого компонента на входе анализатора по формуле

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

где C_i - результат измерений содержания определяемого компонента в *i*-ой точке поверки, массовая концентрация, мг/м^3, или объемная доля определяемого компонента, % (млн$^{-1}$);

$C_в$ - значение содержания определяемого компонента, соответствующее верхней границе диапазона показаний, массовая концентрация, мг/м^3;

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

Значение основной приведенной погрешности анализатора в *i*-ой точке поверки γ_i, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, находят по формуле

$$\gamma_i = \frac{C_i - C_i^д}{C_в - C_н} \cdot 100, \quad (2)$$

где $C_i^д$ - действительное значение массовой концентрации, указанное в паспорте i-й ГС, мг/м^3;

$C_в$, $C_н$ - значения массовой концентрации, соответствующие верхней и нижней границам диапазона измерений в котором нормированы пределы допускаемой основной приведенной погрешности, мг/м^3.

Значение основной относительной погрешности анализатора в *i*-ой точке поверки δ_i, %, для диапазонов измерений, в которых нормированы пределы допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

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

Значение основной абсолютной погрешности анализатора в *i*-ой точке поверки Δ_i, объемная доля определяемого компонента, % или млн$^{-1}$, для диапазонов измерений в которых нормированы пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^д. \quad (4)$$

Результат считают положительным, если:

- основная погрешность анализатора во всех точках поверки не превышает значений, указанных в таблицах В.1 («АнОд или В.2 («АнОкс) Приложения В;

- показания цифрового дисплея анализатора и показания, полученные по цифровому и аналоговому выходам (при наличии аналогового выхода) различаются между собой не более чем на 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

10.2 Определение вариации показаний

Определение вариации показаний анализатора допускается проводить одновременно с определением основной погрешности по п. 10.1 при подаче ГС №2 или ГС №4 (при поверке анализаторов модели «АнОкс» и ГС №3 (при поверке анализаторов модели «АнОд»).

Значение вариации показаний анализатора ν_δ, в долях от пределов допускаемой основной относительной погрешности, находят по формуле

$$\nu_\delta = \frac{C_3^Б - C_3^M}{C_3^Б \cdot \delta_0} \cdot 100, \quad (5)$$

где $C_3^Б, C_3^M$ - результат измерения содержания определяемого компонента при подаче ГС № 3, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, массовая концентрация, мг/м^3;

δ_0 - пределы допускаемой основной относительной погрешности анализатора, %.

Значение вариации показаний анализатора ν_Δ, в долях от пределов допускаемой основной абсолютной погрешности, находят по формуле

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

где $C_2^Б, C_2^M$ - результат измерения содержания определяемого компонента при подаче ГС №2, при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений, объемная доля, % или млн$^{-1}$;

Δ_0 - пределы допускаемой основной абсолютной погрешности анализатора, объемная доля, % или млн$^{-1}$.

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

10.3 Определение времени время установления показаний (для анализаторов модели «АнОкс»)

Определение времени установления показаний проводить в следующем порядке:

1) собрать газовую схему, представленную на рисунке Б.5 Приложения Б;

2) подать на анализатор ГС № 1 (для диапазона измерений от 0 до 200 млн$^{-1}$ в качестве ГС № 1 допускается использовать азот газообразный особой чистоты сорт 1);

3) дождаться установления показаний анализатора (наблюдать за процессом можно с помощью ПО «Х-метр» в режиме «Настройка», «Коррекция нуля»);

4) отключить клапан подачи ГС № 1 и включить клапан подачи ГС № 3 или ГС № 5;

5) дождаться установления показаний анализатора;

6) по графику переходного процесса в программе «Х-метр» определить значение времени T_{90}.

Для модели «АнОкс» трансмиттер для переключения газовых смесей можно использовать внешний газовый кран, а для определения $T_{0,9}$ - секундомер.

Результат считают положительным, если время установления показаний не превышает, с, для диапазона измерений объемной доли кислорода:

- от 0 до 500 млн$^{-1}$ 120
- от 0 до 2000 млн$^{-1}$ 60
- от 0 до 10000 млн$^{-1}$ 60
- от 0 до 100 % 60

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Анализаторы признают соответствующим метрологическим требованиям, указанным в описании типа, если результаты проверок по пп. 7 и 8 положительные, а результаты проверок по пп. 9 и 10 соответствуют требованиям описания типа анализаторов.

12 Оформление результатов поверки

12.1 При проведении поверки оформляют протокол результатов поверки произвольной формы.

12.2 Анализаторы, удовлетворяющие требованиям настоящей методики поверки, признают годными к применению, вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца анализатора выдают свидетельство о поверке установленной формы.

При отрицательных результатах поверки вносят результаты поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений, по требованию владельца выдают извещение о непригодности установленной формы, с указанием причин непригодности.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке (при оформлении).

Приложение А
(обязательное)
Характеристики ГС, используемых при проведении поверки анализаторов

Таблица А.1 – Перечень газовых смесей, используемых при поверке анализаторов модели «АнОд»

Диапазон измерений массовой концентрации меркаптанов (R-SH) по этилмеркаптану (C_2H_5SH), мг/м^3	Пределы допускаемой основной погрешности	Номер ГС	Номинальное значение содержания этилмеркаптана в ГС и пределы допускаемого отклонения	Погрешность аттестации	Номер ГСО, ГОСТ, ТУ
От 0 до 100	± 20 % прив. в диапазоне от 0 до 10 мг/м^3 ± 20 % отн. в диапазоне св 10 до 100 мг/м^3	1	ПНГ-воздух	-	Марка А по ТУ 6-21-5-82
		2	0,00039 % об.д. ± 20 % отн. (10 мг/м^3)	± 8 % отн.	ГСО 10538-2014 (этилмеркаптан - азот)
		3	0,00194 % об.д. ± 20 % отн. (50 мг/м^3)	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (этилмеркаптан - азот)
		4	0,00349 % об.д. ± 20 % отн. (90 мг/м^3)	± 5 % отн.	ГСО 10538-2014 (этилмеркаптан - азот)

Примечания:

1) поверочный нулевой газ – воздух марки А по ТУ 6-21-5-82 в баллоне под давлением;

2) изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

Таблица А.2 – Перечень газовых смесей, используемых при поверке анализаторов модели «АнОкс»

№ диапазона	Диапазон измерений объемной доли кислорода	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли кислорода в ГС и пределы допускаемого отклонения	Погрешность аттестации	Номер ГСО, ГОСТ, ТУ
1	от 0 до 500 млн$^{-1}$	1	(0,5± 0,4) млн$^{-1}$	±8 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
		2	(9,5 ± 0,5) млн$^{-1}$	±4 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
		3	(95 ± 5)млн$^{-1}$	±2 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
		4	(475 ± 25)млн$^{-1}$	±2 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
2	от 0 до 500 млн$^{-1}$	1	(0,5± 0,4) млн$^{-1}$	±8 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
		2	(250 ± 10) млн$^{-1}$	±2 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014
		3	(475 ± 25) млн$^{-1}$	±2 % отн.	ГК-500, ГСО10532-2014

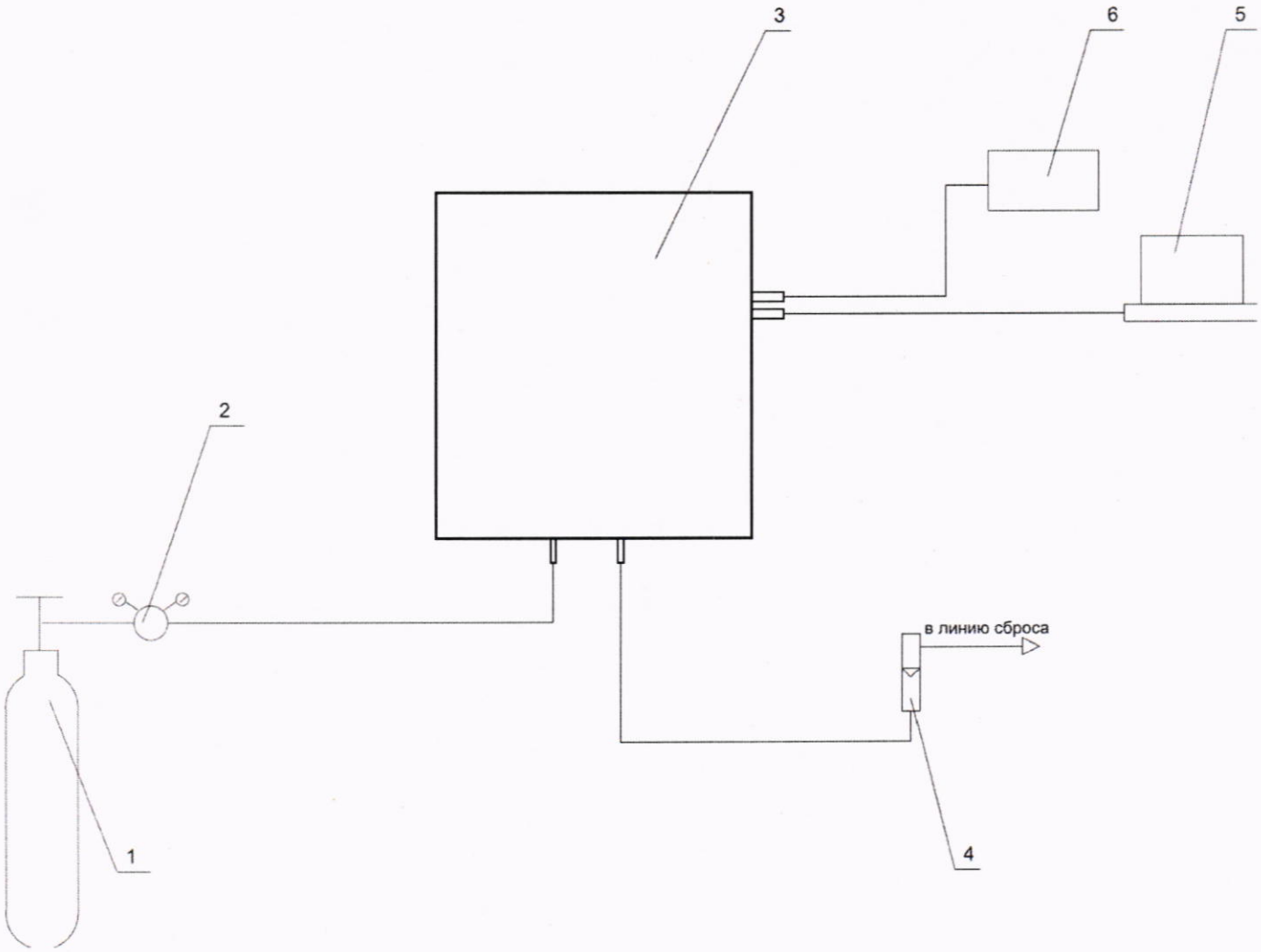
№ диапазона	Диапазон измерений объемной доли кислорода	Номер ГС	Номинальное значение объемной доли кислорода в ГС и пределы допускаемого отклонения	Погрешность аттестации	Номер ГСО, ГОСТ, ТУ
3	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	1	0,0025 % ± 10 % отн.	±5 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород -азот)
		2	0,1 % ± 10 % отн.	±2,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (кислород -азот)
		3	0,186 % ± 7 % отн.	±3 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород -азот)
4	от 0 до 10000 млн$^{-1}$	1	Азот	-	О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		2	0,5 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (кислород -азот)
		3	0,95 % ± 5 % отн.	±1,5 % отн.	ГСО 10531-2014 (кислород -азот)
5	от 0 % до 100 %	1	Азот	-	О.ч., сорт 1 по ГОСТ 9293-74
		2	50 % ± 5 % отн.	±1 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород -азот)
		3	95 % ± 0,5 % отн.	±0,2 % отн.	ГСО 10532-2014 (кислород -азот)

Примечания:

1) изготовители и поставщики ГСО - предприятия-производители стандартных образцов состава газовых смесей, прослеживаемых к государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

2) ГК-500 - рабочий эталон 1-го разряда - генератор ГК-500, рег. № 34953-12

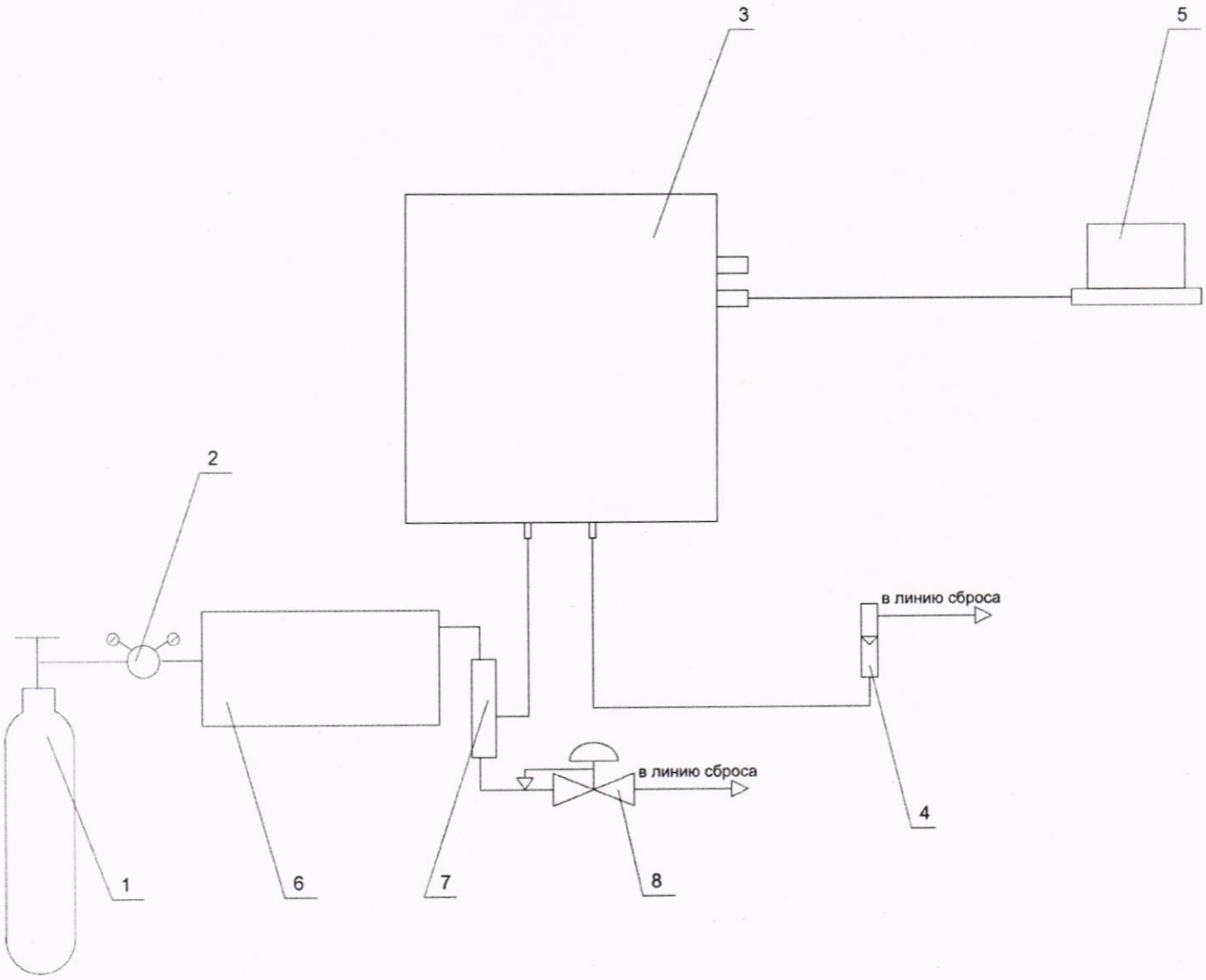
Приложение Б
(обязательное)
Схемы подачи ГС на анализатор



1 – баллон с ГС, ПНГ - воздухом или азотом;
2 – редуктор;
3 – анализатор (показан условно);
4 – ротаметр;
5 – ПК (кроме исполнения «трансмиттер»);
6 – вольтметр цифровой

При поверке анализаторов модели «АнОкс» с диапазонами измерений объемной доли кислорода от 0 до 10000 млн$^{-1}$ и менее подачу ГС осуществлять при помощи трубки из нержавеющей стали и редуктора CYL-1, при поверке анализаторов модели «АнОкс» с диапазоном измерений объемной доли кислорода от 0 до 100 % подачу ГС осуществлять при помощи трубки из нержавеющей стали или фторопласта и редуктора БКО-50-4. При поверке анализаторов модели «АнОд» подачу ГС осуществлять при помощи трубки из нержавеющей стали или фторопласта и редуктора CYL-21 из нержавеющей стали.

Рисунок Б.1 - Схема подачи ГС на анализатор из баллонов под давлением



1 – баллон с ГС состава водород – азот;
2 – редуктор CYL-1;
3 – анализатор;
4 – ротаметр;
5 – ПК (кроме исполнения «трансмиттер»);
6 – генератор ГК-500;
7 – сепаратор-каплеотбойник;
8 – регулятор давления «до себя» (настроен на давление открытия 0,05 - 0,1 МПа).

Примечание – все соединения выполнить при помощи трубки из нержавеющей стали.

Рисунок Б.2 - Схема подачи ГС на анализатор модели «АнОкс при помощи генератора ГК-500

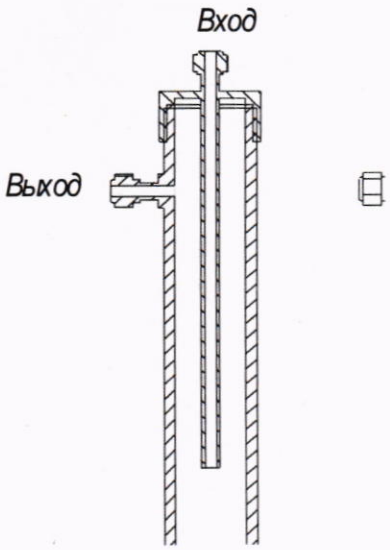
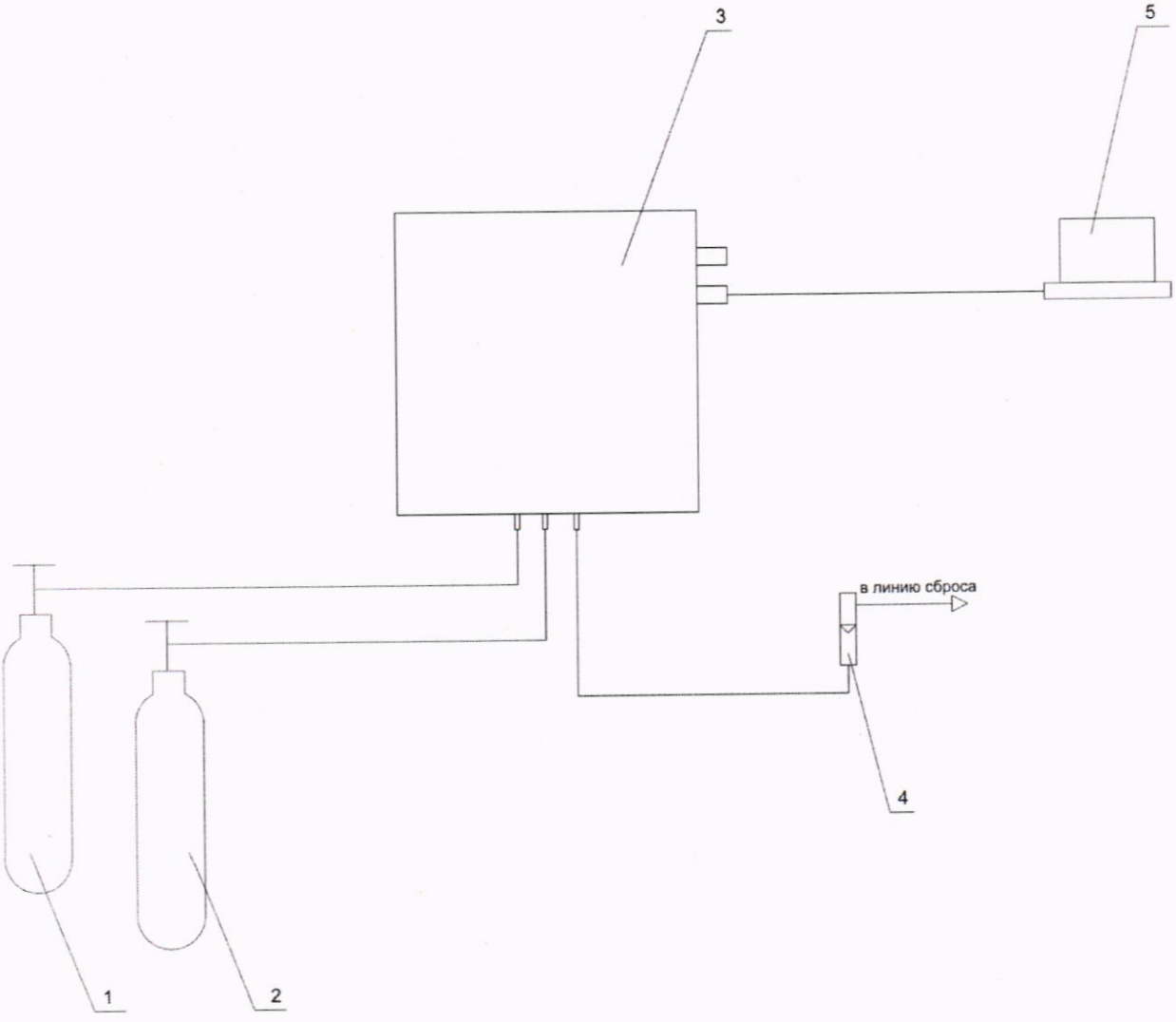


Рисунок Б.3 - Сепаратор-каплеотбойник (корпус и все уплотнения металлические, внутренний объем менее 30 мл).



1 – источник ГС № 1 (показан схематично);
2 – источник ГС № 3 (показан схематично);
3 – анализатор (показан условно);
4 – ротаметр;
5 – ПК.

Рисунок Б.4– Схема подачи ГС на анализатор модели «АнОкс» при определении времени установления показаний. Для трансмиттера для переключения ПГС можно использовать 3-х ходовой кран.

Приложение В
(обязательное)
Метрологические характеристики анализатора

Таблица В.1 - Основные метрологические характеристики анализаторов модели «АнОд»

Диапазон показаний [1] массовой концентрации меркаптанов (R-SH) по этилмеркаптану (C_2H_5SH), мг/м^3	Диапазон измерений массовой концентрации меркаптанов (R-SH) по этилмеркаптану (C_2H_5SH), мг/м^3	Пределы допускаемой основной погрешности [2,3], %	
		приведенной[4]	относительной
От 0 до 100	от 0,0 до 10,0 включ.	±20	-
	св. 10 до 100	-	±20

[1] Диапазон показаний массовой концентрации меркаптановой серы от 0 до 50 мг/м^3.
[2] Нормальные условия измерений:
- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.
[3] Значение погрешности приведено к верхнему пределу диапазона измерений.

Таблица В.2 - Основные метрологические характеристики анализаторов модели «АнОкс»

№ диапазона	Диапазон измерений[1] объемной доли определяемого компонента	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, объемная доля определяемого компонента[2]	Предел допускаемого времени установления показаний $T_{0,9}$, с
1	от 0 до 500 млн$^{-1}$	±0,8 млн$^{-1}$ (в диапазоне от 0 до 10 млн$^{-1}$ включ) ±(0,4 + 0,04·$C_{вх}$[3]) млн$^{-1}$(в диапазоне св. 10 до 100 млн$^{-1}$ включ.) ±(0,4 + 0,04·$C_{вх}$[3]) млн$^{-1}$(в диапазоне св. 100 до 500 млн$^{-1}$)	120
2	от 0 до 500 млн$^{-1}$	±(1,5 + 0,05·$C_{вх}$[3]) млн$^{-1}$	120
3	от 0 до 2000 млн$^{-1}$	±(5 + 0,08·$C_{вх}$[3]) млн$^{-1}$	60
4	от 0 до 10000 млн$^{-1}$	±(100 + 0,06·$C_{вх}$[3]) млн$^{-1}$	60
5	от 0 % до 100 %	±(0,5 + 0,03·$C_{вх}$[3]) %	60

[1] Диапазон измерений определяется при заказе анализатора, устанавливается производителем и не может быть изменен пользователем в процессе эксплуатации.
[2] Нормальные условия измерений:
- диапазон температуры окружающей среды от +15 °С до +25 °С;
- диапазон относительной влажности окружающей среды от 30 % до 80 %;
- диапазон атмосферного давления от 97,3 до 105,3 кПа.
[3] Свх – объемная доля определяемого компонента на входе анализатора, млн$^{-1}$ или %.