

**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

2026 г.

**«ГСИ. Анализаторы энергодисперсионные
рентгенофлуоресцентные PROXILAB XRF.
Методика поверки»**

МП 123-241-2025

Екатеринбург

2026

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 с.н.с. лаборатории 241 Крашенинина М.П.

3 СОГЛАСОВАНА директором УНИИМ - филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в марте 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ.....	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....	5
3	ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ	6
4	ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ	7
5	ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ	7
6	МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ.....	7
7	ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ.....	10
8	ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
9	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	10
10	ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ.....	10
11	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ	11
12	ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ.....	12
13	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	14
	ПРИЛОЖЕНИЕ А (РЕКОМЕНДУЕМОЕ) ПРОЦЕДУРА ПРИГОТОВЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАСТВОРОВ НА ОСНОВЕ РАЗБАВЛЕНИЯ СО СОСТАВА ХЛОРБЕНЗОЛА.....	15

Государственная система обеспечения единства измерений. Анализаторы энергодисперсионные рентгенофлуоресцентные PROXILAB XRF. Методика поверки	МП 123-241-2025
--	------------------------

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы энергодисперсионные рентгенофлуоресцентные PROXILAB XRF (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок. Поверка анализаторов должна осуществляться в соответствии с требованиями настоящей методики поверки.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость анализаторов к:

- ГЭТ 3-2020 «Государственный первичный эталон единицы массы – килограмм» согласно государственной поверочной схемы, утвержденной приказом Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622;

- ГЭТ 176-2026 «Государственный первичный эталон единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе кулонометрии» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534;

- ГЭТ 208-2024 «Государственный первичный эталон единиц массовой (молярной) доли и массовой (молярной) концентрации органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах на основе жидкостной и газовой хромато-масс-спектрометрии с изотопным разбавлением и гравиметрии» согласно государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах, утвержденной приказом Росстандарта от 28.12.2024 г. № 3158.

1.3 Передача единицы осуществляется методом прямых измерений при проведении измерений массовой доли серы и массовой доли хлора в стандартных образцах утвержденного типа.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для поверки анализаторов, используемых в качестве рабочих средств измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модели	
	PROXILAB XRF LEII	PROXILAB XRF MINI
Диапазон измерений массовой доли серы, % (мг/кг)	от 0,00005 до 5 (от 0,5 до 50000)	от 0,0001 до 5 (от 1,0 до 50000)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы, %, в поддиапазоне: - от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1 мг/кг включ.) ¹⁾ - от 0,0001 % до 0,0002 % включ. (от 1,0 до 2,0 мг/кг включ.) ¹⁾ - св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10,0 мг/кг включ.) ¹⁾ - св. 0,0002 % до 0,001 % включ. (св. 2,0 до 10,0 мг/кг включ.) ¹⁾ - св. 0,001 % до 0,1 % включ. (св. 10 до 1000 мг/кг включ.) - св. 0,1 % до 1 % включ. (св. 1000 до 10000 мг/кг включ.) - св. 1 % до 5 % включ. (св. 10000 до 50000 мг/кг включ.)	±40 - ±20 - ±15 ±10 ± 5	- ±40 - ±20 ±15 ±10 ±5
Диапазон измерений массовой доли хлора, % (мг/кг)	от 0,00002 до 0,02 (от 0,2 до 200)	от 0,00005 до 0,02 (от 0,5 до 200)
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли хлора, %, в поддиапазоне: - от 0,00002 % до 0,0001 % включ. (от 0,2 до 1,0 мг/кг включ.) ¹⁾ - от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1,0 мг/кг включ.) ¹⁾ - св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10 мг/кг включ.) ¹⁾ - св. 0,001 % до 0,02 % включ. (св. 10 до 200 мг/кг включ.)	±40 - ±20 ±10	- ±40 ±20 ±10
¹⁾ результат измерений массовой доли серы и/или массовой доли хлора должен быть получен как среднее арифметическое из трех единичных результатов измерений		

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

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

Приказ 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»

Приказ Минтруда России от 15.12.2020 г. № 903н «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок»

Приказ Росстандарта от 04.07.2022 г. № 1622 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений массы»

Приказ Росстандарта от 23.03.2026 г. № 534 «Об утверждении Государственного первичного эталона единиц массовой (молярной, атомной) доли и массовой (молярной) концентрации компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах на основе кулонометрии и Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания неорганических компонентов в жидких и твёрдых веществах и материалах»

Приказ Росстандарта от 28.12.2024 г. № 3158 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания органических компонентов в жидких и твердых веществах и материалах»

ГОСТ 12.2.007.0–75 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 1770-74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки

ГОСТ 12433-83 Изооктаны эталонные. Технические условия

ГОСТ 29169-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ OIML R 76-1-2011 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

3 Перечень операций поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр	да	да	8
Подготовка к поверке и опробование	да	да	9
Проверка программного обеспечения средства измерений	да	да	10
Определение метрологических характеристик:			
- проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений массовой доли серы	да	да	11.1

Наименование операции	Обязательность проведения операций при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
- проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений массовой доли хлора	да	да	11.2
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	да	да	12

3.2 В случае невыполнения требований хотя бы к одной из операций поверка прекращается, анализатор бракуется.

3.3 На основании письменного заявления владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, оформленного в произвольной форме, допускается проведение периодической поверки на меньшем числе поддиапазонов измерений (поверка в сокращенном объеме) с указанием в сведениях о поверке информации об объеме проведенной поверки.

4 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +28;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

5 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению работ по поверке анализатора допускаются лица, прошедшие специальное обучение в качестве поверителя, инструктаж и обученные работе с анализатором.

6 Метрологические и технические требования к средствам поверки

6.1 При проведении поверки применяют средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 9 Подготовка к поверке и опробование	Диапазоны измерений температуры и относительной влажности не менее требуемых по п.4. Допускаемая абсолютная погрешность измерений температуры ± 2 °С, относительной влажности $\pm 5,0$ %	Гигрометр Rotronic HygroPalm, рег. № 26379-04

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Раздел 11 Определение метрологических характеристик средства измерений	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли серы св. 2 до 10 мг/кг вкл., границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при $P=0,95 \pm 2,5 \%$	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-02-СХ) ГСО 11440-2019
	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли серы св. 10 до 1000 мг/кг вкл., границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при $P=0,95 \pm 2 \%$	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-03-СХ) ГСО 11441-2019
	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли серы св. 0,1 % до 1,00 % вкл., границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при $P=0,95 \pm 2 \%$	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-04-СХ) ГСО 11442-2019
	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле, интервал допускаемых аттестованных значений массовой доли серы св. 1,0 % до 5,0 % вкл., границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при $P=0,95 \pm 2 \%$	Стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СМ-05-СХ) ГСО 11443-2019
	Стандартный образец массовой доли серы в нефтепродуктах (имитатор), интервал допускаемых значений массовой доли серы от 0,7 до 2,0 млн ⁻¹ вкл. с границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения СО при $P=0,95 \pm 2,5 \%$; от 2,0 до 1500 млн ⁻¹ вкл. с границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения СО при $P=0,95 \pm 2 \%$;	Стандартный образец массовой доли серы в нефтепродуктах (имитатор) (СО ССН-ПА) ГСО 10202-2013
	Стандартный образец массовой доли хлорорганических соединений в нефти, интервал допускаемых значений массовой доли хлорорганических соединений от 0,2	Стандартный образец массовой доли хлорорганических соединений в нефти (СО ХН- ПА)

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	до 200 млн ⁻¹ , границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при P=0,95 ±1 %	ГСО 10741-2016
	Стандартный образец массовой доли хлорорганических соединений в нефтепродуктах, интервал допускаемых значений массовой доли хлорорганических соединений от 0,3 до 200 мг/кг, границы допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения при P=0,95 ±3,5 %	Стандартный образец массовой доли хлорорганических соединений в нефтепродуктах (ХО-НП-СХ) ГСО 11753-2021
	Стандартный образец состава хлорбензола, интервал допускаемых значений массовой доли хлорбензола от 993,0 до 999,8 мг/г, границы допускаемых значений относительной расширенной неопределенности аттестованного значения при P=0,95 ±0,02 %	Стандартный образец состава хлорбензола (Хлб-ВНИИМ) ГСО 11533-2020
	Весы неавтоматического действия, I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1.	Весы неавтоматического действия MCA225S-2ORU-I, рег.№ 79348-20
	- изоктан эталонный по ГОСТ 12433; - колбы мерные второго класса точности вместимостью 100 см ³ по ГОСТ 1770; - пипетки с одной меткой второго класса точности вместимостью 10, 5, 2 и 1 см ³ по ГОСТ 29169	
	Контрольные растворы, приготовленные на основе разбавления СО состава хлорбензола ГСО 11533-2020	Растворы стандартных образцов, приготовленные в соответствии с приложением А

6.2 Средства измерений, применяемые при поверке, должны быть поверены, стандартные образцы должны иметь действующий паспорт.

6.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого анализатора с требуемой точностью.

7 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России № 903н от 15 декабря 2020 г., требования ГОСТ 12.2.007.0.

8 Внешний осмотр средства измерений

8.1 При внешнем осмотре установить:

- соответствие внешнего вида анализатора сведениям, приведенным в описании типа;
- отсутствие видимых повреждений анализатора;
- соответствие комплектности, указанной в руководстве по эксплуатации (далее – РЭ);
- четкость обозначений и маркировки.

8.2 В случае, если при внешнем осмотре анализатора выявлены повреждения или дефекты, способные оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки, то поверка может быть продолжена только после устранения этих повреждений или дефектов.

9 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

9.1 Подготовка к проведению поверки

9.1.1 Провести контроль условий поверки с помощью гигрометра в соответствии с таблицей 3.

9.1.2 Анализатор подготовить к работе в соответствии с РЭ.

9.2 Опробование

9.2.1 Включить анализатор, проверить работоспособность органов управления анализатора и отображение результатов.

9.2.2 Провести градуировку анализаторов в соответствии с РЭ.

10 Проверка программного обеспечения средства измерений

10.1 Провести проверку идентификационных данных программного обеспечения (далее – ПО) анализатора. Для однозначной идентификации ПО достаточно определения только номера версии (идентификационного номера). Номер версии ПО выводится на экран системы управления анализаторов при обращении к пункту меню «Помощь».

10.2 Идентификационные данные ПО должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MerakSeries
Номер версии (идентификационный номер) ПО	V1.X.X.X.XXXXXX ¹⁾
Цифровой идентификатор ПО	—
¹⁾ «X.X.X.XXXXXX» относится к метрологически незначимой части ПО. Каждое значение «X» может принимать значения от 0 до 9 или полностью отсутствовать.	

11 Определение метрологических характеристик средства измерений

11.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений массовой доли серы

11.1.1 Проверку диапазона измерений массовой доли серы и определение относительной погрешности измерений массовой доли серы провести путем измерений массовой доли серы в стандартных образцах (далее – СО), указанных в таблице 3.

Для измерений массовой доли серы использовать ГСО 10202-2013, ГСО 11440-2019, ГСО 11441-2019, ГСО 11442-2019, ГСО 11443-2019.

11.1.2 Провести не менее трех измерений массовой доли серы не менее чем в одном стандартном образце в нижних поддиапазонах измерений в соответствии с РЭ для модели PROXILAB XRF LEII:

от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1 мг/кг включ.),

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10,0 мг/кг включ.);

и в поддиапазонах измерений массовой доли серы для модели PROXILAB XRF MINI:

от 0,0001 % до 0,0002 % включ. (от 1,0 до 2,0 мг/кг включ.)

св. 0,0002 % до 0,001 % включ. (св. 2,0 до 10,0 мг/кг включ.).

В остальных поддиапазонах измерений провести не менее трех измерений массовой доли серы не менее чем в двух стандартных образцах в соответствии с РЭ.

11.2 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений массовой доли хлора

11.2.1 Проверку диапазона измерений массовой доли хлора и определение относительной погрешности измерений массовой доли хлора провести путем измерений массовой доли хлора в стандартных образцах, указанных в таблице 3.

Для измерений массовой доли хлора использовать ГСО 10741-2016, ГСО 11753-2021.

11.2.2 Допускается использовать контрольные растворы с известным значением массовой доли хлора, приготовленные из стандартного образца состава хлорбензола ГСО 11533-2020 и изооктана в соответствии с приложением А.

11.2.3 Провести не менее трех измерений массовой доли хлора не менее чем в одном стандартном образце в нижних поддиапазонах измерений в соответствии с РЭ для модели PROXILAB XRF LEII:

от 0,00002 % до 0,0001 % включ. (от 0,2 до 1,0 мг/кг включ.),

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10 мг/кг включ.);

и в поддиапазонах измерений массовой доли хлора для модели PROXILAB XRF MINI:

от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1,0 мг/кг включ.)

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10 мг/кг включ.)

В поддиапазоне измерений массовой доли хлора св. 0,001 % до 0,02 % включ. (св. 10 до 200 мг/кг включ.) провести не менее трех измерений массовой доли хлора не менее чем в двух стандартных образцах в соответствии с РЭ.

12 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

12.1 Для результатов измерений, полученных по 11.1, рассчитать относительную погрешность измерений массовой доли серы в поддиапазонах измерений массовой доли серы для модели PROXILAB XRF LEII:

от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1 мг/кг включ.),

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10,0 мг/кг включ.);

и в поддиапазонах измерений массовой доли серы для модели PROXILAB XRF MINI:

от 0,0001 % до 0,0002 % включ. (от 1,0 до 2,0 мг/кг включ.),

св. 0,0002 % до 0,001 % включ. (св. 2,0 до 10,0 мг/кг включ.)

по формулам:

$$\bar{\omega}(S)_j = \frac{\sum_{i=1}^n \omega(S)_{ij}}{n}, \quad (1)$$

$$\delta_j = \frac{(\bar{\omega}(S)_j - \omega(S)_{ГСОj})}{\omega(S)_{ГСОj}} \cdot 100. \quad (2)$$

В остальных поддиапазонах измерений массовой доли серы св. 0,001 % (св. 10 мг/кг) по формуле

$$\delta_j = \frac{(\omega(S)_{ij} - \omega(S)_{ГСОj})}{\omega(S)_{ГСОj}} \cdot 100, \quad (3)$$

где $\omega(S)_{ij}$ – i -ое измеренное значение массовой доли серы в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

$\bar{\omega}(S)_j$ - среднее арифметическое значение массовой доли серы в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

$\omega(S)_{ГСОj}$ - аттестованное значение массовой доли серы в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

n - число результатов измерений массовой доли серы, равное трем.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли серы не должны превышать пределов, приведенных в таблице 1.

За диапазон измерений массовой доли серы принять диапазон измерений массовой доли серы, приведенный в таблице 1, если полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли серы удовлетворяют требованиям таблицы 1.

12.2 Для результатов измерений, полученных по 11.2, рассчитать относительную погрешность измерений массовой доли хлора для модели PROXILAB XRF LEII:

от 0,00002 % до 0,0001 % включ. (от 0,2 до 1,0 мг/кг включ.),

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10 мг/кг включ.);

в поддиапазонах измерений массовой доли хлора для модели PROXILAB XRF MINI:

от 0,00005 % до 0,0001 % включ. (от 0,5 до 1,0 мг/кг включ.),

св. 0,0001 % до 0,001 % включ. (св. 1,0 до 10 мг/кг включ.)

по формулам:

$$\bar{\omega}(Cl)_j = \frac{\sum_{i=1}^m \omega(Cl)_{ij}}{m}, \quad (4)$$

$$\delta_j = \frac{(\bar{\omega}(Cl)_j - \omega(Cl)_{ГСОj})}{\omega(Cl)_{ГСОj}} \cdot 100. \quad (5)$$

В поддиапазоне измерений массовой доли хлора св. 0,001 % до 0,02 % включ. (св. 10 до 200 мг/кг включ.) рассчитать относительную погрешность измерений массовой доли хлора по формуле

$$\delta_j = \frac{(\omega(Cl)_{ij} - \omega(Cl)_{ГСОj})}{\omega(Cl)_{ГСОj}} \cdot 100, \quad (6)$$

где $\omega(Cl)_{ij}$ – i -ое измеренное значение массовой доли хлора в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

$\bar{\omega}(Cl)_j$ - среднее арифметическое значение массовой доли хлора в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

$\omega(Cl)_{ГСОj}$ - аттестованное значение массовой доли хлора в j -ом стандартном образце, % (мг/кг);

m - число результатов измерений массовой доли хлора, равное трем.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли хлора не должны превышать пределов, приведенных в таблице 1.

За диапазон измерений массовой доли хлора принять диапазон измерений массовой доли хлора, приведенный в таблице 1, если полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли хлора удовлетворяют требованиям таблицы 1.

13 Оформление результатов поверки

13.1 Оформляют протокол проведения поверки в произвольной форме.

13.2 При положительных результатах поверки анализатор признают пригодным к применению.

13.3 Нанесение знака поверки и пломбирование анализатора не предусмотрено.

13.4 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации.

13.5 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 с учетом объема проведенной поверки.

13.6 По заявлению владельца анализатора или лица, представившего анализатор на поверку, при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510, при отрицательных – извещение о непригодности к применению анализатора.

С.н.с. лаб. 241 УНИИМ – филиала

ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

 М.П. Крашенинина

Приложение А
(рекомендуемое)
Процедура приготовления контрольных растворов на основе
разбавления СО состава хлорбензола

А.1 Для приготовления исходного и контрольных растворов с известными значениями массовой доли хлора используют:

- весы I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1;
- стандартный образец состава хлорбензола ГСО 11533-2020;
- изоктан эталонный по ГОСТ 12433;
- колбы мерные второго класса точности вместимостью 100 см³ по ГОСТ 1770;
- пипетки с одной меткой второго класса точности вместимостью 10, 5, 2 и 1 см³ по ГОСТ 29169.

А.2 Условия приготовления растворов

- температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80

А.3 Приготовление исходного раствора с массовой долей хлора 0,02 %

А.3.1 Для приготовления исходного раствора с массовой долей хлора 0,02 % необходимо взять навеску стандартного образца состава хлорбензола массой, рассчитанной по формуле А.1, перенести в предварительно взвешенную мерную колбу вместимостью 100 см³, довести до метки изоктаном. Полученный раствор взвесить. Массу раствора найти по разнице двух взвешиваний.

$$m_{ГСО} = \frac{\omega(Cl) \cdot m_{p-pa} \cdot M(C_6H_5Cl)}{\omega_{ГСО} \cdot M(Cl)}, \quad (A.1)$$

где $\omega(Cl)$ - массовая доля хлора в исходном растворе (0,02 %);

m_{p-pa} - масса исходного раствора, г;

$\omega_{ГСО}$ - аттестованное значение массовой доли хлорбензола в стандартном образце, %;

$M(C_6H_5Cl)$ - молярная масса хлорбензола, 112,56 г/моль;

$M(Cl)$ - молярная масса хлора, 35,5 г/моль.

Относительная погрешность приготовления исходного раствора не превышает 1,6 %, рассчитывается по формуле:

$$\delta(\omega(Cl)) = 100 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta m}{m_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m}{m_{p-pa}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta \omega_{ГСО}}{\omega_{ГСО}}\right)^2}, \quad (A.2)$$

где Δm - пределы допускаемой погрешности весов лабораторных I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1 при нагрузке m, г;

$\Delta \omega_{ГСО}$ - пределы допускаемой погрешности аттестованного значения ГСО, %.

А.4 Приготовление контрольных растворов с известным значением массовой доли хлора

А.4.1 Приготовление контрольных растворов ведут методом последовательных разбавлений из исходного раствора с известным значением массовой доли хлора, приготовленным по п. А.3.

Для приготовления контрольных растворов необходимо взять чистую сухую мерную колбу с притертой пробкой вместимостью 100 см³, внести в нее аликвоту 10 см³ исходного раствора, довести объем раствора до метки изоктаном. Каждый следующий раствор готовить из предыдущего.

Пример приготовления растворов методом последовательного разбавления из исходного раствора с массовой долей 0,02 % приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Пример приготовления контрольных растворов методом последовательного разбавления из исходного раствора с массовой долей 0,02 %.

Раствор, использованный для приготовления	Объем мерной колбы, см ³	Объем аликвоты, см ³	Массовая доля хлора, %	Относительная погрешность приготовления раствора с массовой долей хлора, %
исходный раствор	10	100	0,002	1,9
1	10	100	0,0002	2,1
2	10	100	0,00002	2,4