

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ»  
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ

Директор ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских



" 14 " 10 2019 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**МП 79-241-2019**

Екатеринбург

2019

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

- 1 РАЗРАБОТАНА** ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии» (ФГУП «УНИИМ»)
- 2 ИСПОЛНИТЕЛЬ** Медведевских М.Ю.
- 3 УТВЕРЖДЕНА** директором ФГУП «УНИИМ» в октябре 2019 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1</b>	<b>ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....</b>	<b>5</b>
<b>5</b>	<b>ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ И ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЯ.....</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....</b>	<b>8</b>
<b>8</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....</b>	<b>8</b>
	8.1 ВНЕШНИЙ ОСМОТР .....	8
	8.2 ОПРОБОВАНИЕ.....	8
	8.3 ПРОВЕРКА МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК.....	9
<b>9</b>	<b>ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....</b>	<b>11</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ А.....</b>	<b>12</b>
	<b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....</b>	<b>15</b>

<p><b>Государственная система обеспечения единства измерений</b></p> <p><b>Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie</b></p> <p><b>Методика поверки</b></p>	<p><b>МП 79-241-2019</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------

Дата введения: октябрь 2019 г

## **1 Область применения**

Настоящая методика поверки распространяется на анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie производства фирмы «X-Ray Optical Systems Inc», США (далее – анализаторы) и устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок.

Поверка анализаторов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики. Интервал между поверками – один год.

## **2 Нормативные ссылки**

В настоящей методике поверки использованы ссылки на следующие документы:

Приказ Минпромторга России N 1815 от 02.07.2015 Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке

Приказ Минтруда России №328н от 24.07.2013 Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок

ГОСТ 8.395-80 Государственная система обеспечения единства измерений. Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования

ГОСТ 12.2.003-91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

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

ГОСТ OIML R 76-1-2011 ГСИ. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

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

ГОСТ 29227-91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 5962-2013 Спирт этиловый ректификованный из пищевого сырья. Технические условия

ГОСТ 2222-95 Метанол технический. Технические условия

СП 2.6.1.2612-10 Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)

### 3 Операции поверки

3.1 При поверке должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	8.1	да	да
2 Опробование	8.2	да	да
3 Проверка метрологических характеристик:	8.3		
3.1 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли серы и свинца	8.3.1	да	да
3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли хлора	8.3.2	да	да
3.3 Проверка диапазонов измерений массовой доли серы, свинца и хлора	8.3.3	да	нет

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

3.3 Допускается выполнять операции по п.3.1 - 3.3 таблицы 1 не в полном объеме, а только для используемых поддиапазонов измерений и измеряемых компонентов при наличии соответствующей письменной заявки от организации, эксплуатирующей анализатор.

3.4 Для модификаций, предусматривающих возможность измерения массовой доли хлора (модификация +CL) и свинца (модификация Plus Pb), проводится проверка относительной погрешности измерений массовой доли свинца и хлора.

### 4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки применяют следующие средства поверки:

- стандартный образец массовой доли серы в минеральном масле (СН-0,000-ЭК) ГСО 8170-2002 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,0001 до 0,0005 % и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 10\%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефтепродуктах (Имитатор) (СО ССН-ПА) ГСО 10202-2013 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2 до 500  $\text{млн}^{-1}$  и

границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 2,5 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-2) ГСО 10426-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,280 до 0,320 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,006 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-3) ГСО 10427-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,560 до 0,620 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,020 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-4) ГСО 10428-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,900 до 1,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,030 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-5) ГСО 10429-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 1,900 до 2,200 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,060 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-6) ГСО 10430-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2,700 до 3,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,050 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-7) ГСО 10431-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 4,200 до 5,100 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,080 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-8) ГСО 10432-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,085 до 0,150 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,004 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец массовой доли серы в нефти и нефтепродуктах (СРФ-9) ГСО 10433-2014 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 0,150 до 0,250 % и границами допускаемых значений абсолютной погрешности аттестованного значения  $\pm 0,006 \%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле (СНН01-ЭК) ГСО 11028-2018 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 2 до 10 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 2,5\%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле (набор СНН02-ЭК) ГСО 11029-2018/ГСО 11031-2018 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 20 до 500 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 2,5\%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартные образцы массовой доли серы в минеральном масле (набор СН-ПА-3) ГСО 10186-2013 с аттестованным значением массовой доли серы в диапазоне от 5,6 до 10 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 2,5\%$ ;

- стандартные образцы массовой доли хлорорганических соединений в нефти (имитатор) (СО ХН-ПА) ГСО 10741-2016 с аттестованным значением массовой доли хлорорганических соединений в диапазоне от 0,3 до 200 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 1,0\%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартный образец состава раствора хлорбензола в метаноле (5/ОР-1) ГСО 7142-95М с аттестованным значением массовой концентрации хлорбензола в диапазоне от 0,95 до 1,05 г/дм<sup>3</sup> и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 3,0\%$  при  $P=0,95$ ;

- стандартные образцы содержания металлов в нефтепродуктах (СО СМН-ПА) ГСО 10066-2012 с аттестованным значением массовой доли свинца от 0,5 до 500 мг/кг и границами допускаемых значений относительной погрешности аттестованного значения  $\pm 4\%$  при  $P=0,95$ ;

- весы лабораторные неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1.

- колбы мерные стеклянные II класса точности по ГОСТ 1770;

- пипетки II класса точности по ГОСТ 29227;

- измеритель влажности и температуры ИВТМ-7 с диапазоном измерений относительной влажности от 0 до 99 %, с диапазоном измерений температуры от минус 20 до 60 °С и с допускаемой основной абсолютной погрешностью измерений влажности  $\pm 2,0\%$  и с пределами допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры  $\pm 0,2\text{ °С}$ .

4.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающие требуемую точность и пределы измерений.

## **5 Требования безопасности и требования к квалификации поверителя**

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок», утвержденные Приказом Минтруда России №328н от 24 июля 2013 г., требования ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.003, ОСПОРБ-99/2010, СанПиН 2.6.1.2523-09.

5.2 Поверитель перед проведением поверки анализаторов должен ознакомиться с руководством по эксплуатации на анализатор и пройти обучение по охране труда на месте проведения поверки.

## **6 Условия поверки**

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от 17 до 25;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 80.

6.2 Анализаторы устанавливаются вдали от источников электромагнитных полей.

## **7 Подготовка к поверке**

7.1 Анализаторы подготовить к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.2 Стандартные образцы подготовить в соответствии с паспортами и (или) инструкциями по применению.

## **8 Проведение поверки**

### **8.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают:

- отсутствие видимых повреждений анализаторов;
- чистоту анализаторов, отсутствие следов коррозии, подтеков химических реактивов;
- соответствие комплектности указанной в РЭ;
- четкость обозначений и маркировки.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Проверяют работоспособность органов управления и регулировки анализатора при помощи встроенных систем контроля в соответствии с РЭ.

8.2.2 Проводят проверку идентификационных данных ПО анализатора. Номер версии ПО идентифицируется при включении соответствующего пункта меню анализатора путем вывода на экран номера версии. Номер версии ПО должен быть не ниже приведенной в таблице 2.



Таблица 2 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные	Значение
Идентификационное наименование ПО	Sindie
Номер версии ПО	не ниже 8.1.7
Цифровой идентификатор ПО	-

### 8.3 Проверка метрологических характеристик

#### 8.3.1 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли серы и свинца

Для проверки относительной погрешности измерений массовой доли серы и свинца используют стандартные образцы с аттестованным значением массовой доли серы или свинца по разделу 4. Проводят не менее трех измерений в одной или двух точках каждого поддиапазона измерений массовой доли серы или свинца.

По результатам измерений для каждого стандартного образца (далее – СО) рассчитывают относительную погрешность измерений массовой доли серы или свинца по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{\omega(S, Pb)_{ij} - \omega(S, Pb)_j^A}{\omega(S, Pb)_j^A} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $\omega(S, Pb)_{ij}$  -  $i$ -ое измеренное значение массовой доли серы или свинца в  $j$ -ом СО, %;

$\omega(S, Pb)_j^A$  - аттестованное значение массовой доли серы или свинца в  $j$ -ом СО, %.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли серы или свинца должны соответствовать требованиям таблицы 3.

#### 8.3.2 Проверка относительной погрешности измерений массовой доли хлора

Для проверки относительной погрешности измерений массовой доли хлора используют ГСО 10741-2016 с аттестованным значением массовой доли хлорорганических соединений и растворы на основе разбавления ГСО 7142-95М, приготовленные по Приложению А.

Массовую долю хлора,  $\omega(Cl)_j^A$ , %, в ГСО 10741-2016 рассчитывают по формуле

$$\omega(Cl)_j^A = \frac{\omega(C_6H_5Cl)_j^A \cdot M_{Cl}}{M_{C_6H_5Cl}}, \quad (2)$$

где  $\omega(C_6H_5Cl)_j^A$  - аттестованное значение массовой доли хлорорганических соединений (хлорбензола) в СО, %;

$M_{Cl}$  - молярная масса хлора, 35,453 г/моль;

$M_{C_6H_5Cl}$  - молярная масса хлорбензола, 112,557 г/моль.

Проводят не менее трех измерений массовой доли хлора в одной или двух точках каждого поддиапазона измерений массовой доли хлора. По результатам измерений для каждой точки рассчитывают относительную погрешность измерений массовой доли хлора по формуле

$$\delta_{ij} = \frac{\omega(Cl)_{ij} - \omega(Cl)_j^A}{\omega(Cl)_j^A} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $\omega(Cl)_{ij}$  -  $i$ -ое измеренное значение массовой доли хлора в  $j$ -ом СО, %;

$\omega(Cl)_j^A$  - расчетное значение массовой доли хлора в  $j$ -ом СО по формуле (2), либо в растворе на основе разбавления ГСО 7142-95М (Приложение А), %.

Полученные значения относительной погрешности измерений массовой доли хлора должны соответствовать требованиям таблицы 3.

#### 8.3.4 Проверка диапазонов измерений массовой доли серы, свинца и хлора

Проверку диапазона измерений массовой доли серы, свинца и хлора проводят одновременно с проверкой относительной погрешности измерений массовой доли серы, свинца и хлора по п. 8.3.1-8.3.3. (Проводят измерения массовой доли серы, свинца и хлора в начале, середине и в конце диапазона измерений). Полученные значения диапазонов массовой доли серы, свинца и хлора измерений должны удовлетворять требованиям таблицы 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение для модификации			
	2262	7029	ISO	+CL
Диапазон измерений массовой доли серы, %	от 0,0001 до 10		от 0,0001 до 5	от 0,0001 до 10
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли серы, %, в поддиапазонах измерений				
- от 0,0001 до 0,0005 включ.	±30			
- св. 0,0005 до 0,002 включ.	±20			
- св. 0,002 до 0,01 включ.	±15			
- св. 0,01 до 0,25 включ.	±10			
- св. 0,25 до 2 включ.	±6			
- св. 2 до 10 включ.	±4			
Диапазон измерений массовой доли хлора, %	-		от 0,00003 до 0,04	-
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли хлора, %, в поддиапазонах измерений				
- от 0,00003 до 0,0005 включ.	±30			
- св. 0,0005 до 0,002 включ.	±20			
- св. 0,002 до 0,01 включ.	±15			
- св. 0,01 до 0,025 включ.	±10			
- св. 0,025 до 0,04 включ.	±6			
Диапазон измерений массовой доли свинца, %	-		-	от 0,0002 до 0,01

Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой доли свинца, %, в поддиапазонах измерений - от 0,0002 до 0,001 включ. - св. 0,001 до 0,01 включ.	-	-	±15 ±10
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	---	------------

## 9 Оформление результатов поверки

9.1 Оформляют протокол проведения поверки по форме Приложения Б.

9.2 Положительные результаты поверки оформляют выдачей свидетельства о поверке в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815. Знак поверки наносится на лицевую панель анализатора в соответствии с рисунком 1, приведенным в Описании типа.

9.3 При отрицательных результатах поверки анализатор признают непригодным к дальнейшей эксплуатации и выдают извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга № 1815.

Зав. лаб.241 ФГУП «УНИИМ»



М.Ю. Медведевских

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### (обязательное)

#### Приготовление поверочных растворов на основе разбавления ГСО 7142-95М

А.1 Для приготовления растворов на основе разбавления ГСО 7142-95М (далее - растворы) используют ГСО 7142-95М и метанол по ГОСТ 2222 или этанол по ГОСТ 5962 в качестве растворителя.

#### А.2 Приготовление растворов в диапазоне массовых долей хлора от 0,005 до 0,040 %

А.2.1 Растворы готовят путем разбавления ГСО 7142-95М.

А.2.2 Взвешивают чистую, сухую виалу.

А.2.3 В виалу отбирают аликвотную часть исходного ГСО.

А.2.4 Затем в виалу добавляют необходимый объем метанола или этанола, тщательно перемешивают и снова взвешивают.

А.2.5 Массовую долю хлора в растворе  $\omega(Cl)_j$ , %, рассчитывают по формуле

$$\omega(Cl)_j^A = \frac{C_A \cdot V_{ГСО} \cdot M_{Cl}}{10(m_2 - m_1) \cdot M_{C_6H_5Cl}}, \quad (A.1)$$

где  $C_A$  - аттестованное значение массовой концентрации хлорбензола в ГСО, г/дм<sup>3</sup>;

$V_{ГСО}$  - объем аликвоты ГСО, взятой для приготовления исходного раствора, см<sup>3</sup>;

$M_{Cl}$  - молярная масса хлора, 35,453 г/моль;

$M_{C_6H_5Cl}$  - молярная масса хлорбензола, 112,557 г/моль;

$m_1$  - масса виалы, г;

$m_2$  - масса виалы с раствором (ГСО, метанол или этанол), г.

А.2.6 Относительная погрешность значения массовой доли хлора приготовленных растворов не превышает 4,0 % при P=0,95 и рассчитывается по формуле

$$\delta\omega(Cl)_j^A = 100 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta C_A}{C_A}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{ГСО}}{V_{ГСО}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m_1}{m_1}\right)^2 + \left(\frac{\Delta m_2}{m_2}\right)^2}, \quad (A.2)$$

где  $\Delta C_A$  - абсолютная погрешность аттестованного значения ГСО 7142-95М состава хлорбензола в метаноле (из паспорта на ГСО), г/дм<sup>3</sup>;

$\Delta V_{ГСО}$  - пределы допускаемой погрешности объема пипетки по ГОСТ 29227, используемой для отбора ГСО см<sup>3</sup>;

$\Delta m_1, \Delta m_2$  - пределы допускаемой погрешности весов лабораторных неавтоматического действия I (специального) класса точности по ГОСТ OIML R 76-1, г.

А.2.7 Пример расчетных значений массовой доли хлора в растворах и их относительные погрешности приведены в таблице А.1. (ГСО 7142-95М  $A_1=1$  г/дм<sup>3</sup>,  $\delta=3,0$  %)

Таблица А.1 - Расчетные значения массовой доли хлора в растворах на основе ГСО 7142-95М состава хлорбензола в метаноле и их относительные погрешности

Аттестованное значение ГСО 7142-95М, г/дм <sup>3</sup>	Относительная погрешность аттестованного значения ГСО 7142-95М, %	Объем аликвоты ГСО 7142-95М, см <sup>3</sup>	Масса виалы, г	Масса виалы с раствором, г	Расчетное значение массовой доли хлора в растворе, %	Относительная погрешность массовой доли хлора в растворе, %
1	3,0	6,0*	10,0	14,8	0,040	±3,1
		3,0	10,0	14,8	0,020	±3,4
		1,0	10,0	16,3	0,005	±3,4

\*без добавления метанола или этанола

### А.3 Приготовление растворов в диапазоне массовых долей хлора от 0,00003 до 0,005 %

А.3.1 Растворы готовят путем разбавления растворов на основе ГСО 7142-95М, приготовленных по А.2.

А.3.2 Отбирают пипеткой необходимый объем раствора, приготовленного по А.2, и переносят в чистую и сухую мерную колбу.

А.3.3 Затем колбу заполняют до метки метанолом или этанолом, закрывают, тщательно перемешивают.

А.3.3 Массовую долю хлора в  $j$ -ом растворе  $\omega(Cl)_j^A$ , %, рассчитывают по формуле

$$\omega(Cl)_j^A = \frac{\omega(Cl)_{A.2j} \cdot V_{A.2j}}{V_{kj}}, \quad (A.3)$$

где  $\omega(Cl)_{A.2j}^A$  - массовая доля хлора в растворе, приготовленном по А.2 (исходный раствор), %;

$V_{A.2j}$  - объем аликвоты исходного раствора, взятой для приготовления  $j$ -го раствора, см<sup>3</sup>;

$V_{kj}$  - объем мерной колбы, взятой для приготовления  $j$ -го раствора, см<sup>3</sup>.

А.3.4 Относительная погрешность значения массовой доли хлора приготовленных растворов не превышает 4,0 % при P=0,95 и рассчитывается по формуле

$$\delta\omega(Cl)_j^A = 100 \cdot \sqrt{\left(\frac{\Delta\omega(Cl)_{A.2j}^A}{\omega(Cl)_{A.2j}^A}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{A.2j}}{V_{A.2j}}\right)^2 + \left(\frac{\Delta V_{kj}}{V_{kj}}\right)^2}, \quad (\text{A.4})$$

где  $\Delta\omega(Cl)_{A.2j}^A$  - абсолютная погрешность значения массовой доли хлора в растворе, приготовленном по А.2 (исходный раствор), %;

$\Delta V_{A.2j}$  - пределы допускаемой погрешности объема пипетки по ГОСТ 29227, используемой для приготовления  $j$ -го раствора, см<sup>3</sup>;

$\Delta V_{kj}$  - пределы допускаемой погрешности объема мерной колбы по ГОСТ 1770, используемой для приготовления  $j$ -го раствора, см<sup>3</sup>.

А.3.5 Пример расчетных значений массовой доли хлора в растворах и их относительные погрешности приведены в таблице А.2.

Таблица А.2 – Расчетные значения массовой доли хлора в растворах на основе ГСО 7142-95М состава хлорбензола в метаноле и их относительные погрешности

Расчетное значение массовой доли хлора в растворе по А.2, %	Относительная погрешность массовой доли хлора в растворе по А.2, %	Объем аликвоты раствора по А.2, см <sup>3</sup>	Объем колбы см <sup>3</sup>	Расчетное значение массовой доли хлора в приготовленном растворе, %	Относительная погрешность массовой доли хлора в приготовленном растворе, %
0,005	3,4	10	50	0,001	±3,6
	3,4	5	50	0,0005	±3,6
	3,4	1	100	0,00005	±3,6

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ПРОТОКОЛ № \_\_\_\_\_ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie \_\_\_\_\_, зав № \_\_\_\_\_

Документ на поверку: МП 79-241-2019«ГСИ. Анализаторы рентгенофлуоресцентные Sindie. Методика поверки».

### Информация об использованных средствах поверки:

\_\_\_\_\_

### Условия проведения поверки:

температура \_\_\_\_\_ °С; относительная влажность окружающего воздуха \_\_\_\_\_ %;

Результаты внешнего осмотра \_\_\_\_\_

Результаты опробования \_\_\_\_\_

### Проверка метрологических характеристик

Таблица Б.1 - Результаты проверки относительной погрешности результатов измерений массовой доли серы или свинца

Аттестованное значение массовой доли серы или свинца, %	№	Измеренное значение массовой доли серы или свинца, %	Отн. погрешность измерений массовой доли серы или свинца, %	Нормируемые значения отн. погрешности результатов измерений массовой доли серы или свинца, %
	1			
	2			
	3			

Таблица Б.2 - Результаты проверки относительной погрешности результатов измерений массовой доли хлора

Расчетное значение массовой доли хлора в растворе, %	№	Измеренное значение массовой доли хлора в растворе, %	Отн. погрешность измерений массовой доли хлора, %	Нормируемые значения отн. погрешности результатов измерений массовой доли хлора, %
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			

Таблица Б.3 – Результаты проверки диапазона измерений массовой доли серы, массовой доли свинца и хлора

Наименование показателя	Полученные значения диапазона измерений, %	Соответствие требованиям Да (+) / Нет (-)
Массовая доля серы		
Массовая доля свинца		
Массовая доля хлора		

Результат проведения поверки: \_\_\_\_\_

Поверитель \_\_\_\_\_

Дата \_\_\_\_\_

Организация, проводившая поверку \_\_\_\_\_