

Утверждаю  
директор Центрального отделения  
ФБУ «ЦСМ Московской области» -



С.Г. Рубайлов

« 31 » сентября 2016 г.

## УСТАНОВКИ СПЕКТРОМЕТРИЧЕСКИЕ

**МКС-02А «Сирень»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ**

**АЖНС.412154.004 МП**

*2.р. 65711-16*

Согласовано  
Генеральный директор  
ООО «НТЦ Амплитуда»



С.А. Ермилов

« 31 » сентября 2016 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие требования .....	3
2 Операции и средства поверки .....	3
3 Требования безопасности .....	4
4 Условия поверки .....	5
5 Проведение поверки .....	5
6 Оформление результатов поверки .....	7
Приложение А ( <i>обязательное</i> ) Протокол поверки .....	8

## 1 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

1.1 Поверку установки спектрометрической МКС-02А «Сирень» (далее – установка) проводят юридические лица или индивидуальные предприниматели, аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений. Требования к организации, порядку проведения поверки и форма представления результатов поверки определяются действующей нормативной базой.

1.2 Поверке подлежат все вновь выпускаемые, выходящие из ремонта и находящиеся в эксплуатации установки.

Первичная поверка производится при выпуске вновь произведенных установок и после их ремонта.

Периодическая поверка производится при эксплуатации установок.

Интервал между поверками составляет один год.

## 2 ОПЕРАЦИИ И СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны выполняться операции указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень операций при проведении поверки

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	5.1	Да	Да
Опробование	5.2	Да	Да
Проверка энергетического разрешения на линиях 122 кэВ (Со-57) и 1332 кэВ (Со-60)	5.3	Да	Да
Проверка максимальной входной статистической загрузки	5.4	Да	Да
Проверка относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Со-60) в пике полного поглощения	5.5	Да	Да
Проверка диапазона регистрируемых энергий гамма-излучения и допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности - ИНЛ)	5.6	Да	Да
Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений активности точечных источников гамма-излучения	5.7	Да	Да
Оформление результатов поверки	6	Да	Да

2.2 При проведении поверки применяются основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 4.2.

Таблица 2 – Перечень основных и вспомогательных средств поверки

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
5.3	Источники фотонного ионизирующего излучения радионуклидные закрытые типа ОСГИ с радионуклидами $^{57}\text{Co}$ , $^{60}\text{Co}$ – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.033- 96 со значениями активности от $10^2$ до $10^6$ Бк.
5.4	Источники фотонного ионизирующего излучения радионуклидные закрытые типа ОСГИ с радионуклидом $^{137}\text{Cs}$ – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.033- 96 со значениями активности от $10^2$ до $10^6$ Бк.
5.5	Источники фотонного ионизирующего излучения радионуклидные закрытые типа ОСГИ с радионуклидом $^{60}\text{Co}$ – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.033- 96 со значениями активности от $10^2$ до $10^6$ Бк.
5.6	Источники фотонного ионизирующего излучения радионуклидные закрытые типа ОСГИ с радионуклидами $^{241}\text{Am}$ , $^{152}\text{Eu}$ , $^{137}\text{Cs}$ , $^{60}\text{Co}$ , $^{228}\text{Th}$ – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.033- 96 со значениями активности от $10^2$ до $10^6$ Бк..
5.7	Источники фотонного ионизирующего излучения радионуклидные закрытые типа ОСГИ с радионуклидами Am-241, Cs-137, Co-60 – рабочие эталоны 1-го разряда по ГОСТ 8.033- 96 со значениями активности от $10^4$ до $10^6$ Бк.

2.3 Все используемые средства поверки должны быть исправны и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.4 Работа с эталонными средствами измерений должна проводиться в соответствии с их эксплуатационной документацией.

2.4 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих требуемые метрологические характеристики и диапазоны измерений.

### 3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При испытаниях следует руководствоваться правилами техники безопасности, изложенными в:

- эксплуатационной документации на установку и в соответствующих разделах руководств по эксплуатации испытательного оборудования;
- СП 2.6.1.2612-10 «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ-99/2010)»;

- СанПиН 2.6.1.2523-09 «Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009),
- «ПТЭ и ПТБ электроустановок потребителей»,
- инструкциях и положениях по предотвращению несчастных случаев, действующих на предприятии.
- документации на применяемые средства поверки и оборудование.

#### 4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

Поверка должна быть проведена при соблюдении следующих условий:

- температура окружающей среды ..... (20 ±5) °С;
- относительная влажность воздуха ..... от 30 до 80 %;
- атмосферное давление ..... от 86 до 106,7 кПа;
- естественный радиационный фон ..... не более 0,15 мкЗв·ч<sup>-1</sup>.

#### 5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

##### 5.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности установки;
- наличие эксплуатационной документации;
- отсутствие дефектов, влияющих на работу установки.

Результат внешнего осмотра считают положительным, если:

установка поступила в поверку в комплекте с паспортом;

состав установки соответствует указанному в разделе 7 руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004 РЭ; отсутствуют дефекты, влияющие на работу установки.

##### 5.2 Опробование

При опробовании установки необходимо провести проверку работы установки и проверку идентификационных данных используемого программного обеспечения (ПО) в соответствии с пунктом 2.3 руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004 РЭ.

Идентификационные данные установки должны соответствовать данным, представленным в Таблице 3.

Таблица 3

Идентификационные данные (признаки)	Значения
<b>ПО ЛСРМ СПОРО</b>	
Идентификационное наименование ПО	LSRM SpectraLine Handy
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.6.XXXX*
Цифровой идентификатор ПО	df1c185e
<b>ПО «Прогресс-5»</b>	
Идентификационное наименование ПО	Прогресс 5
Номер версии (идентификационный номер) ПО	5.X*
Цифровой идентификатор ПО	Не определен
* X – метрологически незначимая часть	

### **5.3 Проверка энергетического разрешения на линиях 122 кэВ (Со-57) и 1332 кэВ (Со-60)**

Проверка энергетического разрешения на линиях 122 кэВ (Со-57) и 1332 кэВ (Со-60) выполняется по п. 4.3.1 МИ 1916-88 ГСИ. Гамма-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки.

Результаты поверки считают положительными, если значения энергетического разрешения соответствуют значениям, указанным в Таблице 1.1 п.1.2 руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004 РЭ.

### **5.4 Проверка максимальной входной статистической загрузки**

Проверка максимальной входной статистической загрузки выполняется по п.4.3.4 МИ 1916-88 ГСИ. Гамма-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки.

Результаты поверки считают положительными, если значение максимальной входной статистической загрузки соответствует значению, указанному в Таблице 1.1 п.1.2 руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004 РЭ.

### **5.5 Проверка относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Со-60) в пике полного поглощения**

Проверка относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Со-60) в пике полного поглощения выполняется по 4.3.6 МИ 1916-88 ГСИ. Гамма-спектрометры с полупроводниковыми детекторами. Методика поверки.

Результаты поверки считают положительными, если значение максимальной входной статистической загрузки соответствует значению, указанному в Таблице 1.1 п.1.2 руководства по эксплуатации АЖНС.412154.004 РЭ.

### **5.6 Проверка диапазона регистрируемых энергий гамма-излучения и допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности - ИНЛ)**

Проверка диапазона регистрируемых энергий гамма-излучения и допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральной нелинейности - ИНЛ) выполняется по п. 4.3.2 МИ 1916-88 ГСИ. Гамма-спектрометры полупроводниковыми детекторами. Методика поверки.

Результаты поверки считают положительными, если значение допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования находится в пределах  $\pm 0,02\%$ .

## **5.7 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений активности точечных источников гамма-излучения**

5.7.1 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений активности точечных источников гамма-излучения проводится с использованием источников типа ОСГИ-А с и программного обеспечения «Прогресс-5».

5.7.2 Установить источник на детектор таким образом, чтобы оптическая ось детектора проходила через центр источника на произвольном расстоянии, больше, чем 250 мм.

5.7.3 Провести измерения активности в соответствии с АЖНС.412154.004 РЭ Руководство по эксплуатации (пункты А.3.8 и А.3.9, Приложение А).

5.7.4 Для каждого измеренного источника вычислить относительную погрешность по формуле:

$$\delta = \frac{A - A_0}{A_0} \cdot 100$$

где  $\delta$  - основная относительная погрешность измерений активности радионуклида в источнике, %;

$A_0$  - активность радионуклида в источнике (скорректированная на дату измерений по для ОСГИ-А), Бк;

$A$  – измеренная активность по настоящей методике, Бк.

5.7.5 Результаты поверки считают положительными, если относительная погрешность измерений активности точечных источников гамма-излучающих радионуклидов удовлетворяет условию:

$$\delta \leq \delta_0$$

где  $\delta_0$  определяется по формуле:

$$\delta_0 = |\delta_{СИ} + \delta_3|$$

$\delta_{СИ}$  - пределы допускаемой относительной погрешности установки при измерении активности точечных источников гамма-излучающих радионуклидов ( $\pm 7\%$ ),

$\delta_3$  - погрешность источника из состава рабочего эталона при  $p=0,95$  – (3 %).

## **6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

6.1 Положительные результаты поверки оформляют путем выдачи «Свидетельства о поверке» в установленном порядке.

6.2 При отрицательных результатах поверки выдается извещение о непригодности установки или делается соответствующая запись в технической документации и применение ее по назначению не допускается.

Приложение А  
(обязательное)

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ № \_\_\_\_\_

Установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень»

заводской номер \_\_\_\_\_

Средства поверки:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Условия поверки:

Температура воздуха, °С	Относительная влажность воздуха, %	Атмосферное давление, кПа

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

2 Результаты опробования:

2.1 Работоспособность установки \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2.2 Идентификация ПО \_\_\_\_\_

Идентификационные данные (признаки)	Значения
ПО ЛСРМ СПОРО	
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	
ПО «Прогресс-5»	
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	
Цифровой идентификатор ПО	
* X – метрологически незначимая часть	

3 Результаты определения метрологических характеристик

3.1 Проверка энергетического разрешения

Результаты поверки установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»,

зав. № \_\_\_\_\_

положительные/отрицательные



3.2 Проверка диапазона регистрируемых энергий гамма-излучения и пределов допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования спектрометра (интегральная нелинейность)

Результаты поверки установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»,  
зав. № \_\_\_\_  
положительные/отрицательные

3.3 Проверка максимальной входной статистической загрузки

Результаты поверки установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»,  
зав. № \_\_\_\_  
положительные/отрицательные

3.4 Проверка относительной эффективности регистрации гамма-квантов с энергией 1332,5 кэВ (Со-60) в пике полного поглощения

Результаты поверки установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»,  
зав. № \_\_\_\_  
положительные/отрицательные

3.5 Проверка диапазона измерений и определение относительной погрешности измерений активности точечных источников гамма-излучения

Результаты поверки установки спектрометрической МКС-02А «Сирень»,  
зав. № \_\_\_\_  
положительные/отрицательные

### **ЗАКЛЮЧЕНИЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ПОВЕРКИ**

На основании положительных результатов поверки установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень», зав. № \_\_\_\_\_ признана пригодной к эксплуатации.

На основании отрицательных результатов поверки установка спектрометрическая МКС-02А «Сирень», зав. № \_\_\_\_\_ (указать причину бракования) признана непригодной к эксплуатации

Дата поверки \_\_\_\_\_

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

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