

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры универсальные рентгеновские СУР-02 «РЕНОМ ФВ»

#### Назначение средства измерений

Спектрометры универсальные рентгеновские СУР-02 «РЕНОМ ФВ» (далее – спектрометры), предназначены для измерений массовой концентрации химических элементов (от Na(II) до U(92)) в различных образцах как металлов и сплавов, так и неметаллических (стекла, керамика, пластмассы, масла, огнеупоры, цемент, геологические образцы) материалов.

#### Описание средства измерений

Спектрометр выполнен в виде моноблока в напольном исполнении и включает в себя следующие основные элементы конструкции:

- аналитическая камера, предназначенная для измерения спектра анализируемых образцов в атмосфере воздуха или в вакууме;
- устройство смены образцов, предназначенное для автоматической подачи анализируемых образцов в аналитическую позицию;
- рентгеновская трубка - источник рентгеновского излучения;
- полупроводниковый детектор, расположенный в аналитической камере и предназначенный для регистрации характеристического рентгеновского излучения анализируемых элементов;
- блок электроники, обеспечивающий работу спектрометра;
- источник питания, служащий для обеспечения всех блоков спектрометра электроэнергией с определенными характеристиками;
- персональный компьютер, предназначенный для управления прибором, регистрации и обработки спектрометрической информации под управлением специализированного программного обеспечения.

Принцип работы спектрометров основан на возбуждении излучением рентгеновской трубки характеристического излучения атомов определяемых элементов и регистрации этого вторичного флуоресцентного излучения полупроводниковым детектором.

Регистрируемый спектр образца обрабатывается анализатором импульсов на основе спектрометрического устройства и ПЭВМ.

Программа обработки позволяет автоматически идентифицировать пики элементов и подсчитывать площади этих пиков. При этом площадь пропорциональна массовой концентрации измеряемого элемента, содержащегося в анализируемом образце. В конечном итоге результаты анализа состава образца выводятся в виде таблицы значений массовых концентраций определяемых элементов.

Процесс анализа от набора данных и их обработки до получения результатов в виде таблицы значений массовых концентраций определяемых элементов автоматизирован и выполняется с помощью ПЭВМ.



Рисунок 1- Внешний вид спектрометра

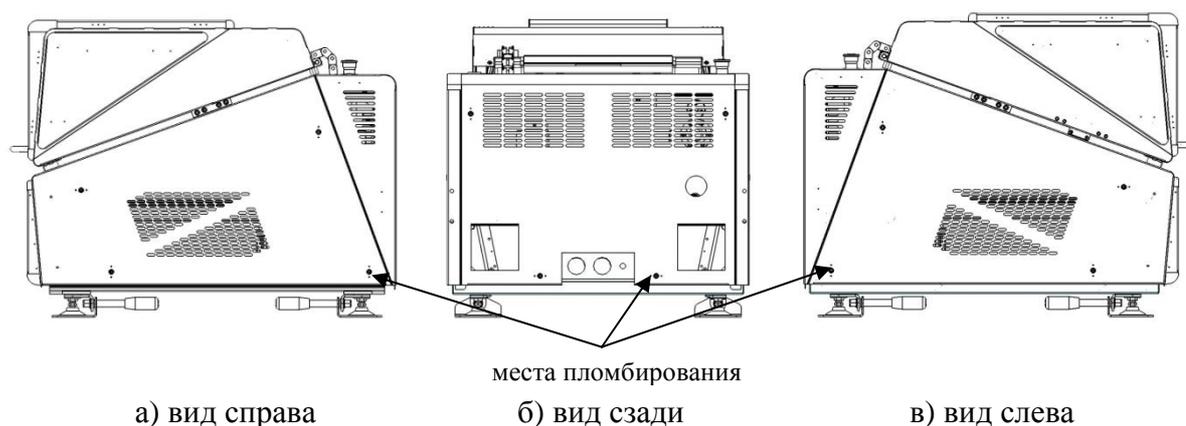


Рисунок 2 - Места пломбирования спектрометра

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для считывания и обработки информации, позволяющей идентифицировать количественный и качественный состав исследуемого образца с последующим отображением результатов на мониторе ПЭВМ.

Метрологически значимая часть ПО и измеренные данные достаточно защищены специальными средствами защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С в соответствии с МИ 3286-2010.

Идентификационные данные (признаки) ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
SmartXrf	SmartXrf	1.07D	5CE2F360	CRC32

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С в соответствии с МИ 3286-2010.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики аппаратуры приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентраций для элементов от Na(1) до U(92), %	от 0,001 до 100
Пределы обнаружения элементов по критерию $3\sigma$ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), % для элементов с атомными номерами от 11 до 20 для элементов с атомными номерами от 21 до 92	от 1 до $10^{-2}$ от $10^{-2}$ до $1 \cdot 10^{-3}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения массовой концентрации (в зависимости от номера элемента, матрицы пробы и методики анализа), % в диапазоне концентраций от $1 \cdot 10^{-3}$ до $10^{-2}$ % в диапазоне концентраций от $10^{-2}$ до 100 %	$\pm (40 \div 12)$ $\pm (12 \div 6)$

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой аппаратурной погрешности, %	± 1,5
Спектральное (энергетическое) разрешение по линии марганца 5.9 кэВ при выходной загрузке до 10 <sup>5</sup> с <sup>-1</sup> не более, эВ	160
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения массовой концентраций элементов в зависимости от температуры на каждые 10 °С в рабочем диапазоне температур, %	± 2,5
Номинальное напряжение питания, В	220 ± 22
Частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность не более, кВт·А	0,8
Масса не более, кг	115
Габаритные размеры (длина, ширина, высота), не более, мм	600×560×1050
Мощность эквивалентной дозы на расстоянии 50 мм от поверхности прибора, мкЗв/ч	0,2
Группа защиты от проникновения пыли и воды (пыле и брызгозащитенность) по ГОСТ 14254	IP20
Рабочие условия применения:	
Температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30
Относительная влажность, %	от 45-80
Атмосферное давление, мм рт.ст.	от 630 - 800
Наработка на отказ не менее, ч	4000
Средний срок службы после ввода в эксплуатацию, лет, не менее	10

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики в левом нижнем углу и на корпус СУР-02 РЕНОМ ФВ методом офсетной печати.

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки спектрометров приведен в таблице 3

Таблица 3

Наименование	Количество, шт
Спектрометр универсальный рентгеновский СУР-02 «РЕНОМ ФВ» ПЛЮС.415312.003	1
Комплект дополнительных принадлежностей	1
ЭВМ IBM PC	1
Принтер	1
Программное обеспечение SmartXRF	1
ЗИП	1
Руководство по эксплуатации ПЛЮС.415312.003 РЭ	1
Руководство оператора программного обеспечения (SmartXRF v.1.07D)	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» документа «Спектрометр универсальный рентгеновский СУР-02 «РЕНОМ ФВ». Руководство по эксплуатации. ПЛЮС.415312.003 РЭ», утвержденным руководителем ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 09 декабря 2011 года.

Основное поверочное оборудование:

Государственные стандартные образцы (ГСО) состава

- стале легированных ГСО 2841-90П...2852-90П (комплект СО ЛРГ1-ЛРГ-12),
- латуни ГСО 6105-91...6109-91.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Спектрометр универсальный рентгеновский СУР-02 «РЕНОМ ФВ». Руководство по эксплуатации. ПЛЮС.415312.003 РЭ.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к спектрометрам универсальным рентгеновским СУР-02 «РЕНОМ ФВ»**

ГОСТ 26874-86 Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений основных параметров.

ГОСТ 24745-81 Аппараты рентгеновские аналитические. Общие технические условия.

ПЛЮС.415312.003 ТУ Спектрометр универсальный рентгеновский СУР-02 «РЕНОМ ФВ». Технические условия.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям; осуществление деятельности в области охраны окружающей среды.

### **Изготовитель**

ЗАО "НТЦ Экспертцентр"

Адрес: 125190, Москва, Ленинградский проспект, д. 80, корпус Г.

тел/факс: (495) 925-11-79

E-mail: [expert@beta.ru](mailto:expert@beta.ru); www: [www.beta.ru](http://www.beta.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, городское поселение Менделеево, Главный лабораторный корпус.

Почтовый адрес: 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Телефон: (495) 744-81-12, факс: (495) 744-81-12

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru)

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний средств измерений № 30002-08 от 04.12.2008 г., действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.

М. П.