

# О П И С А Н И Е Т И П А С Р Е Д С Т В А И З М Е Р Е Н И Й

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

директор генерального



ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В.Балаханов

2008 г.

Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38165-08</u> Взамен № _____
--	---

Выпускается по техническим условиям ТУ4276-051-00226230-2008

## Назначение и область применения

Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35 (далее – спектрометр) предназначен для измерений интенсивности аналитических линий рентгеновской флуоресценции химических элементов и массовой концентрации одновременно до шестнадцати химических элементов от В(5) до U(92).

Спектрометр применяется в лабораторных условиях для экспресс-анализа при контроле исходной и конечной продукции, производственных процессов в цементной промышленности, черной и цветной металлургии, в промышленности стройматериалов, геологии, а также для решения различных аналитических задач в сельском хозяйстве, охране окружающей среды.

## Описание

В спектрометре реализован метод измерения, основанный на зависимости интенсивности характеристических линий флуоресценции элементов от их массовой доли в пробе. Возбуждаемое первичным рентгеновским излучением характеристическое излучение элементов разлагается в спектр с последующим измерением интенсивности аналитических линий и массовой доли элемента с помощью градуировочных характеристик.

Градуировочные характеристики определяются по стандартным образцам (СО) состава анализируемого продукта с учётом влияния химического состава и физико-химических свойств СО и анализируемой пробы, и выражаются в виде уравнения связи, графиков, таблиц.

Программное обеспечение спектрометра автоматически осуществляет весь процесс измерения, включая настройку, контроль, ввод пробы из накопителя, счёт импульсов, процесс градуировки, расчёт концентрации, статистическую обработку, вывод результатов измерения.

В спектрометре используются рентгеновские трубки с торцевым выходом излучения и заземлённым катодом с максимальной мощностью до 4 кВ·А. Спектрометрические каналы фиксированные, выполнены по схеме Иоганна и Иогансона с оптимально подобранными кристаллами.

Конструктивно спектрометр представляет собой стойку, вверху которой расположено спектрометрическое устройство, а внизу расположены рентгеновское питающее устройство, блок управления и измерения, система водяного охлаждения, вакуумная система.

Наличие удобно открывающихся дверей и легкосъёмных панелей обеспечивает лёгкий доступ ко всем элементам спектрометра.

ПЭВМ устанавливается на отдельном столе, входящем в комплект поставки.

Рабочие условия применения: - температурный диапазон  $[(+ 10)-(+ 35)]$  °С;

- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;

- атмосферное давление (84 –106,7) кПа, (630 – 800) мм.рт.ст.

### Основные технические характеристики

Диапазон определяемых элементов	От В(5) до U(92)
Максимальное количество одновременно определяемых элементов	16
Пределы обнаружения элементов по критерию $3\sigma$ (в зависимости от элемента, матрицы пробы и методики анализа), %	для элементов от В (5) до Na (11) от $8 \cdot 10^{-1}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ для элементов от Mg (12) до U (92) от $10^{-3}$ до $10^{-4}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения интенсивности аналитических линий, %	$\pm 0,2$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения интенсивности аналитических линий при изменении температуры на каждые $10^{\circ}$ С, %	$\pm 1,5$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения интенсивности аналитических линий при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10$ %, %	$\pm 0,4$
Диапазон измерений массовой концентраций, %	от $10^{-4}$ до 100
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массовой концентрации (в зависимости от номера элемента, матрицы пробы и методики анализа), %	В диапазоне концентраций от $10^{-1}$ до 100 % $\pm$ (от 10 до 0.5) В диапазоне концентраций от $5 \cdot 10^{-2}$ до $10^{-4}$ % $\pm$ (от 9 до 35)

Скорости счета ( $s^{-1}$ ) и контрастности на 1 % стандартных образцах не менее:	Скорость счёта	Контрастность	
	F ( $K\alpha$ )	500	6
	Na ( $K\alpha$ )	2000	10
	Mg ( $K\alpha$ )	8000	120
	Co ( $K\alpha$ )	180000	150
	Mo ( $K\alpha$ )	180000	30
Сходимость показаний спектрометра (интенсивностей аналитических линий) за 6 ч, не более, %	0,5		
Наработка на отказ не менее, ч	10000		
Продолжительность непрерывной работы, не менее, ч	120		
Напряжение питания, В	380/220 с допусаемым отклонением $\pm 10\%$		
Частота, Гц	$50 \pm 1$		
Потребляемая мощность не более, кВА	5,5		
Масса (без принадлежностей), не более, кг	500		
Габаритные размеры стойки не более (длина x ширина x высота), мм	1200x1100x2100		

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую сторону аналитической стойки спектрометра рентгеновского многоканального СРМ-35 фотохимическим способом, а также на титульные листы руководства по эксплуатации АПУ2.770.023РЭ и формуляра АПУ2.770.023ФО типографским способом.

### Комплектность

Наименование составных частей	Обозначение	Количество	Примечание
Стойка аналитическая	АПУ2.702.046	1	
Сплит-система водяного охлаждения	АПУ2.964.004	1	
Комплект системы обработки информации СОИРС	АПУ2.709.018	1	
Комплект монтажных частей	-	1	Согласно перечню монтажных частей АПУ4.075.040 Д8
Комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей	-	1	Согласно ведомостям ЗИП АПУ2.770.023 ЗИ1 АПУ2.770.023 ЗИ2 АПУ2.770.023 ЗИ3
Комплект эксплуатационных	-	1	Согласно ведомости

документов, включая:			АПУ2.770.023 ВЭ
Руководство по эксплуатации	АПУ2.770.023РЭ	1	
Формуляр	АПУ2.770.023ФО	1	
Методика поверки	АПУ2.770.023МП	1	
Комплект канала сканирующего	АПУ4.079.002	1	по спец. заказу

### Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с документом «Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35. Методика поверки» АПУ2.770.023МП, утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 30 апреля 2008 г.

Межповерочный интервал - два года.

Основное поверочное оборудование: государственные стандартные образцы массовой доли элементов от В(5) до U(92) в твёрдой основе (внесенные в Государственный реестр с регистрационными номерами: ГСО № 6591-93 ÷ № 6653-93), погрешность  $\pm 10\%$ .

### Нормативные и технические документы

ТУ 4276-051-00226230-2008 «Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-35. Технические условия».

### Заключение

Тип спектрометра рентгеновского многоканального СРМ-35 утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### Изготовитель

ЗАО «Научприбор».

Россия, 302020, г. Орел, Наугорское шоссе, 40

Телефон: (4862) 41 50 87,  
(4862) 45 57 57.

Факс: (4862) 45 57 46,  
(4862) 45 57 37.

Генеральный директор ЗАО «Научприбор»



*Handwritten signature*

А.Н. Пахомов