

Подлежит публикации  
в открытой печати

УТВЕРЖДАЮ

/И.о. руководителя НИО  
предприятия п/я Г-4126

*А.С. Курепин*

"10" августа 1978г.

Закз.

24.16.04

Спектрометр  
рентгеновский  
многоканальный  
СРМ-18

Внесен в Государственный  
реестр мер и измеритель-  
ных приборов СССР  
под № 6887-78

6

(взамен №)

#### Назначение и область применения

Спектрометр рентгеновский многоканальный СРМ-18 предназначен для возбуждения и автоматической регистрации рентгеновских спектров, а также для проведения рентгеноспектрального анализа дискретных проб твердых и порошковых материалов на заранее выбранные 6-12 химических элементов в диапазоне от магния до урана.

Спектрометры применяются для работы в условиях аналитических лабораторий научно-исследовательских институтов и промышленных предприятий различных отраслей промышленности.

#### Описание

Принцип действия спектрометра СРМ-18 основан на возбуждении излучением рентгеновской трубки вторичного флуоресцентного излучения характеристических линий химических элементов, входящих в состав анализируемого образца.

Флуоресцентное излучение от образца поступает в спектрометрические каналы, число которых равно числу анализируемых элементов. В каждом канале с помощью кристалла-анализатора выделяется анализируемая линия исследуемого элемента и направляется на входное окно детектора рентгеновского излучения.

Электрический сигнал, снимаемый с детектора и усиливаемый предусилителем, а затем линейным усилителем, проходит через дискриминатор, отсекающий шумы и мешающие импульсы, к пересчетным блокам. Сумма импульсов, набранная за определенный промежуток времени, определяет скорость счета для данной анализируемой линии.

Спектрометр обеспечивает проведение анализа по методу постоянного времени, при котором счет импульсов производится в течение заданного промежутка времени.

Используя градуировочные кривые или математические зависимости, можно по результатам измерения скорости счета определить содержание анализируемого элемента в пробе.

Спектрометр СРМ-18 выполнен в виде самостоятельных блоков и состоит из:

- а) стола оперативного;
- б) высоковольтного источника питания ВИП 70-100-2;
- в) блока электрического подключения;
- г) устройства электронно-вычислительного ЭВУ;
- д) системы автоматического управления САУ-5С;
- е) устройства вывода информации УВИ-3М-2 или комплекса управляющего вычислительного М-6000 (комплекса типового № 2)

Оперативный стол является главным функциональным узлом спектрометра. В верхней части оперативного стола расположено спектрометрическое устройство с рентгеновской трубкой и спектрометрическими каналами. Для разложения излучения в спектр спектрометрические каналы

собраны по схемам Соллера (с плоским кристаллом), Иоганна и Кошуа (с изогнутым кристаллом). В нижней части, в основании оперативного стола располагаются высоковольтные блоки питания детекторов излучения, гидроблокировка, форвакуумные насосы, и ряд электрических узлов и блоков, обеспечивающих нормальную работу спектрометра. В середине передней части стола располагается выдвижной механизм загрузки на двенадцать образцов.

Высоковольтный источник питания ВИП 70-100-2 предназначен для питания рентгеновской трубки, выбираемой в зависимости от аналитической задачи (БХВ7, БХВ8, БХВ9, БХВ12, БХВ13).

Блок электрического подключения предназначен для подачи напряжения питания 380/220 В на все устройства и блоки спектрометра.

Электронно-вычислительное устройство предназначено для регистрации аналитических линий анализируемых элементов в виде набора числа импульсов за заданный интервал времени в каждом счетном канале.

Система автоматического управления САУ-5С обеспечивает работу спектрометра в автоматическом (в пределах одной загрузки диска образцами) и ручном режимах, управление ЭВУ и УВИ, блокирование узлов и блоков в случае аварийной ситуации, выдачу на мнемосхему оперативного стола данных о состоянии отдельных рабочих элементов прибора, а также возможность работы спектрометра с УВК М-6000.

Устройство вывода информации предназначено для автоматической регистрации цифровой информации, поступающей в параллельном двоично-десятичном коде из ЭВУ, на цифрорпечатающей машинке или ленточном перфаторе.

Управляющий вычислительный комплекс УВК М-6000 обеспечивает автоматическое управление спектрометром, обработку данных анализа и возможность использования в АСУТП.

## Основные технические характеристики

I. В зависимости от диапазона анализируемых химических элементов, их количества и наличия в комплекте управляющего вычислительного комплекса УВК М-6000 аппараты выпускаются в исполнениях, указанных в табл. I.

Таблица I

Исполнения	Обозначение комплекта документации	Диапазон анализируемых элементов
СРМ-18-6-Д-УМ	Я61.211.033	Mg - Zn
СРМ-18-8-Д-УМ	- 01	Mg - Zn
СРМ-18-12-Д-УМ	- 02	Mg - Zn
СРМ-18-6-Д	- 03	Mg - Zn
СРМ-18-8-Д	- 04	Mg - Zn
СРМ-18-12-Д	- 05	Mg - Zn
СРМ-18-8-К-УМ	- 06	Fe - U
СРМ-18-8-К	- 07	Fe - U
СРМ-18-12-С-УМ	- 08	Mg - U
СРМ-18-12-С	- 09	Mg - U

2. Диапазон анализируемых химических элементов - Mg - U
3. Максимальное число одновременно анализируемых элементов - 12
4. Скорость счета на контрольных образцах и контрастность К (отношение скорости счета на контрольных образцах к скорости счета

на контрольных фоновых образцах, не содержащих определяемых элементов) для каждого анализируемого элемента приведены в таблице 2.

5. Основная аппаратурная погрешность не более 0,3% при соблюдении следующих условий испытаний:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25°C, при колебании температуры за время испытаний не более, чем  $\pm 2^\circ\text{C}$ ;
- относительной влажности окружающего воздуха от 30 до 80% при 25°C;
- атмосферном давлении 84-107 кПа (630-800 мм рт.ст.);
- отклонении напряжения питания на  $\pm 2\%$  от номинального значения;
- частоте питания  $50 \pm 1$  Гц;
- отсутствии механических воздействий и внешних электрических и магнитных полей (кроме земного).

6. Изменение показаний при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°C в рабочем диапазоне температур не более  $\pm 1,5\%$ .

7. Изменение показаний при изменении напряжения питающей сети на  $\pm 10\%$  не более  $\pm 0,6\%$ .

8. Сходимость показаний за 6 ч. работы не более 1%.

9. Потребляемая мощность не более 15 кВА.

10. Условия эксплуатации спектрометра:

- температура окружающего воздуха от 10 до 35°C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80%;
- напряжение питающей сети трехфазное 380/220 В с отклонением  $\pm 10\%$ ;
- частота переменного тока  $50 \pm 1$  Гц;

Анализи- руемая ли- ния	Рентг. трубка, тип, материал анода	Режим работы рентг. трубки		Скорость счета, имп/с, не менее	К не менее	Состояние камеры спек- трометричес- кого устройства
		Напряжение, кВ	Ток, мА			
1	2	3	4	5	6	7
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	18000	1200	Вакуум
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	40000	1200	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	15000	700	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	18000	800	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	10000		200
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	20000	100	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	90 (70)	20000	100	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	50000	700	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	80000	1000	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	30000	1000	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	40000	1000	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	20000	200	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	10000	300	Воздух
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	25000	600	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	20000	400	"-
	БХВ9-Р (БХВ13-Р)	25	30	25000	150	"-

I	2	3	4	5	6	7	8	
	БХВ9-Р	(БХВ13-Р )	25	30	25000		500	Воздух
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	60000	500		"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р)	45	30	70000		1500	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	60000		800	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	60000		700	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	50000		500	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	65(45)	30	70000(14000)		250(50)	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	65(45)	30	50000(10000)		300(60)	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	65(45)	30	50000(10000)		250(50)	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	65(45)	30	40000(8000)		250(50)	"--
	БХВ9-Р	(БХВ13-Р)	25	90(70)	25000	100		Воздух
	БХВ9-Р	(БХВ13-Р )	25	90(70)	20000	80		"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	15000		200	Воздух
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	20000		500	"--
	БХВ8-Р	(БХВ12-Р )	45	30	15000		400	"--

- отсутствие в окружающей среде взрывоопасных или агрессивных газов и паров, токопроводящей или радиоактивной пыли.

II. Габаритные размеры и масса составных частей спектрометра (без комплекса управляющего вычислительного УВК М-6000) соответствуют приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование составных частей спектрометра	Размеры, мм			Масса, кг
	Длина	Ширина	Высота	
Блок электрического подключения	175	265	325	10
Стол оперативный	1100	1020	1740	300
Высоковольтный источник питания ВШ 70-100-2:				
- стойка управления	560	595	1700	250
- устройство генераторное	1000	550	1395	450
Устройство электронно-вычислительное ЭВУ12-2 (ЭВУ8-2, ЭВУ6-2)	560	595	1700	200
Устройство вывода информации УВИ-3М-2	560	595	1020	150
Система автоматического управления САУ-5С	560	595	1260	180
Пост газовый	350	370	1600	100

Общая масса спектрометра не более 1640 кг.

## Комплектность

Комплектность спектрометра СРМ-18 приведена в таблице 4.

## Поверка

Поверка спектрометров рентгеновских многоканальных СРМ-18 производится с помощью контрольных образцов, изготовленных в соответствии с Инструкцией по изготовлению, согласованной в установленном порядке.

При поверке определяются:

скорость счета, контрастность на линиях, используемых заказчиком для анализа элементов, и основная аппаратурная погрешность.

Значение скорости счета определяется количеством импульсов, зарегистрированных цифropечатающим устройством за единицу времени.

Основная аппаратурная погрешность и контрастность определяются по методике, приведенной в ГОСТ 15535-77.

Испытания проведены ГКИ с участием предприятия п/я Г-4126.

Материалы испытаний рассмотрены предприятием п/я Г - 4126.

Изготовитель - организация п/я А-1794

Начальник лаборатории предприятия п/я Г-4126

В.Г.Лабушкин



Таблица 4

Основные части	СРМ-18-6-Д-УМ	СРМ-18-8-Д-УМ	СРМ-18-12-Д-УМ	СРМ-18-6-Д	СРМ-18-8-Д	СРМ-18-12-Д	СРМ-18-8-К-УМ	СРМ-18-8-К	СРМ-18-12-С-УМ	СРМ-18-12-С
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Блок электрического подключения	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Высоковольтный источник питания ВИС 70-100-2	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Стол оперативный	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Устройство электронного счетчика ЭВУ8-2	-	I	-	-	I	-	I	I	-	-
Устройство электронного счетчика ЭВУ6-2	I	-	-	I	-	-	-	-	-	-
Устройство электронного счетчика ЭВУ12-2	-	-	I	-	-	I	-	-	I	I

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	II
Система автоматического управления САУ-5С	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Устройство ввода информации УВИ-ЗМ-2	-	-	-	I	I	I	-	I	-	I
Комплекс управляющий вычислительный М-6000, комплекс типовой № 2	I	I	I	-	-	-	I	-	I	-
Пост газовый ПГ 40-02	I	I	I	I	I	I	-	-	I	I
Комплект инструмента и принадлежностей	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Комплект монтажных частей	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I
Комплект математического обеспечения	I	I	I	-	-	-	I	-	I	-