
**СПЕКТРОМЕТРЫ РЕНТГЕНОВСКИЕ
СКАНИРУЮЩИЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ
СРС-5**

**Внесены
в Государственный
реестр
под № 11871—89**

Утверждены Государственным комитетом СССР по управлению качеством продукции и стандартам 16 мая 1989 г.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры рентгеновские сканирующие автоматизированные СРС-5 предназначены для автоматизированного рентгеноспектрального анализа различных образцов (твердых, жидких и порошкообразных) неизвестного состава в диапазоне элементов от углерода (${}^6\text{C}$) до урана (${}^{92}\text{U}$) в лабораториях производствен-

ных предприятий и научно-исследовательских организаций в различных отраслях народного хозяйства; выпускаются по ТУ 25-7424.060-89.

ОПИСАНИЕ

Принцип действия спектрометра СРС-5 основан на использовании флуоресцентного рентгеновского излучения образца, подвергнутого действию рентгеновских лучей.

В спектрометре имеется рентгеновская трубка, использование которой позволяет эффективно возбуждать К-спектры рентгеновской флуоресценции химических элементов пробы от С до Мо и L-спектры более тяжелых элементов. Излучение пробы через входную щель направляется на установленный в рабочем положении один из шести кристаллов-анализаторов, каждый из которых предназначен для выделения рентгеновского излучения в определенном диапазоне длин волн с фокусировкой по Иоганссону.

В положении, соответствующем Брэгговскому углу для данной длины волны, кристалл отражает излучение, которое направляется через входную щель в блок из двух пропорциональных счетчиков — отпаянного (ОС) для коротковолнового диапазона и проточного (ПС) для длинноволнового. Попадая в счетчик, дифрагированное излучение вызывает появление на нагрузке счетчиков импульсов напряжения, средняя амплитуда которых пропорциональна энергии поглощенных фотонов.

Для анализа элементов с малым отношением интенсивностей анализируемой линии к уровню фона в спектрометре имеется амплитудный дискриминатор.

Для повышения представительности анализа предусмотрено вращение пробы. Подача проб на измерение и удаление их после измерения полностью автоматизированы. Результаты анализа (в виде значения концентраций элементов) выводятся на дисплей и цифропечатающее устройство.

Спектрометр обеспечивает работу с вычислительным комплексом (ВК) в режиме управления, сбора и обработки информации.

Спектрометр состоит из пяти основных блоков, функционально связанных между собой, эстетически и эргономически объединенных в одном конструктиве.

Спектрометр СРС-5 выпускается в двух исполнениях (для поставок внутри страны и экспортных).

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Спектрометр обеспечивает анализ элементов в диапазоне от углерода (^{12}C) до урана (^{238}U).

Спектрометр позволяет проводить анализ образцов в виде твердых дисков диаметром 40 мм и толщиной от 3 до 20 мм, а также порошкообразных и жидких образцов в специальных кюветах.

Пределы допускаемых значений основной аппаратурной погрешности по скорости счета импульсов рентгеновского излучения $\pm 0,2\%$ при соблюдении следующих условий: температура окружающего воздуха $20 \pm 5^\circ\text{C}$; допускаемое колебание температуры за время испытаний $\pm 2^\circ\text{C}$; относительная влажность окружающего воздуха от 45 до 80 %; отклонение напряжения питания от номинального значения $\pm 2\%$; отклонение частоты питания от номинального значения $\pm 2\%$; отсутствие механических воздействий и внешних электрических и магнитных полей (кроме земного).

Скорость счета на контрольных образцах, содержащих 1 % определяемого элемента (наполнитель — борная кислота H_3BO_3), и контрастность К (отношение скорости счета на контрольных образцах) и скорости счета на контрольном фоновом образце (борная кислота H_3BO_3) на линиях NaKd, CoKd, MoKd соответствуют приведенным в таблице.

Изменение показаний спектрометра (по скорости счета импульсов) при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°C в рабочем диапазоне температур не превышает $\pm 1,0\%$.

Аналитическая линия	Номер контрольного образца	Длина волны, нм	Скорость счета, с ⁻¹ , не менее	Контрастность, не менее
NaKd	106	1,189	500	15
CoKd	83	0,179	3 · 10 ⁵	400
MoKd	138	0,071	4 · 10 ⁴	320

Изменение показаний спектрометра (по скорости счета импульсов) при изменении напряжения питающей сети на $\pm 10\%$ не превышает $\pm 0,4\%$.

Сходимость показаний спектрометра за 12 ч непрерывной работы не превышает 1,0 % при условиях определения аппаратурной погрешности.

Спектрометр обеспечивает пошаговое сканирование с минимальным значением шага, которое должно находиться в пределах $(1,4+0,2) \cdot 2 \cdot d \cdot 10^{-5}$ нм, где $2d$ — межплоскостное расстояние кристалла-анализатора.

Спектрометр обеспечивает проведение измерений при следующих значениях экспозиции $T_1=0,1$ с, $T_2=1000$ с и $T=n \cdot 10^m$, где $n=1; 2; 4; m=0; 1; 2$.

Пределы допускаемых значений погрешности экспозиции $\pm 0,05\%$.

Предел допускаемого значения относительного среднеквадратичного отклонения скорости счета при автоматической смене кристаллов 0,3 %.

Предел допускаемого значения относительного среднеквадратичного отклонения скорости счета при установке спектрометра на заданную линию 0,3 %.

Предел допускаемого значения погрешности угловой установки спектрометра на заданную линию 0,01 град.

Питание спектрометра осуществляется от трехфазной сети переменного тока напряжением 380/220 В $\pm 10\%$ частоты (50 ± 1) Гц.

Полная потребляемая мощность не более 4 кВт·А.

Время непрерывной работы спектрометра, не считая времени установления рабочего режима (1 ч), не менее 12 ч.

Средняя наработка на отказ спектрометра (без ВК) в условиях определения основной аппаратурной погрешности не менее 12000 ч.

Установленная безотказная наработка спектрометра (без ВК) не менее 1000 ч.

Полный средний срок службы спектрометра должен быть не менее 10 лет.

Габаритные размеры спектрометрического устройства с устройством размещения и подачи образцов (без ВК, вакуумного насоса и газового баллона) не более 1600×1100×750 мм.

Полная масса спектрометра с ВК не более 600 кг.

Масса устройства спектрометрического с устройством размещения и подачи образцов не более 275 кг.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки спектрометра СРС-5 входят: устройство спектрометрическое; генераторное устройство; устройство управления и стабилизации; пост газового наполнения; пост газовый; вычислительный комплекс «Электроника-60»; насос 2НВР-5ДМУХЛ; комплект монтажных частей; комплект запасных частей, инструмента и принадлежностей согласно ведомости; комплект эксплуатационных документов согласно ведомости.

ПОВЕРКА

Проверка спектрометра СРС-5 осуществляется в соответствии с разделом «Методика поверки» технического описания, входящего в комплект поставки.

Для поверки применяются: контрольные образцы №№83 (СО), 106 (Na), 138 (Mo), 163 (H_3BO_3), 175 (С), изготовленные по «Инструкции по изготовлению контрольных образцов» и аттестованные в установленном порядке.

Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИФТРИ».

Изготовитель — Ленинградское НПО «Буревестник».