

СОГЛАСОВАНО



Заместитель руководителя ГЦИ СИ  
"ВНИИМ им. Д. И. Менделеева"

В. С. Александров

\_\_\_\_\_ 200 г.

<p>Спектрометры эмиссионные МФС-8 «СЛ»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>24603-03</u> Взамен № _____</p>
--	--

Выпускаются по ТУ 4434-003-34303137-02.

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометры эмиссионные МФС-8 «СЛ» предназначены для измерения интенсивностей аналитических спектральных линий различных элементов. Спектрометры могут быть использованы для количественного эмиссионного спектрального анализа металлов и сплавов на машиностроительных и металлургических предприятиях, а также в научно-исследовательских и учебных институтах, при наличии методик выполнения измерений, аттестованных в установленном порядке.

### ОПИСАНИЕ

В основу работы спектрометра МФС-8 «СЛ» (в дальнейшем спектрометр) положен метод эмиссионного спектрального анализа, использующий зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Спектрометр состоит из генератора УГЭ-4 (или ИВС-97), штатива УШТ-4, осветительной системы, полихроматора, электронно-регистрирующего устройства (ЭРУ), а также автоматизированной системы управления на базе IBM-совместимого компьютера. Все составные части спектрометра, кроме генератора УГЭ-4 (или ИВС-97), устанавливаются на специальном приборном столе, ЭРУ устанавливается внутри корпуса полихроматора.

Проба, химический состав которой надо определить, устанавливается в штатив и выполняет функцию одного из электродов. Между пробой и подставным электродом при помощи генератора возбуждается электрический разряд – искра или дуга. В разряде происходит испарение и возбуждение свечения атомов пробы. Излучение плазмы направляется с помощью осветительной системы через входную щель в полихроматор с вогнутой дифракционной решеткой, разлагающей излучение в спектр. Полихроматор разлагает излучение в спектр, характеризующий состав пробы: каждому элементу соответствует своя совокупность спектральных линий, интенсивность которых зависит от содержания элементов в пробе. В спектрометре можно одновременно регистрировать интенсивности до тридцати спектральных линий. Полихроматор построен по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая дифракционная решетка и выходные щели установлены на круге Роуланда. За выходными щелями помещены плоские или сферические зеркала, которые отклоняют излучение и фокусируют его на фотокатоды фотоэлектронных умножителей (ФЭУ).

Во время экспозиции фототоки ФЭУ заряжают накопительные конденсаторы, включенные в анодные цепи ФЭУ. Электронно-регистрирующее устройство (ЭРУ) «SL» осуществля-

ет последовательный опрос накопительных конденсаторов, преобразует полученные сигналы в цифровой код и отправляет его в ЭВМ для накопления в цифровом виде, математической обработки и регистрации. После окончания экспозиции, полученные результаты высвечиваются на экране видеомонитора и могут быть распечатаны на бланке печатающего устройства.

Управление процессом измерения и обработки выходной информации осуществляется от IBM-совместимого компьютера с помощью специального программного обеспечения «GRAD», являющегося составной частью электронно-регистрирующего устройства «SL». Работа спектрометра от момента включения генератора до распечатки полученных результатов осуществляется автоматически по заданной программе. Программным образом осуществляется настройка прибора, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, оптимизация его параметров, управление его работой, обработка выходной информации, печать и запоминание результатов анализа.

Спектрометр эмиссионный МФС-8 «СЛ» выпускается в 3-х модификациях, различающихся числом каналов (МФС-8 «СЛ»-18 имеет 18 приемных каналов; МФС-8 «СЛ»-24 - 24 приемных канала; МФС-8 «СЛ»-30 - 30 приемных каналов) и рабочим спектральным диапазоном (модификации МФС-8 «СЛ»-18 и МФС-8 «СЛ»-24 имеют рабочий диапазон от 193 до 360 нм; модификация МФС-8 «СЛ»-30 имеет рабочий диапазон от 193 до 406 нм).

### Основные технические характеристики

Таблица 1.

Характеристика	Значение
Рабочий спектральный диапазон, нм - МФС-8 «СЛ»-18, МФС-8 «СЛ»-24 - МФС-8 «СЛ»-30	193- 360 193 - 406
Выделяемый спектральный интервал, не более, нм	0,041
Дифракционная решетка, штрихов/мм - радиус кривизны, мм - длина волны максимальной концентрации энергии, нм - размер заштрихованной площади, мм	1800 1000 220 30×40
Обратная линейная дисперсия (1-й рабочий порядок спектра), не более, нм/мм	0,55±0,10
Минимальное расстояние между двумя аналитическими линиями, не более, нм	2,3
Входная щель: - рабочая высота, мм - пределы раскрытия, мм	15 от 0 до 0,4
Цена деления барабанчика перемещения входной щели, мкм	2
Выходные щели: - высота, мм - ширина, мкм	15 40; 75 и 100
Цена деления шкалы длин волн, нм	0,5
Приемники излучения	ФЭУ-39А ФЭУ-171, ФЭУ-181 ФЭУ «HAMAMATSU»
Количество приемных каналов: - МФС-8 «СЛ»-18 - МФС-8 «СЛ»-24 - МФС-8 «СЛ»-30	18 24 30
Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала по шкале интенсивности, не более, %	0,5
Относительное СКО выходного сигнала по шкале интенсивности за 8 часов работы, не более, %	1,0

Продолжение таблицы 1.

Характеристика	Значение
Относительное СКО случайной составляющей погрешности спектрометра, не более:	0,15*
Массовые доли элементов, при которых выходной сигнал в два раза превышает фон, не более, % Fe Pb Ni	0,008 0,005 0,005
Источники возбуждения спектра и режимы их работы: дуга переменного тока различной скважности и полярности, дуга постоянного тока, низковольтная искра, высоковольтная искра, импульсный разряд большой мощности;  конденсированная низковольтная искра, дуга переменного тока.	УГЭ-4  ИВС-97
Время установления стабильного рабочего режима, не более, мин	60
Требования к компьютеру: операционная система процессор  свободное пространство на жестком диске, не менее один дисковод для дискет наличие одного пустого слота	IBM – совместимый ПК MS DOS не ниже 3.1 от AT 286-12 МГц до PEN- TIUM II PCI 4 Мбайт 1,44 Мбайт USB интерфейс
Габаритные размеры, не более, мм полихроматора с рельсом электронно-регистрирующего устройства генератора универсального УГЭ-4 источника возбуждения спектров ИВС-97 штатива УШТ-4	2050×770×435 340×340×210 780×650×1420 400×200×120 480×520×510
Масса, не более, кг полихроматора с рельсом электронно-регистрирующего устройства генератора универсального УГЭ-4 источника возбуждения спектров ИВС-97 штатива УШТ-4	286 8 320 5 50
Электрическое питание: генератора УГЭ-4 - трехфазная сеть переменного тока с нулевым проводом;  генератора УГЭ-4, источника возбуждения спектров ИВС-97, остальных частей спектрометра - однофазная сеть переменного тока.	(380± <sup>38</sup> <sub>57</sub> )В, (50±1)Гц  (220± <sup>22</sup> <sub>33</sub> ) В, (50±1) Гц
Полная потребляемая спектрометром мощность (без ПК) при токе 5А, не более, кВА	2,4
Условия эксплуатации: Диапазон температуры, °С Диапазон атмосферного давления, кПа Диапазон относительной влажности, % при t = 25 °С	10 ÷ 35 84 ÷ 106,7 20 ÷ 80

\* - при анализе сплавов на алюминиевой основе в соответствии с ГОСТ 7727-81.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный листе руководства по эксплуатации спектрометров МФС-8 «СЛ» и на корпус прибора в виде наклейки.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки спектрометров МФС-8 «СЛ» приведена в таблице 2.

Таблица 2.

Поз.	Наименование и условное обозначение	Обозначение	Кол.
1	Полихроматор		1
2	Устройство электронно-регистрирующее «SL»		1
3	Растровый конденсор		1
4	Рельс		1
5	Универсальный генератор с электронным управлением или	УГЭ-4	1
5а	Источник возбуждения спектров (в соответствии с договором о поставке)	ИВС-97	1
6	Штатив	УШТ-4	1
7	Программное обеспечение «GRAD»		1
8	Комплект соединительных кабелей		1
9	Комплект ЗИП полихроматора		1
10	Комплект ЗИП электронно-регистрирующего устройства		1
11	<u>Комплект документации:</u>		
11.1	Руководство по эксплуатации	СЛ-30.67.059.005.02	1
11.2	Формуляр	ФО 4434-004-34303137-02	1
11.3	Методика поверки (Приложение № А к Руководству по эксплуатации)		1

## ПОВЕРКА

Поверка спектрометров эмиссионных МФС-8 «СЛ» осуществляется в соответствии с документом «ГСИ. Спектрометр эмиссионный МФС-8 «СЛ». Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 21 января 2003 г., и являющимся Приложением № А к Руководству по эксплуатации спектрометра эмиссионного МФС-8 «СЛ».

Основные средства поверки:

1. ГСО № 210-72 ÷ 221-72, комплект 303-312, для спектрального анализа меди, заточенных на конус 90° с радиусом закругления 1 мм.
2. ГСО № 3430-86 ÷ 3434-86, комплект 121 – 125, состава алюминиевых сплавов типа АК5М2 – АК5М7.
3. ГСО № 979-76 ÷ 989-76, комплект М15, для спектрального анализа сплавов ЛС 59-1, ЛС 60-1, ЛС 63-3, ЛС 64-2, ЛС 74-3.

Межповерочный интервал - 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Технические условия ТУ 4434-003-34303137-02.
2. ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие технические условия.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров эмиссионных МФС-8 «СЛ» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, и метрологически обеспечен при выпуске из производства, после ремонта и в процессе эксплуатации.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

**Изготовитель** - ЗАО "Спектральная лаборатория", Санкт-Петербург.

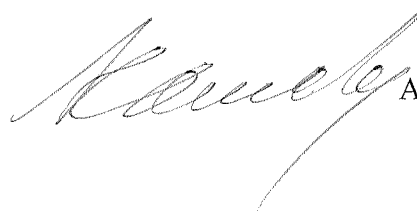
Адрес – Россия, 193131, Санкт-Петербург, Бульвар Красных Зорь, д. 5  
Тел./факс: (812) 272-9896, 273-8624  
E-mail: spectrlab@mail.ru  
Http: Www.Spectr-Lab.Spb.Ru

Руководитель НИО госэталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



Л. А. Конопелько

Главный специалист по разработкам и  
исследованиям атомно-эмиссионных приборов  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева»



А. Н. Самохин

Представитель  
ЗАО «Спектральная лаборатория»  
Генеральный директор



О. Г. Торонов