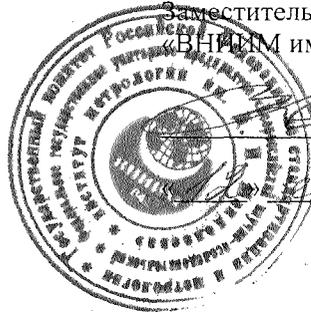


СОГЛАСОВАНО

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



В. С. Александров

2004 г.

<p>Спектрометры эмиссионные «Минилаб СЛ»</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>28581-05</u> Взамен №</p>
--	--

Выпускаются по ТУ 4434-005-34303137-04.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Спектрометр эмиссионный «Минилаб СЛ» предназначен для формирования и измерения аналитического сигнала, пропорционального интенсивности спектральных линий различных элементов. Спектрометр может быть использован для количественного эмиссионного спектрального анализа металлов и сплавов непосредственно в цехах, шихтовых дворах, складах. Спектрометр позволяет производить разбраковку по маркам любого металла и сплава. Спектрометр «Минилаб СЛ» исполнен в мобильном варианте, что позволяет определять марки металлов крупногабаритных деталей, механизмов, от которых невозможно отрезать образец, а также металлоотходов для подготовки шихты, приемки лома цветных и черных металлов.

ОПИСАНИЕ

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

Конструктивно спектрометр выполнен в виде мобильного прибора, который можно транспортировать к месту анализа на специальной тележке. Спектрометр «Минилаб СЛ» может так же использоваться и как настольный прибор. Спектрометр состоит из оптико-электронного блока и блока поджига разряда (пистолет-зонд), соединенных между собой кабелем, в котором находится светопровод, трубка для подачи воздуха или аргона и электрические провода. В состав оптико-электронного блока входят полихроматор, где происходит разложение излучения, поступающего на входную щель, в спектр, система регистрации спектра, встроенный компьютер с клавиатурой и манипулятором «мышь», компоненты источника возбуждения спектра и компрессор. Спектрометр может поставляться в модификации «Минилаб СЛ» без устройства продувки аргоном и в модификации «Минилаб СЛ-А» с устройством продувки аргоном. В комплект поставки может быть включена система автономного электропитания, тележка, удлинитель с сорокаметровым кабелем, а также шлифовальная машинка для подготовки поверхности образцов. Все составные части спектрометра, в том числе и поставляемые по специальному запросу, устанавливаются на тележке, специально сконструированной для спектрометра «Минилаб СЛ». Тележка имеет три уровня крепления, на которые устанавливаются различные части спектрометра.

С помощью источника возбуждения спектра спектрометра между исследуемым образцом и электродом, установленным в блоке поджига разряда (пистолете-зонде), создается электрический разряд (низковольтная искра). В спектрометре модификации «Минилаб СЛ-А» промежуток между образцом и подставным электродом продувается потоком спектрально чистого аргона, а в модификации «Минилаб СЛ» - потоком воздуха от компрессора. Электрический разряд обеспечивает испарение и возбуждение свечения

атомов образца, т.е. в промежутке между образцом и электродом образуется излучающая плазма.

Излучение плазмы направляется по оптоволоконному кабелю на входную щель полихроматора с вогнутой дифракционной решеткой, разлагающей излучение в спектр. Выделенное входной щелью излучение попадает на поворотное зеркало, а затем заполняет дифракционную решётку. Полихроматор построен по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая нарезная дифракционная решетка и приемники излучения установлены на круге Роуланда с диаметром 250мм. Вогнутая дифракционная решетка с радиусом кривизны 250 мм и числом штрихов 2400 на миллиметр работает в первом порядке дифракции и разлагает поток излучения в спектр, фокусируя его на дуге круга Роуланда. Полихроматор формирует пучки лучей монохроматического излучения в виде спектральных линий. Совокупность спектральных линий представляет собой спектр, характеризующий состав образца: каждому элементу соответствует своя совокупность спектральных линий, интенсивность которых зависит от содержания элементов в пробе. Разложенный спектр регистрируется посредством системы регистрации спектра на базе набора фотодиодных линейных приборов с зарядовой связью (ПЗС). В месте фокусировки спектра располагаются пять ПЗС-линеек.

Сигналы с ПЗС-линеек последовательно обрабатываются в аналогоцифровом блоке, в схеме обработки цифровых сигналов и через USB-драйвер поступают в компьютер, где происходит накопление сигналов путем математических операций. Встроенный в оптико-электронный блок компьютер также через схему обработки цифровых сигналов управляет работой источника возбуждения спектров и работой ПЗС-линеек. Выбор времени обжига, времен и количеств циклов накоплений, выбор пар аналитических линий и линий сравнения, выбор порядка следования элементов на бланке, выбор параметров работы источника возбуждения спектров и т.д. задается оператором в разных пунктах программного обеспечения «Градуировка», версия 3.0.

Система управления, реализованная на базе IBM совместимого встроенного компьютера, обеспечивает автоматическое измерение спектров с занесением результатов измерений в базу данных, тестирование, управление всеми системами спектрометра, оптимизацию режимов измерения, математическую обработку спектральных данных, работу со спектральной базой данных, графическое представление спектров на дисплее и получение твердой копии результатов измерения на принтере. Для работы на спектрометре «Минилаб СЛ» используется программное обеспечение «Градуировка», версия 3.0, которое обеспечивает следующие основные возможности: управление источником возбуждения спектра, блоком поджига разряда, системой регистрации, а также устройством продувки аргоном (для модификации «Минилаб СЛ - А»); переключение между различными аналитическими методиками, проведение рутинных измерений по выбранной методике, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, автоматическая сортировка по маркам сплавов в соответствии с ГОСТами, выполнение рекалибровки по контрольным образцам, просмотр спектров измеренных образцов и редактирование аналитической задачи.

Спектрометр эмиссионный «Минилаб СЛ» выпускается в 2-х модификациях: «Минилаб СЛ» без устройства продувки аргоном и в модификации «Минилаб СЛ-А» с устройством продувки аргоном.

Основные технические характеристики

Таблица 1.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Рабочий спектральный диапазон, нм	185 - 406
Выделяемый спектральный интервал на длине волны 327,396 нм (линия меди), не более, нм	0,050
Дифракционная решетка (нарезная), штрихов/мм	2400
Обратная линейная дисперсия (1-й порядок спектра), не более, нм/мм	1,67
Диаметр круга Роуланда, мм	250
Фотоприемники	5 фотодиодных ПЗС
Размер фоточувствительной области ПЗС, мм	29,2 × 0,2
Рабочее поле, мм	29,2 × 5
Количество фоточувствительных элементов одной ПЗС - линейки	3648
Размер фоточувствительных элементов ПЗС, мкм	8 × 200
Минимальное время цикла накопления спектра, с	0,040

Продолжение таблицы 1.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Относительное СКО выходного сигнала спектрометра в режиме измерения относительных интенсивностей, характеризующее повторяемость результатов анализа образцов, содержание элементов в которых не менее 0,5%, не более, %.	10,0
Относительное СКО выходного сигнала спектрометра в режиме измерения относительных интенсивностей, характеризующее стабильность анализа материалов в течение 8 часов, при анализе образцов, содержание элементов в которых не менее 0,5%, не более, %	10,0
Наименьшее значение выходного сигнала спектрометра за вычетом фона в режиме измерения абсолютной интенсивности, обрабатываемое системой регистрации прибора, при анализе углеродистых и легированных сталей для элементов, содержание которых в образце варьируется от 0,0050±0,10 %, усл. ед.	10
Чувствительность спектрометра при анализе углеродистых или легированных сталей, содержание элементов в которых варьируется от 0,0050±0,10 %, не менее, усл. ед. / %.	100
Источник возбуждения спектра: разряд напряжение разряда максимальное, В частота разряда, Гц	низковольтная искра 600 от 100 до 500
Компьютер: - операционная система, не хуже - процессор, не ниже - ОЗУ, не менее - свободное пространство на жестком диске - возможность подключения внешних устройств:	Windows 98 Pentium III 128 MB 15MB LAN – разъем; USB - вход LPT-порт
Система автономного электропитания: - аккумулятор, выходное напряжение, мощность - входное/выходное напряжения преобразователя напряжения - выходное напряжение зарядного устройства	12 В 74 А/час 12В/220В 14,4 В
Время установления рабочего режима, не более, мин	30
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), не более, мм - оптико-электронного блока - блока поджига разряда (пистолет-зонд) - пульта управления устройства продувки аргоном (для модификации «Минилаб СЛ-А») - пульта управления системы автономного электропитания	550×365×290 260×220×47 280×280×185 160×130×150
Масса, не более, кг - оптико-электронного блока - блока поджига разряда (пистолет-зонд) - пульта управления устройства продувки аргоном (для модификации «Минилаб СЛ-А») - пульта управления системы автономного электропитания	25 3 10 0,5
Потребляемая мощность, не более, Вт - в обычном режиме - во время обжига	100 500

Продолжение таблицы 1.

Наименование характеристики	Значение характеристики
1	2
Электрическое питание	(220 ⁺²² ₋₃₃) В (50±2) Гц
Средний срок службы, не менее, лет	10
Условия эксплуатации:	
диапазон температуры, °С	10 ÷ 35
диапазон атмосферного давления, кПа	84,0 ÷ 106,7
диапазон относительной влажности, % при t = 25 °С	20 ÷ 80

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации спектрометров «Минилаб СЛ» методом компьютерной графики и на корпус прибора в виде наклейки.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки спектрометров «Минилаб СЛ» приведена в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование	Кол-во	Примечание
1	Оптико-электронный блок спектрометра эмиссионного «Минилаб СЛ»	1	
2	Блок поджига разряда (пистолет-зонд)	1	
3	Устройство продувки аргоном - баллон с аргоном ВЧ, 4 л; - пульт управления; - регулятор расхода газа с указателем расхода; - трубки для газовой системы, комплект.	1	Только для модификации «Минилаб СЛ-А»
4	Система автономного электропитания: - аккумулятор, - преобразователь напряжения, - зарядное устройство, - электрокабель, - пульт управления.	1	По специальному запросу
5	Удлинитель	1	По специальному запросу
6	Шлифовальная машинка Makita 9525NB	1	По специальному запросу
7	Комплект ЗИП	1	
8	Комплект соединительных кабелей	1	
9	Программное обеспечение «Градуировка», версия 3.0	1	
10	<u>Комплект документации:</u>		
10.1	Паспорт	1	ПС 4434-006-34303137-04
10.2	Руководство по эксплуатации	1	СМЛ.007.00.000.04 РЭ
10.3	Руководство для оператора	1	
10.4	Методика поверки (Приложение № А к Руководству по эксплуатации)	1	

ПОВЕРКА

Поверка спектрометров эмиссионных «Минилаб СЛ» осуществляется в соответствии с документом «Спектрометр эмиссионный «Минилаб СЛ». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 08 декабря 2004 г., и являющимся Приложением № А к Руководству по эксплуатации спектрометра эмиссионного «Минилаб СЛ».

Основные средства поверки:

1. ГСО 6530-92 ÷ 6534-92 состава сплава алюминиевого литейного типа АК7ч (АЛ9) (комплект М180)
2. ГСО 4165-91П, ГСО 2489-91П ÷ 2497-91П состава стали углеродистой и легированной типов 13Х, 60С2, 05кп, 11ХФ, 60С2Г, 12Х1МФ, 25Х1МФ, 30ХН2МФА, 12МХ, В2Ф (комплект УГ0д – УГ9д)
3. ГСО 2942-90П ÷ 2951-90П состава стали легированной типов 08Х10Н20Т2, 12Х18Н9Т, 08Х20Н14С2, 31Х19Н9МВБТ, 45Х14Н14В2М (комплект ЛГ16 – ЛГ116)

Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. Технические условия ТУ 4434-005-34303137-04.
2. ГОСТ 12997-84. Изделия ГСП. Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации. Общие технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип спектрометров эмиссионных «Минилаб 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

ЗАО «Спектральная лаборатория», г. Санкт-Петербург
 Адрес – 193123, г. Санкт-Петербург, а/я 500
 Телефон /факс – (812) 272-98-96, 273-86-24
 E-mail: sp@mail.wplus.net

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. Горонов