

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ»

Назначение средства измерений

Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ» предназначены для формирования и измерения аналитического сигнала, пропорционального интенсивности спектральных линий водорода, при количественном эмиссионном спектральном анализе титана, алюминия, титановых и алюминевых сплавов.

Описание средства измерений

В основу работы спектрометров эмиссионных «Титан СЛ» (в дальнейшем спектрометры) положен метод эмиссионного спектрального анализа, использующий зависимость интенсивности спектральных линий от содержания элемента в пробе.

Спектрометры «Титан СЛ» состоят из полихроматора, источника возбуждения спектра для эмиссионного спектрального анализа, регистрирующего устройства, аргонового блока, юстировочного лазера, а также автоматизированной системы управления на базе IBM-совместимого компьютера. Спектрометр «Титан СЛ» выполнен в виде

Перед началом анализа проводят корректировку положения электрода с помощью юстировочного лазера. Анализируемый образец устанавливают в механизме зажима и перемещения так, чтобы верхняя плоскость (плоскость анализа) была наклонена в сторону коллиматора на угол около 5° . В качестве верхнего противоэлектрода используют вольфрамовый электрод. Между анализируемым образцом и противоэлектродом при помощи источника возбуждения спектров возбуждается электрический разряд – одиночная импульсная искра. В качестве источника возбуждения спектров применяется генератор одиночной искры с энергией в импульсе от 8 до 50 Дж, емкость применяемой батарей конденсаторов составляет 400 мкФ. Величина и форма напряжения и тока формируются источником возбуждения спектров. В разряде происходит возбуждение свечения атомов и ионов образца. Излучение разряда фокусируется системой освещения (коллиматором) на входную щель полихроматора, где раскладывается в спектр при помощи дифракционной решетки. Полихроматор разлагает излучение в спектр, характеризующий состав анализируемого образца: каждому элементу соответствует своя совокупность спектральных линий, интенсивность которых зависит от содержания элементов в образце. Полихроматор спектрометра «Титан СЛ» построен по схеме Пашен-Рунге, в которой входная щель, вогнутая дифракционная решетка и выходные щели установлены на круге Роуланда диаметром 125 мм. Для разложения излучения в спектр используется нарезная дифракционная решетка 1200 штрихов/мм. Обратная линейная дисперсия (1-й порядок спектра) составляет 7 нм/мм. Разложенный спектр регистрируется при помощи фотоприемников. В качестве фотоприемников используются фотодиодные линейные приборы с зарядовой связью (ПЗС-линейки). Для перекрытия требуемого спектрального диапазона в спектрометре установлена одна ПЗС-линейка. Размер фоточувствительного элемента (пикселя) 8х200 мкм, на одной ПЗС-линейке 3648 пикселей. Фотоприемники подключаются к компьютеру через USB-интерфейс и совместно с программным обеспечением «Grad SL» выполняют функции анализа спектра, измерения относительных интенсивностей спектральных линий и преобразование их непосредственно в параметры, характеризующие содержание элементов в анализируемом материале.

По защищенности от влияния пыли и воды спектрометры «Титан СЛ» соответствуют степени защиты IP54CH по ГОСТ 14254-96. Спектрометры не являются источником радиопомех. Спектрометры «Титан СЛ» ремонтпригодны, восстановление работоспособности осуще-

ствляется в системе заводского обслуживания. По способу защиты человека от поражения электрическим током спектрометры соответствуют классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75.

Внешний вид спектрометров «Титан СЛ», приведен на рисунке 1.



Спектрометр «Титан СЛ» в комплекте с ПК



Вид рабочей камеры спектрометра «Титан СЛ»

Рисунок 1 – Внешний вид спектрометров «Титан СЛ»

Программное обеспечение

Управление процессом измерения, сбора, обработки, отображения, хранения и передачи информации осуществляется от IBM-совместимого компьютера с помощью специального автономного программного обеспечения «Grad SL». К метрологически значимой части ПО «Grad SL» относится исполняемый файл GradSL.exe. Программным образом осуществляется настройка спектрометра «Титан СЛ», оптимизация его параметров, управление работой, построение градуировочных зависимостей на основе анализа стандартных образцов, обработка выходной информации, передача данных, печать и запоминание результатов анализа.

Идентификационные данные программного обеспечения «Grad SL» приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
GradSL.exe	1.0.4.20	0CD0F640	CRC32

Влияние программного обеспечения «Grad SL» на метрологические характеристики спектрометров «Титан СЛ» учтено при нормировании метрологических характеристик спектрометров.

Уровень защиты программного обеспечения «Grad SL» от преднамеренных и непреднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286–2010.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2.

Рабочий спектральный диапазон спектрометра «Титан СЛ», нм	550 – 750
Длина волны аналитической линии водорода, нм	656,279

Предел детектирования водорода при анализе титана и титановых сплавов, %, не более	0,0010
Предел допускаемого относительного СКО выходного сигнала спектрометра в режиме измерения относительных интенсивностей при анализе титана и титановых сплавов (для спектральной линии водорода 656,279 нм), %, не более	
- в диапазоне массовой доли водорода от 0,0010 % до 0,010 %	30
- в диапазоне массовой доли водорода свыше 0,010 %	20
Источник возбуждения спектра (генератор одиночной искры):	
– энергия импульса, Дж	8 – 50
– емкость батареи конденсаторов, мкФ	400
Габаритные размеры, мм, не более	430x 370x475
Масса, кг, не более	50
Расход аргона, л/мин;	0,4 - 0,7
Полная потребляемая спектрометром мощность, Вт, не более	
– во время обыскривания	60
– в дежурном режиме	10
Электрическое питание	
– напряжение, В	$(90^{+9}_{-13}) - (264^{+26}_{-40})$
– частота, Гц	$48^{\pm 2} - 62^{\pm 2}$ Гц
Время установления рабочего режима, мин, не более,	5
Средний срок службы, лет	10
Средняя наработка спектрометра на отказ, ч	9000
Условия эксплуатации:	
Диапазон температуры, °С	10 - 35
Диапазон атмосферного давления, кПа	84 - 106,7
Диапазон относительной влажности, % при t = 25 °С	20 - 80

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и на специальную табличку на боковой панели спектрометра эмиссионного «Титан СЛ» методом наклейки.

Комплектность средства измерений

Таблица 3

Наименование	Количество
Спектрометр эмиссионный «Титан СЛ»	1
Программное обеспечение «Grad SL»	1

Наименование	Количество
IBM-совместимый компьютер (по запросу)	1
Монитор (по запросу)	1
Клавиатура (по запросу)	1
Манипулятор типа “Мышь” (по запросу)	1
Комплект соединительных кабелей	1
Комплект ЗИП	1
Руководство по эксплуатации ТСЛ.008.00.000.13 РЭ	1
Паспорт ПС 4434-016-34303137-13	1
Руководство пользователя ПО «Grad-SL»	1
Методика поверки МП-242-1687-2013	1

Поверка

осуществляется по документу МП-242-1687-2013 «Спектрометры эмиссионные «Титан СЛ». Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева" «05» декабря 2013 г.

Основные средства поверки:

- ГСО 1150-77 - 1153-77 спектрального определения водорода в титановых сплавах.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документах:

- ГОСТ 9853.21-96 «Титан губчатый. Методы определения водорода»;
- РД 5.9184-90 «Сплавы титановые. Импульсно-спектральный метод определения содержания водорода».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам эмиссионным «Титан СЛ»

1. ГОСТ Р 52931-2008. Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
2. Технические условия ТУ 4434-015-34303137-13.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции металлургического и машиностроительного производства и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель

ЗАО "Спектральная лаборатория"

Юридический адрес: Россия, 193131, г. Санкт-Петербург, бул. Красных зорь, д. 5

Почтовый адрес: Россия, 195009, г. Санкт-Петербург, а/я 115

Тел./факс (812) 385-14-53

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»,

190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19

Тел. (812) 251-76-01, факс (812) 713-01-14,

e-mail: info@vniim.ru, <http://www.vniim.ru>,

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30001-10 от 20.12.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____» _____ 2014 г.