

УТВЕРЖДЕНО  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «12» июля 2021 г. № 1308

Регистрационный № 58356-14

Лист № 1  
Всего листов 4

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Спектрометры атомно-абсорбционные МГА-1000

#### Назначение средства измерений

Спектрометры атомно-абсорбционные МГА-1000 (в дальнейшем - спектрометры) предназначены для измерений содержания различных элементов в водных растворах, пробах пищевых продуктов и продовольственного сырья, в атмосферном воздухе, почвах атомно-абсорбционным методом с электротермической атомизацией.

#### Описание средства измерений

Принцип действия спектрометров основан на измерении поглощении свободными атомами элементов резонансного излучения, проходящего через слой атомного пара, возникающего при атомизации пробы в графитовой кювете. Для автоматической коррекции неселективного поглощения использован метод Зеемановской модуляционной поляризационной спектрометрии с высокочастотной модуляцией.

Спектрометры представляют собой автоматизированные лабораторные приборы периодического действия, выполненные конструктивно в виде единого блока. Спектрометры состоят из источника резонансного излучения (лампы с полым катодом или высокочастотные лампы), элементов поляризационно-модуляционной оптической системы, атомизатора, основной частью которого является графитовая кювета, монохроматора, приемника излучения (фотоумножителя) и системы обработки сигнала, поступающего с фотоумножителя. Графитовая кювета располагается в воздушном зазоре между полюсниками постоянного магнита, линии магнитной индукции которого перпендикулярны оптической оси спектрометра. Дозирование жидкой пробы в графитовую кювету спектрометров производится при помощи автосемплера или вручную при помощи микродозаторов переменного объема.

Модулированное по поляризации на частоте 50 кГц излучение от резонансного источника поступает в атомизатор, где горизонтальная составляющая поляризации, параллельная линиям постоянного магнитного поля, поглощается атомами определяемого элемента, молекулами и аэрозолями, возникающими при импульсной атомизации пробы, в то время как вертикальная составляющая, перпендикулярная линиям постоянного магнитного поля, поглощается только молекулами и аэрозолями. В результате возникает разностный сигнал с частотой 50 кГц, пропорциональный концентрации атомов элемента.

Дополнительно в оптической схеме формируется опорный сигнал на частоте 100 кГц, пропорциональный интенсивности резонансного излучения источника, который позволяет скорректировать временные флюктуации оптической схемы, источника излучения и измерительной схемы.

В результате обработки сформированных сигналов возникает аналитический сигнал спектрометра - интегральная абсорбция, который используется для расчета содержания элемента в пробе при помощи предварительно установленной градуировочной характеристики.

Управление работой спектрометров, обработка измерительной информации и расчет результатов анализа проб осуществляется при помощи специального программного обеспечения.

Внешний вид спектрометров представлен на рис.1.



Рис.1 - Внешний вид спектрометров атомно-абсорбционных МГА-1000

### Программное обеспечение

Спектрометры оснащены автономным программным обеспечением (ПО) для управляющего компьютера, которое управляет работой спектрометров и отображает, обрабатывает и хранит полученные данные.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (для версии 1.0.0.0)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ElTherm	Metrology.dll	1.0.0.0 и выше	d3107254d5af3ecf285 45f2288a14258	MD5

К метрологически значимой части ПО относится динамически подключаемая библиотека Metrology.dll. Метрологически значимая часть ПО выполняет следующие функции:

- сбор и обработка данных, поступающих с приемника излучения спектрометра;
- создание и хранение файлов методов измерений и файлов измерений;
- градуировка спектрометра и вычисление результатов измерений;
- сохранение результатов измерений на жестком диске персонального компьютера;
- создание отчетов по результатам измерений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010. Влияние ПО на метрологические характеристики учтено при нормировании последних.

### Метрологические и технические характеристики

Рабочий спектральный диапазон, нм	от 190 до 900
Спектральное разрешение, нм, не более:	
– в диапазоне от 190 до 600 нм включительно	2
– в диапазоне свыше 600 до 900 нм включительно	3
Предел обнаружения марганца, пг, не более	3
Предел обнаружения никеля, пг, не более	20
Предел допускаемого относительного среднего квадратического отклонения выходного сигнала спектрометров при вводе контрольного раствора, содержащего 200 пг никеля и 50 пг марганца, %:	5
Время установления рабочего режима спектрометров, мин, не более	15
Время непрерывной работы спектрометров, ч, не менее	8
Питание спектрометров от сети трехфазного переменного тока:	
– номинальное напряжение питания, В	380
– частота, Гц	(50 ± 1)
Габаритные размеры спектрометра, мм, не более	800 x 475 x 310
Масса спектрометра, кг, не более	50
Мощность, потребляемая спектрометрами, кВ·А, не более:	
– в режимах ожидания и настройки аналитических параметров	0,1
– в режимах атомизации и очистки	6
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	4000
Средний срок службы спектрометра, лет, не менее	5
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °C	от 10 до 35
– атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7
– относительная влажность при температуре 25 °C %, не более	80

### Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель корпуса спектрометров и титульный лист Руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

### Комплектность средства измерений

Наименование	Количество
Спектрометр	1 шт.
Комплект спектральных ламп	По заказу
Графитовые кюветы	По заказу
Автосемплер с комплектом принадлежностей	По заказу
Комплект ЗИП	1 комплект
Руководство по эксплуатации	1 экз.
Формуляр	1 экз.
Методика поверки	1 экз.

### Сведения о методиках (методах) измерений

ГОСТ EN 14083-2013 Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение свинца, кадмия, хрома и молибдена с помощью атомно-абсорбционной спектрометрии с атомизацией в графитовой печи с предварительной минерализацией пробы при повышенном давлении

ГОСТ 31707-2012 Продукты пищевые. Определение следовых элементов. Определение общего мышьяка и селена методом атомно-абсорбционной спектрометрии с генерацией гидридов с предварительной минерализацией пробы под давлением

ГОСТ 31870-2012 Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектрометрии

ГОСТ Р 55447-2013 Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Определение содержания кадмия, свинца, мышьяка, ртути, хрома, олова методом атомно-абсорбционной спектроскопии.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам атомно-абсорбционным МГА-1000**

ТУ 4434-100-79767644-2014 «Спектрометры атомно-абсорбционные МГА-1000. Технические условия».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

при выполнении работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов обязательным требованиям, установленным законодательством Российской Федерации.