

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

СОГЛАСОВАНО:

Зам.руководителя ГЦИ СИ ФГУП «УНИИМ»

С.В. Медведевских

2008 г.

<b>Масс-спектрометры МТИ-350Т</b>	<b>Внесены в Государственный реестр средств измерений</b> <b>Регистрационный №</b> <u>38604-08</u> <b>Взамен №</b> _____
---------------------------------------	--

Выпускаются по техническим условиям Л 6060-0-00 ТУ

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Масс-спектрометры МТИ-350Т (в дальнейшем – масс-спектрометры) предназначены для измерения атомной доли изотопов урана в твердой фазе.

Области применения: атомная энергетика и промышленность.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия масс-спектрометра основан на пространственном разделении в магнитном поле ионов анализируемого вещества, отличающихся массовым числом, и определении состава и измерении атомной доли изотопов по количеству регистрируемых ионов.

Для разделения вещества пробы в масс-спектрометре последовательно выполняются следующие этапы:

- превращение нейтральных молекул анализируемого вещества в положительные ионы;
- создание и формирование ионного пучка в электростатическом поле;
- пространственное разделение ионов в магнитном поле;
- измерение и регистрация интенсивности ионного тока каждого анализируемого компонента;
- анализ и обработка результатов измерений атомной доли изотопов.

Конструктивно масс-спектрометр состоит из трех отдельных частей, связанных между собой электрическими и вакуумными коммуникациями:

- стойка аналитическая;
- электронная часть;
- рабочее место оператора.

Аналитическая стойка конструктивно объединяет источник ионов, приемник ионов и анализатор, систему откачки, и обеспечивает взаимодействие узлов и элементов с другими системами масс-спектрометра без нарушения вакуума.

Электронная часть представляет собой совокупность стандартизованных блоков и обеспечивает питание электромагнита и источника ионов, измерение и регистрацию ионных токов, индикацию вакуума, управление работой источника ионов и магнитного анализатора, а также все необходимые регулировки и настройки масс-спектрометра, а также информационный обмен с управляющей ЭВМ.

Рабочее место оператора состоит из комплекса вычислительных средств, стола оператора с элементами механических креплений. Управление и информационный обмен между блоками и узлами масс-спектрометра осуществляется с помощью специализированного программного обеспечения.

В аналитической стойке находится источник ионов, в котором посредством термоионизации вещества пробы при температурах до 2500 °С происходит образование ионов, которые с помощью ионно-оптической системы фокусируются в ионный пучок.

Многоколлекторный приемник ионов предназначен для одновременной и независимой регистрации ионных токов при помощи одного неподвижного и восьми подвижных коллекторов. Для измерений малых ионных токов приемник ионов комплектуется вторичным электронным умножителем.

Усиление и измерение ионных токов осуществляется в блоке измерения токов, входящем в состав электронной части.

Устройство накопления и обработки информации служит для обеспечения управления работой узлов масс-спектрометра, сбора, накопления, обработки информации и расчета результатов измерений. С помощью устройства осуществляются в автоматическом режиме необходимые настройки, отбор и подготовка пробы к анализу, проведение анализа. Устройство представляет собой ЭВМ стандарта IBM PC, выполненную на шасси промышленного компьютера, обладающего повышенными характеристиками надежности и отказоустойчивости.

Масс-спектрометр рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Верхнее значение диапазона массовых чисел при ускоряющем напряжении 8 кВ, а.е.м., не менее	300
Разрешающая способность на уровне 10 % интенсивности пиков масс-спектра с вычетом ширины плоской части вершины пиков, не менее	750
Порог изотопической чувствительности при смещении на 1 а.е.м. от пика урана-238, млн <sup>-1</sup> , не более	5
Нестабильность интенсивности сигнала на середине пика урана-238 за время измерения 20 мин, млн <sup>-1</sup> , не более	20
Предел допускаемого СКО случайной составляющей относительной погрешности при измерении атомной доли изотопа, %:	
- уран-235 в диапазоне (0,5-1,0) %	0,04
- уран-234 и урана-236 в диапазоне (0,0005-0,006) %	5,0
Пределы допускаемой систематической составляющей относительной погрешности при измерении атомной доли урана-235 (50±1) %, %	±0,1
Коэффициент использования пробы, %, не более	0,2
Время проведения 10 анализов в автоматическом режиме, ч, не более	8
Питание:	
трехфазная сеть переменного тока	
-напряжение, В	380/220 <sup>+10%</sup> <sub>-15%</sub>
-частота, Гц	(50±0,5)
Потребляемая мощность, кВА, не более,	3
Рабочие условия эксплуатации:	
-температура окружающего воздуха, °С	10 – 35
-изменение температуры, °С/ч	1,5
-давление, кПа	84,0-106,7
-относительная влажность при 25°С, %, не более	80
-синусоидальная вибрация, частота, Гц	1-10
амплитуда перемещения, мм, не более	0,01
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более:	
-аналитическая стойка	1800x1450x1800
-электронная часть	1200x650x1700
-рабочее место оператора	1500x1250x850
Площадь, занимаемая масс-спектрометром, м <sup>2</sup> , не более	10
Суммарная масса, кг, не более	1400
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	1500
Полный средний срок службы, лет, не менее	10

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра типографским способом и боковую грань верхней плиты аналитической стойки методом шелкографии.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Кол-во	Примечание
<b>Масс-спектрометр в составе:</b>			
-стойка аналитическая, включая приемник ионов	НДКР2.770.001 Л5900-0-00	1	
-электронная часть	-	1	
-рабочее место оператора	-	1	
Предустановленное специализированное программное обеспечение	-	1	
<b>Дополнительное оборудование</b>			
Приспособление для резки лент	1Г4.098.212	1	
Устройство формирования и приварки катодов	КУНИ.301533.003	1	
Стенд предварительной тренировки лент	КУНИ.064463.002	1	
Комплект для нанесения пробы с источником тока	КУНИ.305621.003	1	
	КУНИ.436244.003	1	
Приспособление для установки и съема барабана с подставкой	КУНИ.304319.002	1	
	НДКР6.150.000	1	
Контейнер герметичный	КУНИ.2503422.001	1	
Пинцет-зажим	КУНИ.301536.003	1	
Комплект ЗИП	-	1	
<b>Эксплуатационная документация</b>			
Ведомость эксплуатационных документов	Л6060-0-00 ВЭ	1 экз.	
Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости эксплуатационных документов Л6060-0-00 ВЭ	-	1 компл.	
ГСИ. Масс-спектрометр МТИ-350Г. Методика поверки.	МП 65-221-2007	1 экз.	

## ПОВЕРКА

Поверка масс-спектрометра осуществляется в соответствии с документом «ГСИ. Масс-спектрометр МТИ-350Т. Методика поверки» МП 65-221-2007, утвержденным ФГУП «УНИИМ» в июле 2008 г.

Основные средства поверки:

ГСО 7521-99, партия 149-92. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абсолютная погрешность аттестованных значений: уран-234 ( $0,0029 \pm 0,0001$ ) %, уран-235 ( $0,7211 \pm 0,0004$ ) %, уран-236 ( $0,0028 \pm 0,0001$ ) %, уран-238 ( $99,2732 \pm 0,0004$ ) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ( $0,007264 \pm 0,000004$ );

ГСО 7541-99, партия 84-85. Аттестованные значения атомной доли изотопов урана и абсолютная погрешность аттестованных значений: уран-234 ( $0,3693 \pm 0,0007$ ) %, уран-235 ( $49,588 \pm 0,012$ ) %, уран-236 ( $0,4541 \pm 0,0009$ ) %, уран-238 ( $49,588 \pm 0,012$ ) %, изотопное отношение урана-235 и урана-238 ( $1,0000 \pm 0,0005$ );

Межповерочный интервал 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 12997-84 Изделия ГСП. Общие технические условия

Л6060-0-00 ТУ Масс-спектрометр МТИ-350Т. Технические условия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип масс-спектрометров МТИ-350Т утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский электрохимический комбинат», г. Новоуральск, Дзержинского, 2, тел. (34370) 56245, факс (34370) 57359.

Главный инженер

Федерального государственного унитарного предприятия «Уральский электрохимический комбинат»



А.П. Обыденнов