

**МАСС-СПЕКТРОМЕТРЫ  
МИ1340**

**Внесены  
в Государственный  
реестр  
под № 11676—88**

**Утверждены Государственным комитетом СССР по стандартам 27 декабря 1988 г.**

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Масс-спектрометры автоматизированные МИ1340 предназначены для прецизионных измерений малых вариаций изотопного состава газов методом попеременного сравнения составов анализируемой пробы и стандарта; могут быть использованы в геологии, геохронологии, атомной энергетике, для определения возраста пород, минералов, генезиса месторождений, а также в других областях науки и техники.

**ОПИСАНИЕ**

В масс-спектрометре применена ионно-оптическая схема однокаскадного магнитного симметричного анализатора со стигматической фокусировкой ионного пучка. При стигматической фокусировке фокальные плоскости горизонтальной и вертикальной сходимости траекторий ионов совпадают в области приемника ионов.

Угол наклона границы магнита девяностоградусного секторного анализатора равен  $26,5^\circ$ . Такая ионно-оптическая схема обеспечивает высокие абсолютную и относительную чувствительности при рабочей разрешающей способности 200 и регистрируемые пики с плоской вершиной. В масс-спектрометре применен газовый источник ионов с уменьшенной дискриминацией по массам. Детектирование ионного пучка осуществляется на коллектор приемника ионов, который имеет варианты исполнения в зависимости от измеряемых масс и количества газа: трехколлекторный — для регистрации трех или двух изотопов и двухколлекторный, один из каналов которого снабжен вторичным электронным множителем.

В качестве системы ввода пробы приемника двухканальная система с попеременным вводом «пробы», «стандарта» и источник ионов, использующая вязкостное течение газа.

Высокий вакуум в анализаторе и системе ввода пробы достигается двумя диффузионными насосами Н-50Р; НР-180 с жидкоазотными вымораживающими ловушками и ионно-гетерым насосом типа «Орбитрон».

Управление масс-спектрометром и обработка результатов измерения осуществляется с помощью диалогового вычислительного комплекса ДНК 3М2 «Электроника НЦ-80-20/2».

Для разрешения аналитических возможностей масс-спектрометр комплектуется следующими устройствами: стойкой автоматической смены проб, стойкой изотопного уравнивания кислорода в пробах воды и установкой подготовки проб азота.

Стойка автоматической смены проб обеспечивает повышение производительности труда за счет автоматизации процесса анализа большого количества проб (48 шт.). Стойка изотопного уравнивания предназначена для определения концентраций изотопов в пробах воды на основе изотопного обмена между кислородом углекислого газа и кислородом в пробах воды. Уменьшение времени изотопного обмена осуществляется за счет встряхивания ампул.

Установка подготовки проб азота служит для выделения азота из газовых проб и твердых геологических пород с последующим измерением изотопных от-

пошений на масс-спектрометре. Установка подготовки проб азота разработана на основе хроматографа типа «Цвет-500», на входе которого предусмотрена приставка фронтального обогащения для предварительной очистки газа от углеводородных примесей.

#### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон массовых чисел 2—150 (4—300) а.е.м.

Рабочая разрешающая способность на уровне 10 % высоты пиков не менее 200.

Чувствительность по азоту при разрешающей способности 200  $1,5 \cdot 10^{-3}$  А/Па.

Давление (измеряется в анализаторе)  $2 \cdot 10^{-1}$  А/мм рт. ст.

Изотопический порог чувствительности (вклад ионного тока изотопа с массовым числом 44 в ионный ток изотопа с массовым числом 45) не более  $2 \cdot 10^{-6}$ .

Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения результата измерений в режиме измерений малых вариаций изотопного состава для  $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$  0,015 %.

Минимальное количество анализируемой пробы  $\text{CO}_2$  не более  $1 \cdot 10^{-3}$  см<sup>3</sup>.

Остаточное давление, не более: в системе откачки анализатора  $4 \cdot 10^{-6}$  Па ( $3 \cdot 10^{-8}$  мм рт. ст.);

в системе откачки системы ввода пробы  $6,7 \cdot 10^{-5}$  Па ( $5 \cdot 10^{-7}$  мм рт. ст.).

Температура термостатированной камеры в стойке изотопного уравнивания  $(18 \pm 1)$  °С.

Температура кварцевого реактора в установке подготовки проб азота  $(1100 \pm 50)$  °С.

Электрическая мощность, потребляемая масс-спектрометром в полном комплекте, 8 кВт·А.

Масса в полном комплекте 2000 кг.

#### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки масс-спектрометра МИ1340 входят: стойка аналитическая; стойка изотопного уравнивания; стойка измерительная; установка холодильная ВД-1; охладитель; подставка; вентиль точной регулировки; насосы вакуумные пластинчато-роторные 2НВР-5ДМ по ТУ 26-04.604—79 — 3 шт.; комплект сменных частей в составе: стойка автоматической смены проб; установка подготовки проб азота; комплект монтажных частей; комплект эксплуатационных документов согласно ведомости; методика поверки.

#### ПОВЕРКА

Поверка масс-спектрометра МИ1340 производится в соответствии с методикой поверки, входящей в комплект поставки.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки в условиях эксплуатации или после ремонта: диалоговый вычислительный комплекс «Электроника НМС 01100.1-07»; вспомогательные средства поверки: термометр 3-Б2, 0—55 °С; психрометр аспирационный МВ-АМ по ТУ 25-11-1273—85, 0—100 %; барометр-анероид метрологический БАММ-1 по ТУ 25-11.1573—79, 80—107 кПа (600—800 мм рт. ст.).

*Испытания проводила государственная комиссия. Результаты испытаний рассматривало НПО «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева».*

*Изготовитель — Министерство электротехнической промышленности и приборостроения СССР.*