

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Подлежит публикации
в открытой печати



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ
ФГУП ГНТЦ "Инверсия"

Б.С.Пункевич

 . 2002 г.

**Хромато-масс-спектрометры
мобильные МХМС «Навал»**

Внесены в Государственный реестр
средств измерений
Регистрационный № 22980-02

Взамен № _____

Выпускаются КТИ ГЭП СО РАН, г.Новосибирск, по техническим условиям ИЦ604.С600 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Мобильные хромато-масс-спектрометры (далее МХМС), предназначены для обнаружения, идентификации и контроля содержания токсичных веществ (в том числе отравляющих) в воздушных, твердых и жидких пробах объектов окружающей среды, а также выдачи исходных данных, необходимых для расшифровки структуры и установления вида (типа) анализируемого вещества.

МХМС предназначены для эксплуатации в составе подвижных и стационарных химических лабораторий.

При размещении на средстве подвижности МХМС используются не на ходу.

ОПИСАНИЕ

МХМС представляет собой аналитическую систему, состоящую из газового хроматографа и масс-спектрометрического детектора.

МХМС обеспечивает:

- обнаружение в пробе одного вещества или нескольких веществ;
- контроль содержания в пробе одного вещества или нескольких веществ;
- проведение качественного хромато-масс-спектрометрического анализа состава пробы.

Принцип действия МХМС основан на газохроматографическом разделении пробы и масс-спектрометрическом детектировании. Определение качественного состава пробы проводится с помощью масс-спектральной базы данных NIST на 60000 веществ.

Масс-спектрометр детектирует вещество, либо, измеряя интенсивность характерных ионов-фрагментов, либо регистрируя полный масс-спектр. Ионизация веществ происходит под воздействием ускоренных электронов.

Контроль содержания вещества в пробе основан на автоматическом измерении площади хроматографического пика с заданным временем выхода из колонки, зарегистрированного при детектировании по характерному иону-фрагменту. При измерении абсолютной концентрации измеренный сигнал нормируется на сигнал, полученный при измерении реперного вещества с известной концентрацией.

Качественный анализ состава пробы основан на автоматическом сравнении зарегистрированных масс-спектров вещества, с масс-спектрами заложенными в базе данных, и выбора имеющего наиболее близкую структуру.

МХМС позволяет анализировать газообразные и жидкие пробы. Для анализа твердых проб необходимо предварительно произвести экстракцию либо анализировать равновесную паровую фазу.

Отбор газообразной пробы происходит путем прокачивания ее через концентратор с сорбентом. Отбор жидкой пробы происходит путем введения ее в концентратор с помощью микрошприца, после чего требуется удаление растворителя из концентратора.

Конструктивно МХМС выполнен в виде аналитического блока, соединенного кабелями с системой управления, сбора и обработки данных (СУСОД) на базе ПЭВМ и с блоком подготовки пробы. Пробоотборное устройство выполнено автономным.

МХМС функционально разделен на хроматографический блок, блок газоснабжения, масс-анализатор, вакуумную систему, электронный блок, СУСОД, пробоотборное устройство и блок подготовки пробы.

Хроматографический блок обеспечивает:

- ввод пробы из концентратора в хроматографические колонки;
- хроматографическое разделение компонентов пробы;
- транспортировку разделенных компонентов пробы в масс-спектрометр.

Блок газоснабжения предназначен для питания хроматографического блока газом-носителем и состоит из баллона емкостью 2 литра с газом-носителем, соединенного через переходник с понижающим редуктором, манометром и стабилизатором давления.

Масс-анализатор предназначен для детектирования и регистрации масс-спектров веществ, поступающих из хроматографической колонки с газом-носителем. Процесс ионизации и движение ионов происходит в вакууме.

Вакуумная система предназначена для создания необходимых вакуумных условий в масс-анализаторе

Блок подготовки проб предназначен для регенерации концентраторов и удаления растворителя из концентратора при анализе жидких проб.

Пробоотборное устройство предназначено для отбора пробы на концентраторы.

Электронный блок предназначен для:

- электропитания и управления масс-спектрометром;
- электропитания и управления хроматографическим блоком;
- электропитания и управления вакуумной системой;
- регистрации сигналов приемников ионов;
- индикации режимов работы узлов прибора.

В состав системы управления сбора и обработки данных (СУСОД) входят персональный компьютер и программное обеспечение. В состав программного обеспечения входит программа управления МХМС и масс-спектрометрическая база данных NIST MS Search.

Условия эксплуатации приборов:

- температура окружающей среды - от 10 до 40 °С;
- относительная влажность окружающей среды – до 80% при $t = 25^{\circ}\text{C}$.

Питание прибора осуществляется от однофазной сети напряжением 220 В и частотой 50 Гц.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Порог чувствительности по контрольному веществу в воздухе при отборе на концентратор и объеме пробы - 10 см³ - не более 2×10⁻⁶ мг/л.

Порог чувствительности по контрольному веществу в экстрактах при объеме пробы - 2мкл - не более 1×10⁻⁵ мг/мл.

Относительное среднее квадратическое отклонение выходного сигнала, %, не более:

- по площадям пиков - 15;
- по временам удерживания – 2,5.

Относительное изменение выходного сигнала (по площадям пиков) за 8 ч непрерывной работы не более 15 %.

Время подготовки к работе не более 20 мин.

Технические характеристики масс-спектрометрического детектора:

- источник ионов с электронным ударом.
- диапазон регистрируемых масс 26 - 400 а.е.м
- разрешение на уровне 50% высоты пика не менее 300.
- минимальное время регистрации масс-спектра 0,25 с.
- температура источника ионов до 250 °С.
- максимально допустимый входной поток газа-носителя - 8 мл/мин.

Примечание – Диапазон регистрируемых масс может быть расширен без нормирования разрешающей способности.

Технические характеристики хроматографического блока:

- количество одновременно подключенных хроматографических колонок - до 3.
- количество термостатов колонок -2.
- максимальная температура термостатов колонок - 250°С.
- максимальная температура инжектора - 350°С.
- расход газа-носителя при работе с одной колонкой длиной 6 м и внутренним

диаметром 0,25 мм - 8 мл/мин.

Максимальная мощность, потребляемая МХМС, не более 500 ВА.

Габаритные размеры и масса основных составных частей изделия приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Габаритные размеры и масса основных составных частей МХМС

Наименование	Габаритные размеры, мм ³	Масса, кг
Аналитический блок	710*435*320	90
Система управления, сбора и обработки информации: -основной блок; -монитор		10
		14
Устройство отбора пробы	220*170*45	0,5
Платформа амортизационная	810*450*65	23
Блок подготовки пробы	270*200*200	4,6
Комплект ЗИП	500*500*300	10

МХМС сохраняет работоспособность:

- после воздействия синусоидальной вибрации с амплитудой виброускорения 5g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц;
- после воздействия механических ударов многократного действия с пиковым ударным ускорением 10 g с длительностью импульса от 5 до 10 мс;
- после пребывания в нерабочем состоянии в среде с предельными температурами от минус 50 до плюс 50 °С;
- после пребывания в нерабочем состоянии в среде с предельным пониженным атмосферным давлением 90 мм рт.ст.

МХМС работоспособен при пониженном атмосферном давлении до 450 мм рт.ст.

Требования по стойкости и прочности не распространяются на СУСОД.

Средняя наработка до отказа не менее 1000 ч.

Средний ресурс не менее 5000 часов.

Средний срок службы не менее 10 лет.

Использование МХМС для обнаружения отравляющих веществ возможно только при наличии Методики выполнения измерений (МВИ), разработанной и аттестованной в установленном порядке.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Наносится на лицевую панель прибора и/или на титульные листы эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки МХМС приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав МХМС

Наименование	Обозначение	Количество
Аналитический блок	ИЦ604.С600	1
Система управления, сбора и обработки информации		1
Платформа амортизационная	ИЦ605.С655	1
Устройство отбора пробы	ИЦ604.С620	1
Кабель информационный		1
Кабель сетевой		1
Кабель БПП		1
Блок подготовки проб	ИЦ605.С660	1
Комплект ЗИП		1
Комплект эксплуатационной документации согласно ведомости, в том числе Руководство по эксплуатации и Методика поверки		1

ПОВЕРКА

Поверка МХМС проводится в соответствии с документом «Хромато-масс-спектрометр мобильный МХМС «Навал». Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП ГНТЦ «Инверсия».

Межповерочный интервал - 1 год.

Средства поверки: ГСО 4254-86 состава додекана

ГСО 6053-91 состава гекса-хлорбензола

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 Хромато-масс-спектрометры мобильные МХМС «Навал». Технические условия ИЦ604.С600 ТУ.

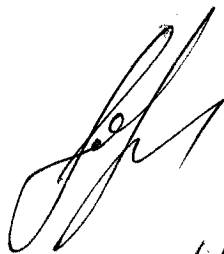
ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Хромато-масс-спектрометры мобильные МХМС «Навал» соответствуют техническим условиям ИЦ604.С600 ТУ

ИЗГОТОВИТЕЛЬ: Конструкторско-технологический институт геофизического и экологического приборостроения, Сибирское отделение РАН (КТИ ГЭП СО РАН). 630090, г.Новосибирск, пр.Академика Коптюга, 3, корпус 6

Директор КТИ ГЭП СО РАН

Начальник сектора
ФГУП ГНТЦ «Инверсия»



В.М.Грузнов



Н.В.Ильина