

МАСС-СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ СОСТОЯНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ПРИРОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

Кузьмин А.Г.

Институт аналитического приборостроения РАН, С-Петербург
e-mail: agqz55@rambler.ru

Целенаправленное либо случайное воздействие разнообразных факторов окружающей среды, в том числе слабых и сверхслабых полей и излучений, на живой организм приводит к определенным изменениям его физического состояния. Это может выражаться как в изменениях баланса основных компонентов жизнедеятельности, таких как кислород и углекислый газ, так и динамики разных специфических продуктов метаболизма. Для этих целей могут быть использованы методы масс-спектрометрии, которые позволяют одновременно измерять содержание большинства летучих продуктов, причем с чувствительностью на уровне 1 ppm и ниже. Можно сказать, что масс-спектрометрия является оптимальным методом для решения подобных задач. Подобные приборы предназначены для оснащения не только аналитических лабораторий, но и мобильных служб контроля, поэтому помимо высоких аналитических характеристик, они должны быть малогабаритными, а так же, по возможности, транспортабельными. Оптимальным по этим показателям является квадрупольный масс-спектрометр, который при малых габаритах и небольшой цене позволяет проводить молекулярный анализ состава газовых смесей, определять концентрации примесей, отслеживать динамику их изменения и идентифицировать отдельные компоненты в воздухе в режиме реального времени.

Для решения поставленной задачи были разработаны автоматизированные малогабаритные масс-спектрометры с квадрупольным масс-анализатором и прямым вводом пробы непосредственно из атмосферы. Приборы реализованы в двух исполнениях: базовая модель на основе диффузионного насоса и модель с повышенной чувствительностью на основе турбомолекулярного насоса. Базовая модель с диффузионным насосом является более дешевой и малогабаритной, однако из-за невысокой чувствительности она имеет ограниченное применение. Использование гибридного турбомолекулярного насоса в комбинации с диафрагменным насосом позволило снизить уровень фона остаточных газов и существенно повысить чувствительность анализа.

Разработанный масс-спектрометр в портативном исполнении имеет следующие характеристики:

| | |
|--|-----------------|
| Диапазон массовых чисел, а.е.м. | 2÷200 |
| Разрешающая способность, а.е.м. | 1 |
| Чувствительность, ppm. | |
| -Базовая модель | 50 |
| -Турбомодель | 1 |
| Макс. быстродействие, сек. | 0.2 |
| Питание, В | 220 |
| Потребляемая мощность, не более, Вт | 300 |
| Габариты (ДхВхШ), мм | 600 × 400 × 300 |
| Вес до, кг | 30 |
| Одновременная регистрация до 10 примесей | |

MASS SPECTROMETER FOR BIOLOGICAL AND NATURAL OBJECTS STATE DIAGNOSTICS

Kuzmin A.G.

Institute for Analytical Instrumentation, Saint-Petersburg
e-mail: agqz55@rambler.ru