

УДК 531.75

С.В. Аннушкин (6 курс, каф. ФЭ),
В.И. Николаев, к.ф.-м.н., ОАО «Научные приборы», К.В. Соловьев, ст. преп.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РАБОТЫ МОДИФИЦИРОВАННОГО КВАДРУПОЛЬНОГО МАСС-СПЕКТРОМЕТРА

ABSTRACT: Modified quadrupole mass-spectrometer was experimentally investigated. 25% growth of resolution was reached.

Предложенный В.Паулем квадрупольный масс-анализатор (КМА) [1] является в настоящее время одним из наиболее широко применяемых анализаторов в масс-спектрометрии. Технология его изготовления хорошо отработана, имеется большой опыт работы с этим прибором. В то же время КМА имеет ряд существенных недостатков – недостаточное для ряда задач разрешение, ограниченность диапазона масс исследуемых ионов, ограниченное пропускание. Представляется актуальной задача поиска таких вариантов модификации прибора, которые, сохранив его основные положительные особенности, позволят относительно простыми средствами устранить либо уменьшить указанные недостатки. Один из таких вариантов модификации запатентован В.И. Николаевым [2]. В патенте [2] предлагается использовать для улучшения характеристик КМА в дополнение к переменному квадрупольному электрическому полю постоянное (в общем случае неоднородное) магнитное поле. Возможности позитивного воздействия внешнего магнитного поля на параметры квадрупольного масс-анализатора доказаны как экспериментально, так и теоретически [2,3].

Целью данной работы является как подтверждение результатов [2, 3], так и получение систематизированных данных о возможностях указанного воздействия. Приводятся результаты экспериментальных исследований влияния магнитного поля на качество регистрируемого спектра эталонной смеси газов, выполненные на базе серийно выпускаемого квадрупольного масс-спектрометра (КМС). В экспериментах применялись внешние по отношению к КМС устройства, создающие постоянное слабо неоднородное поле, ортогональное оси масс-анализатора. Особенности конструкции позволяли вращать полезадающие магниты относительно оси прибора и перемещать их вдоль оси, производя требуемое измерение углов и перемещений. Получены зависимости амплитуды и ширины линий масс-спектра от направления магнитного поля и положения магнитов. Измерения проводились с использованием различных наборов магнитов. В ряде исследованных режимов достигнуто увеличение разрешающей способности масс-анализатора на 25% по сравнению с КМС без магнитного поля.

ЛИТЕРАТУРА:

1. W.Paul, H.Stenwedel. Ger.Pat. N 944900 (1956), US Pat. N 2939952 (1960).
2. Николаев В.И. Способ разделения ионов по массам. Патент № 2170427 от 10.07.01.
3. Tunstall J.J., Taylor S., Vourdas A., Leck J.H., Batey J. // Vacuum.- 1999.- V.53.- P.211-213.