

А.В.Вахитов, (асп., каф. КЭ), В.И.Дудкин, д.ф.-м.н., проф.

ЯМР-ФУРЬЕ СПЕКТРОМЕТР ДЛЯ ОПЕРАТИВНОГО АНАЛИЗА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ПРОТОНОСОДЕРЖАЩИХ ЖИДКОСТЕЙ

ABSTRACT: A simple portable low field proton NMR FT spectrometer for fast current testing of liquid samples is described. The sensitivity is improved due to coherent data accumulation in a number of pulsed experiments. The device is designed to analyze physical and chemical properties of liquid samples in custom houses, chemical industry and so on.

Потребность в оперативном контроле физико-химических свойств жидкостей методами ядерного магнитного резонанса существует в различных областях народного хозяйства. Например, на постах таможенного контроля, в химической промышленности и др.

Методами ядерного магнитного резонанса можно измерять содержание этилового спирта, не нарушая заводских упаковок производителя, измерять вязкость технических масел в широком диапазоне температур, измерять содержание воды в пищевых маслах и др.

Для этих целей необходим мобильный малогабаритный ЯМР-спектрометр. Его роль успешно может выполнять импульсный Фурье-спектрометр с использованием малых постоянных магнитных полей (порядка 100 Гс), а необходимая чувствительность прибора может быть обеспечена за счет многократного накопления сигналов спада свободной индукции или спинового эха.

Основные узлы прибора могут быть использованы в экспериментах по ядерному квадрупольному резонансу. Сюда относятся в первую очередь устройства возбуждения и регистрации откликов ядерной спиновой системы, устройства обработки сигналов и управления программами спектрометра. В качестве устройств возбуждения ядерной спиновой системы рассмотрено несколько вариантов генераторов простых и сложных сигналов. Для возбуждения сигналов спада свободной индукции используется транзисторный автогенератор управляемый по базе, подачей видеопульсов положительной полярности от программатора. Отрезком кабеля длиной 0,5 м, с части витков катушки контура генератора, напряжение подается на зажимы катушки возбуждения. Для регистрации сигналов спада свободной индукции применен резонансный колебательный контур. Оси катушек возбуждения и съема сигналов взаимно ортогональны, что позволяет значительно ослабить влияние мощных импульсов генератора на работу приемного устройства. Для сокращения "мертвого времени" приемника использована двухкаскадная диодная защита. В спектрометре использован приемник прямого усиления, в котором применены маломощные операционные усилители фирмы Analog Device и синхронное детектирование. В устройстве обработки сигналов использованы 8-разрядные АЦП, частота дискретизации 40 МГц, оперативная память 256 Кб. Программное обеспечение выполнено в среде LABWINDOWS/CBI. Устройство имеет два независимых канала обработки сигналов.