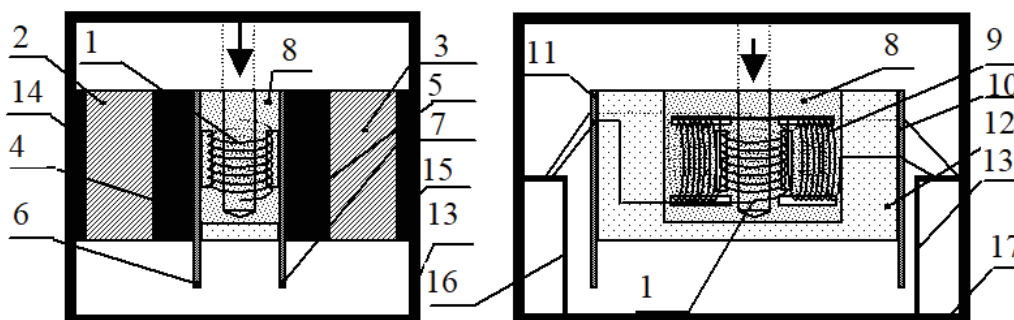


И.О. Оробей, доц., канд. техн. наук;
В.В. Сарока, доц., канд. техн. наук;
М.А. Анкуда, ст. преп. (БГТУ, г. Минск)

ЮСТИРОВКА МАГНИТНОГО ПОЛЯ ПЕРВИЧНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДЛЯ РЕГИСТРАЦИИ ЯМР-СИГНАЛОВ

Наиболее критичным узлом при регистрации ЯМР-сигналов является первичный преобразователь, который должен обладать высокой помехоустойчивостью к электромагнитным и механическим воздействиям и малым энергопотреблением. Схема преобразователя, удовлетворяющего перечисленным требованиям, представлена на рисунке 1 [1].



- 1 – приемная катушка; 2, 3 – постоянные магниты; 4, 5 – полюсные наконечники;
6, 7 – токовые шиммы; 8 – корпус кюветы; 9 – катушка возбуждения;
10, 11 – клемные колодки; 12 – экран кюветы; 13 – ярмо магнитной системы;
14, 15 – ферромагнитные вставки; 16 – приемный усилитель;
17 – блок управления вектором намагниченности

Рисунок 1 – Первичный преобразователь импульсного спектрометра

Для получения первоначальной однородности поля отношение характерного размера полюсных наконечников (диаметра или стороны квадрата) к длине рабочего зазора должно быть не менее 5. Для создания магнитного поля можно применять два постоянных магнита. При этом расчетное значение индукции в центре зазора пятна однородности 10x10 мм не должно быть ниже 0,2 Тл для магнитной системы с ярмом броневого типа.

В классической схеме реализации регистратора ЯМР-сигнала анализатор может быть выполнен на катушках Блоха, оси которых расположены под углом 90° . Рабочий объем кюветы с образцом находится в центре скрещенных катушек Блоха в пределах пятна однородности поля. Кювета с катушками монтируется на латунный корпус с плоскопараллельными поверхностями, к которым прижимаются по-

люсные наконечники.

Для создания более интенсивного магнитного поля вместо постоянных магнитов можно применять ферромагнитные вставки, вокруг которых будут расположены катушки электромагнита, а вместо катушек Блоха можно использовать одну катушка регистрации с автодином.

Обычно окончательную юстировку магнитного поля реализуют механическим путем с помощью регулировочных винтов, которые изменяют положение постоянных магнитов или полюсных наконечников для обеспечения нужной индукции в центре пятна однородности, которое должно находиться в месте расположения образца. При этом магнитная система должна свободно перемещаться относительно корпуса анализатора. После установки в некоторое среднее положение снимается сигнал с первичного преобразователя. Далее регулировочными юстировочными винтами изменяют положение магнитной системы до тех пор, пока не будет получен максимальный уровень сигнала при неизменном анализируемом образце.

Подобный способ юстировки усложняет работу с устройством и исключает возможность автоматической подстройки.

Поэтому окончательная юстировку можно осуществить при помощи токовых шимов [2], которые позволяют изменять градиент поля в ортогональных направлениях. Юстировка производится током в катушки градиента, расположенными вместе с катушками модуляции между полюсными наконечниками и камерой поляризатора, – шиммы первого порядка. Выводы катушек и шиммов присоединяются к платам с электронными компонентами, смонтированными внутри ярма магнитной системы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химическая технология и техника: тезисы докладов 80-й научно-технической конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов (с международным участием), Минск, 1-12 февраля 2016 г./Белорусский государственный технологический университет; [гл. ред. ИМ Жарский].-Минск: БГТУ, 2016.-С. 33.

2. Borer, K. The nuclear magnetic resonance magnetometer type 9298 / K. Borer, G. Fremont.– Geneva:–Preprint CERN77-19, 1977. –23 p.