

МАГНИТНО ИНДУКЦИОННАЯ ТОМОГРАФИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ

© 2016 г. С.Н. РОСЛЯКОВ

Национальный исследовательский Томский государственный университет
e-mail: serega_1994_0@mail.ru

В настоящее время в мире не теряют актуальность поиск решения по способу томографии высокого разрешения магнитным полем. Магнитное поле проникает через многие вещества в том числе и металл, чего не могут сделать радиоволны. Предложенные методы томографии магнитным полем позволяют восстанавливать изображения объектов на расстояниях не более 2 см.[1,2] В данной работе предлагается метод магнитно индукционной томографии, который позволяет восстанавливать изображения на расстоянии до 10 см.

Если взять обычную катушку и попытаться с помощью нее измерить магнитное поле, то будет резко убывать и даже на расстоянии 2 см его фактически не будет. Есть два выхода решения этой проблемы: подать более высокое напряжение, либо взять катушку или систему катушек, которая локализует магнитное поле и не позволит ему размыться.

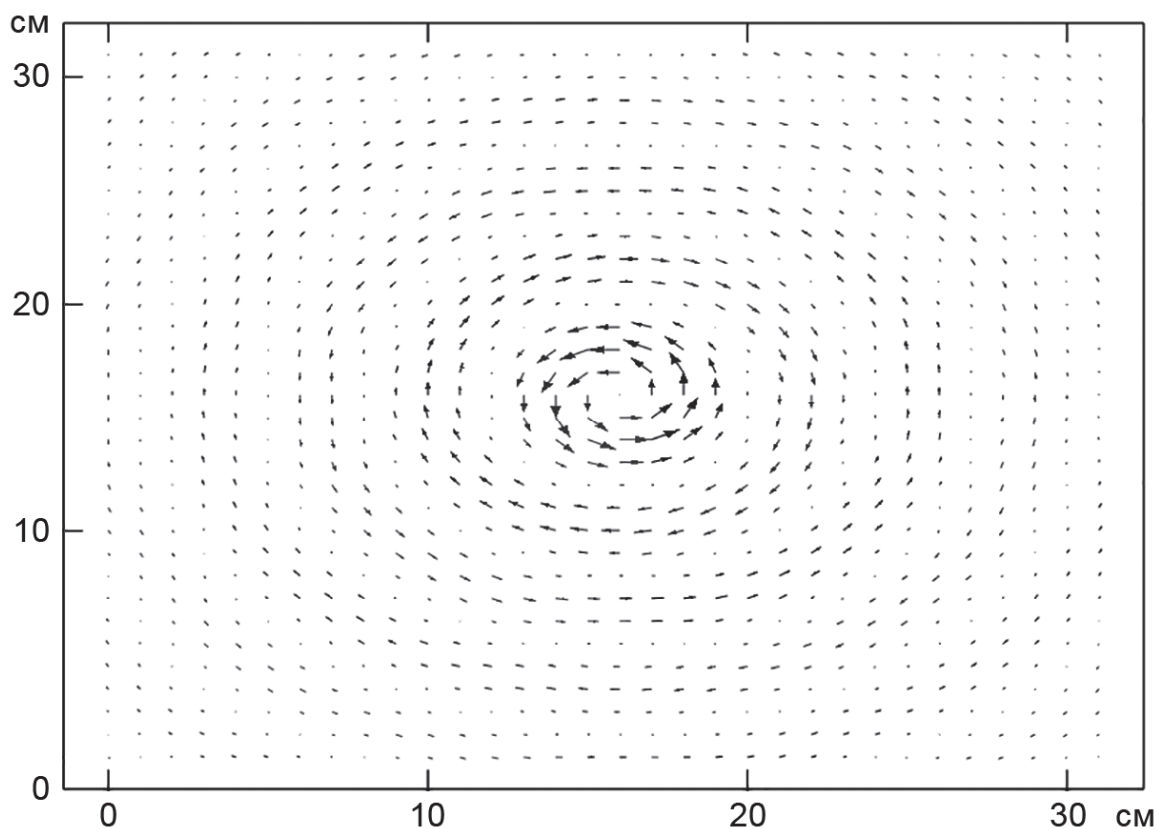


Рис. 1. Необходимое распределение токов на плоской системе катушек, для фокусировки магнитного поля в точку на расстоянии 20 см.

Поле на некотором расстоянии r можно представить в виде произведения:

$$B_r(k_x, k_y) = C(k_x, k_y) * B_h(k_x, k_y),$$

где $C(k_x, k_y)$ — распределение вихревых токов,

$B_h(k_x, k_y)$ — поле электрического вихревого тока на дальности h .

Распределение вихревых токов можно получить путем разбиения катушки на малые части. Если расстояние h взять малым менее 2 см, то мы получим катушку поле которой возможно сфокусировать в точку. Зная распределение токов для расстояния h можно рассчитать распределение токов для расстояния r . По распределению токов рассчитаем вид необходимо распределения токов. На рис. 1 показано требуемое распределение токов на катушке для фокусировки магнитного поля в точку на расстоянии 20 см. Моделирование проводилось в системе Mathcad, для случая плоской катушки расположенной на печатной плате.

По виду распределения токов можно рассчитать вид катушки. В предложенном варианте проще будет реализовать систему катушек, направление токов которых чередуется по часовой или против часовой стрелки, также убывает плотности текущего тока по мере удалению от центра системы катушек. Реализовать такую систему предлагается с помощью печатной платы.

Предложенное решение найдет широкое применение в системах безопасности и дефектоскопии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Галайдин П.А., Иванов В.А., Марусина М.Я.* Расчет и проектирование электромагнитных систем магниторезонансных томографов: Учебное пособие. - СПб: СПбГУ ИТМО, 2004. - 87с.
2. *Александров Е.Б., Бонч-Бруевич А.М., Ходовой В.А.* Возможности измерения малых магнитных полей методами оптической ориентации атомов//Оптика и спектроскопия, 1967. Т. 22, вып 2 С. 282-286.