

Исследование распределения напряженности магнитного поля в анти-диполе на постоянных магнитах

Жданов Антон Иванович

Физический факультет. Электромагнитный практикум. Курсовая работа.

Группа № 22303, 3 семестр, 2023 год.

Научный руководитель:

д. ф.-м. н. Мешков Олег Игоревич

Аннотация

Целью работы являлось исследование распределения напряженности магнитного поля в анти-диполе на постоянных магнитах, которые должны будут менять направление заряженных частиц в коллайдере. Для этой цели был взят магнитный анти-диполь и совокупность датчиков Холла. На основании полученных данных построены графики распределения напряженности магнитного поля от продольной и поперечной координаты. Сам метод измерения поля основан на измерении ЭДС индукции в разных точках датчика, которая появляется из-за эффекта Холла на специальном датчике. Также были сделаны замеры на разных смещениях по высоте по геометрической оси от центра магнита на 7,5мм вверх и вниз. По их графикам были выявлены и доказаны свойства конструкции, в том, что функция распределения напряженности магнитного поля в пространстве нечетна по продольной и высотной оси. Данная информация дала понять, что магнитная ось проходит через точки симметрии наших графиков. Найдя эту точку высчитали погрешность измерений, полученную путем нахождения стандартного отклонения и среднего значения магнитного поля вблизи точки симметрии. Была найдена магнитная ось и сделаны выводы каким образом можно сместить магнитную ось. Результаты измерений показывают несоответствие магнитной оси и высотной геометрической оси магнита. После рассмотрен эффект Коттона-Мутона и был предложен оптический метод нахождения магнитной оси за счет поляризации магнитной жидкости и пропусканием через нее светового излучения.

Ключевые слова: ускоритель элементарных частиц – коллайдер, анти-диполь, датчик Холла, эффект Холла, магнитная ось, высотная геометрическая ось магнита, эффект Коттона-Мутона.