Изображение выглядит как Шрифт, логотип, Графика, белый

Автоматически созданное описание**Университет ИТМО**

**Физико-технический мегафакультет Физический факультет**

|  |  |
| --- | --- |
| Группа M3201 | К работе допущен |
| Студенты Ткачук С. A. и Чуб Д. О. | Работа выполнена |
| Преподаватель Громова Н. Р. | Отчет принят |

****

**Отчет по моделированию № 1.2**

**Оптимизация катушки**

1. Теоретическая часть

В данной работе мы строим зависимость индукции поля в центре соленоида (катушки) от его длины. Также мы измеряем при помощи формулы индуктивность катушки с заданными параметрами. Перед этим рассчитываем из данных о проводе и размерах катушки максимально возможное количество витков для максимальной индукции поля.

1. Используемые формулы:

Формула индуктивности катушки:

– магнитная постоянная, – число витков, – площадь поперечного сечения, – длина катушки

Формула для расчета индукции поля в центре:

– магнитная постоянная, – число витков, – сила тока, – диаметр катушки, – длина катушки

1. Алгоритм

Задаются параметры катушки и провода: длина провода , его диаметр , длина каркаса катушки , его диаметр и сила тока .

Вычисляется максимально возможное количество витков для заданных параметров. Если длина провода меньше, чем количество витков, которые можно намотать вдоль каркаса , умноженное на длину каждого витка, то количество витков – это длина провода, поделить на длину каждого витка. Если больше, то максимально возможное – это длина катушки деленная на радиус провода.

Вычисляется индуктивность катушки с использованием формулы для индуктивности катушки .

Строится график зависимости индукции магнитного поля от длины катушки с использованием формулы для индукции магнитного поля в центре катушки

1. Программный код на языке python:

import numpy as np  
import matplotlib.pyplot as plt  
  
mu\_0 = 4 \* np.pi \* 1e-7  
d = 0.1  
L = 18  
D = 0.2  
l = 0.3  
I = 1  
  
N = 0  
if L < (l // d) \* np.pi \* D:  
 N = L // (np.pi \* D)  
else:  
 N = l // d  
  
Ind = (mu\_0 \* (N \*\* 2) \* np.pi \* ((D / 2) \*\* 2)) / l  
print("Индуктивность катушки: {:.20f} Гн".format(Ind))  
  
l\_values = np.arange(0.00, 100, 0.01)  
  
B\_values = (mu\_0 \* N \* I) / np.sqrt(D \*\* 2 + l\_values \*\* 2)  
  
plt.plot(l\_values, B\_values)  
plt.xlabel('Длина катушки, м')  
plt.ylabel('Индукция магнитного поля, Тл')  
plt.title('Зависимость индукции магнитного поля от длины катушки')  
plt.grid(True)  
plt.show()

1. Вывод

В ходе выполнения работы была изучена зависимость индукции магнитного поля от длины катушки. Также мы измерили при помощи формулы индуктивность катушки с заданными параметрами. Результаты моделирования представлены на графике.

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание