

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 13

Тема: Расчет неразветвленной магнитной цепи.

Цель: приобрести навыки расчета неразветвленной магнитной цепи

Студент должен:

знать: определение и основные параметры неразветвленной магнитной цепи; порядок расчета неразветвленных магнитных цепей; закон полного тока;

уметь: производить расчет неразветвленной магнитной цепи с применением закона полного тока.

Теоретическое обоснование

Магнитная цепь - часть электротехнического устройства, предназначенного для создания в определенном месте пространства магнитного поля требуемой интенсивности и направленности. Магнитные цепи составляют основу практически всех электротехнических устройств и многих измерительных приборов.

Всякий электромагнит состоит из стального сердечника - магнитопровода и намотанной на него катушки с витками изолированной проволоки, по которой проходит электрический ток.

Совокупность нескольких участков: ферромагнитных (сталь) и неферромагнитных (воздух), по которым замыкаются линии магнитного потока, составляют магнитную цепь.

Закон полного тока - линейный интеграл вектора напряженности магнитного поля по замкнутому контуру равен алгебраической сумме токов, проходящих сквозь поверхность, ограничиваемую контуром интегрирования,

$$\oint H \cdot dl = \sum I \cdot w.$$

Порядок расчета магнитных цепей:

а) по заданному магнитному потоку и габаритам цепи определяют магнитную индукцию

$$B = \frac{\Phi}{S}$$

б) по кривой намагничивания материала сердечника определяют напряженность H по вычисленной индукции B ;

в) по закону полного тока определяют намагничивающую силу

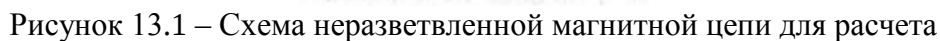
$IW = H_1 l_1 + H_2 l_2 + H_3 l_3$ длина магнитопровода определяется по средней линии.

Ход работы

1. Ознакомиться с теоритическим обоснованием.
2. Начертить схему магнитной цепи и указать свои размеры, согласно варианту
3. Произвести расчет с пояснениями.
4. Оформить отчет

Задание для учащихся

Определить число витков обмотки, расположенной на сердечнике из электротехнической листовой стали, размеры которого указаны на рис. 4.1 в сантиметрах, если по обмотке проходит ток I , который создает в магнитной цепи магнитный поток Φ . Данные для своего варианта взять из табл.



Вариант	h1	h2	h3	h4	h5	I, А	Φ, Вб
1	5	19	8	1	13	4	43*10 ⁻⁴
2	4	22	7	0.5	12	5	43*10 ⁻⁴
3	6	19	5	1.5	15	3	43*10 ⁻⁴
4	7	18	6	0.5	16	5,5	43*10 ⁻⁴
5	8	17	9	1	17	6	43*10 ⁻⁴
6	9	16	6	1,5	13	3	43*10 ⁻⁴
7	5	19	8	1	12	5	43*10 ⁻⁴
8	3	30	7	0,5	16	6	43*10 ⁻⁴
9	4	21	5	2	14	4	43*10 ⁻⁴
10	6	22	6	2	17	6	43*10 ⁻⁴

- 1) Найти площадь каждого участка (их всего 3) , S1, S2, S3
- 2) Найти магнитную индукцию для каждого участка B1, B2, B3
- 3) Найти количество витков используя формулу $IW = H_1 l_1 + H_2 l_2 + H_3 l_3$
- 4) Найти длину средней линии каждого участка l₁, l₂, l₃

Электротехническая сталь и чугун

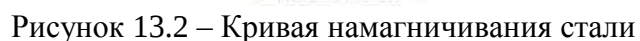


Таблица 13.2 – Характеристики намагничивания стали

В, Тл	Марка стали		В, Тл	Марка стали	
	1211, (Э-11)	1511, (Э-41)		1211, (Э-11)	1511, (Э-41)
	1212, (Э-12) 1311, (Э-21)	1512, (Э-42)		1212, (Э-12) 1311, (Э-21)	1512, (Э-42)
	H, А/м	H, А/м		H, А/м	H, А/м
0,10	-	40	1,00	502	300
0,20	-	50	1,05	570	340
0,30	-	60	1,10	647	395
0,40	140	70	1,15	739	460
0,45	152	75	1,20	840	540
0,50	171	85	1,25	976	640
0,55	191	94	1,30	1140	770
0,60	211	110	1,35	1340	970
0,65	236	127	1,40	1580	1300
0,70	261	145	1,45	1950	1830
0,75	287	165	1,50	2500	2750
0,80	318	185	1,55	3280	3850
0,85	352	210	1,60	4370	5150
0,90	397	235	1,65	5880	6950
0,95	447	270	1,70	7780	8900

Контрольные вопросы

1. Что называется магнитной цепью? Классификация магнитных цепей.
2. Сформулируйте закон полного тока.
3. Что такое магнитный поток и магнитная индукция? От чего они зависят?
4. Какие вещества по величине магнитной проницаемости различают? Опишите свойства
5. Назовите порядок расчета магнитных цепей.

Содержание отчета

1. Дата, тема, цель работы, номер варианта.
2. Схема магнитной цепи
3. Расчет магнитной цепи с пояснениями.
4. Ответы к решению