

Мамедова Г.В. Методы расчета магнитных цепей в электрических аппаратах. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVI Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2016. – С. 30-32.

УДК 621-317.7;621-319.

## МЕТОДЫ РАСЧЕТА МАГНИТНЫХ ЦЕПЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ АППАРАТАХ

Г.В. Мамедова

## METHODS OF CALCULATION OF MAGNETIC CHAINS IN ELECTRIC DEVICES

G.V. Mamedova

**Аннотация.** Магнитные цепи различных конфигураций, необходимые для проводимости магнитного потока, широко применяются в электромагнитных аппаратах, измерительных приборах, датчиках и т.д. Они подразделяются на магнитные цепи постоянного и переменного тока, т.е. магнитные цепи постоянного и переменного токов используются соответственно в аппаратах постоянного и переменного тока. В магнитных цепях переменного тока стальные части (сердечники) из электротехнической листовой стали, а в магнитных цепях постоянного тока эти части из целой электротехнической стали. Чем меньше магнитное сопротивление  $R_M$  стального сердечника магнитному потоку, тем меньше ампервитки  $F = IW$  обмотки на замыкание магнитного потока. При этом габаритные размеры аппарата получаются маленькими.

**Ключевые слова:** электромагнитный аппарат, магнитная цепь, магнитный поток, ампервитки, постоянный и переменный токи.

**Abstract.** The magnetic chains of various configurations necessary for conductivity of a magnetic flux are widely applied in electromagnetic devices, measuring devices, sensors, etc. They are subdivided into magnetic chains of direct and alternating current, i.e. magnetic chains of constant and variable currents are used respectively in devices of direct and alternating current. In magnetic chains of alternating current steel parts (cores) from electrotechnical sheet steel, and in magnetic chains of a direct current these parts from the whole electrotechnical steel. The less magnetic resistance of  $R_M$  of the steel core to a magnetic flux, the is less than ampervitka of  $F = IW$  of a winding on short circuit of a magnetic flux. At the same time overall dimensions of the device turn out small.

**Keywords:** electromagnetic device, magnetic chain, magnetic flux, ampere rounds, constant and variable currents.

В электромагнитных аппаратах методы расчета магнитных цепей включают следующие задачи:

Задача 1. При заданном значении магнитного потока в цепи  $\Phi$  либо индукции в стали  $B$  для его создания определение ампервитков  $F = IW$  необходимой обмотки.

Задача 2. При заданном числе ампервитков  $F = IW$  обмотки определение его магнитного потока  $\Phi$  (или индукции  $B$ ).

При расчете магнитных цепей используют методы расчета, используемые при расчете электрических цепей [2 – 3]:

1. Закон Ома :

$$\Phi = \frac{F}{R_M}$$

2. Закон полного тока :

$$\sum F = IW$$

3. I и II законы Кирхгоффа :

$$\sum_{i=0}^{i=n} \Phi_i = 0$$

$$\sum_{i=0}^{i=n} \Phi_i I_i = \Phi_1 R_{m1} + \Phi_2 R_{m2} + \dots + \Phi_n R_{mn} = F_i.$$

При расчете магнитных цепей переменного тока широко применяют метод комплексных частиц, так что здесь магнитное сопротивление стали носит комплексный характер:  $Z_M = R_M + jX_M$ . Общий магнитный поток обмотки  $\Phi$  состоит из потока рассеяния  $\Phi_s$  и основного потока  $\Phi_0$ :

$$\Phi = \Phi_0 + \Phi_s$$

Часто основной магнитный поток выражается коэффициентом рассеяния:

$$\Phi_0 \approx \sigma \Phi,$$

где  $\sigma$  – коэффициент рассеяния магнитного потока:

$$\sigma = \frac{\Phi}{\Phi_0} = 1 + \frac{\Phi_s}{\Phi_0}; \quad \Phi_0 = \frac{\Phi}{\sigma}.$$

В тороидальных магнитных цепях поток рассеяния очень слабый, поэтому его не учитывают. Но в других видах магнитных цепей магнитные потоки рассеяния значительны, и поэтому от их влияния значение индукции резко меняется. При этом магнитные сопротивления стальных частей различны и в результате магнитная цепь преобразуется в магнитную цепь с распределенными параметрами. Их расчет очень сложный, поэтому применяют различные методы расчета (дифференциальный, частичный, эквивалентный и т.д.) [1].

#### Библиографический список

1. Абдуллаев Я.Р. Теория магнитных систем с электромагнитными экранами. М.: Наука, 2000. С. 288.
2. Абдуллаев Я.Р., Керимзаде Г.С., Мамедова Г.В. К определению оптимальных параметров электромагнитных устройств постоянного тока // Известия втузов Азербайджана. 2010. № 5–6(69-70). С. 224–225.
3. Мамедова Г.В., Керимзаде Г.С. Режимы работы электромагнитных аппаратов при проектировании // Известия втузов Азербайджана. 2015. №1–1(95). С. 42–46.

**Мамедова Гюля Вейсал кызы**  
 Азербайджанский  
 государственный университет  
 нефти и промышленности,  
 г. Баку, Азербайджан  
 E-mail: gulaya68@mail.ru

**Mamedova G.V.**  
 The Azerbaijan State University  
 of Oil and the Industry,  
 Baku, Azerbaijan