

Модернизация расчета неразветвленных магнитных цепей постоянного тока

Горошко В.И.

Белорусский национальный технический университет

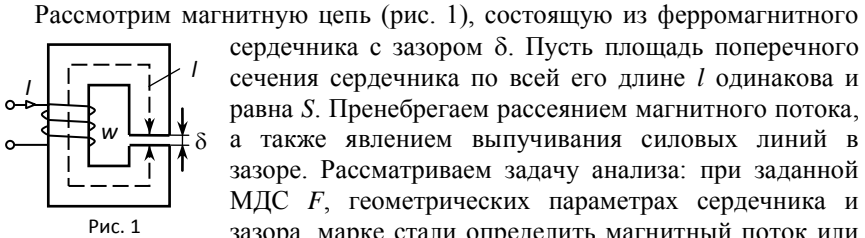


Рис. 1

Рассмотрим магнитную цепь (рис. 1), состоящую из ферромагнитного сердечника с зазором δ . Пусть площадь поперечного сечения сердечника по всей его длине l одинакова и равна S . Пренебрегаем рассеянием магнитного потока, а также явлением выпучивания силовых линий в зазоре. Рассматриваем задачу анализа: при заданной МДС F , геометрических параметрах сердечника и зазора, марке стали определить магнитный поток или индукцию в зазоре. Самое простое решение этой задачи дает метод нагрузочной прямой. Стандартный вариант этого метода [1] требует кривую намагничивания $B = f(H)$ предварительно пересчитать в вебер-амперную характеристику $\Phi = f(U_m)$.

Отметим, что данную методику можно значительно упростить, если кривую намагничивания $B = f(H)$ оставить неизменной, а пересчет выполнить для нагрузочной прямой. Из закона полного тока следует

$$H \cdot l + R_m \cdot B \cdot S = F, \quad R_m = \delta / (\mu_0 S). \quad (1)$$

Если эту зависимость рассматривать как уравнение нагрузочной прямой в координатах (H, B) , то для точек H_0, B_0 (рис. 2) найдем:

$$H_0 = F/l; \quad B_0 = F\mu_0/\delta, \quad (2)$$

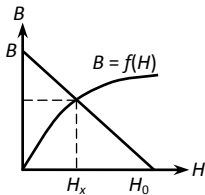


Рис. 2

где μ_0 – магнитная константа.

Проводя через точки H_0, B_0 нагрузочную прямую, находим искомые напряженность H_x сердечника и индукцию B_x в сердечнике и зазоре.

По формулам (2) легко судить о смещении рабочей точки (H_x, B_x) , если изменяется один из параметров F, l, δ . Если, например, длину δ зазора увеличить вдвое, то величина B_0 уменьшится в два раза и, соответственно, существенно уменьшатся значения H_x, B_x (выпучиванием силовых линий в зазоре по-прежнему пренебрегаем). Из (2) также следует, что в рассматриваемой задаче координаты рабочей точки (H_x, B_x) не зависят от площади S поперечного сечения магнитопровода. Величина S определяет значение $\Phi_x = B_x \cdot S$ магнитного потока.

Литература:

1. Основы теории цепей: учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. - 5-е изд. - М.: Энергоатомиздат, 1989. - 528 с.