

Расчет напряженности магнитного поля плоского витка с током

ЗАГРЯДЦКИЙ В.И., КОБЯКОВ Е.Т.

Предложен универсальный алгоритм для приближенного расчета напряженности магнитного поля плоского витка с током. Напряженность определяется в плоскости витка произвольной геометрической формы.

Ключевые слова: магнитное поле, напряженность, ток, плоский виток, изотропная среда

В статье [1] получены аналитические выражения для напряженности магнитного поля плоского витка с током, состоящего из двух радиальных и двух дуговых участков. Выражения позволяют определить напряженность магнитного поля в точках, лежащих в плоскости витка, расположенного в однородной изотропной среде. Задача решалась на основе закона Био–Савара [2]. При этом исходная зависимость напряженности $d\vec{H}$ в точке M плоскости от тока i в элементе $d\vec{l}$ контура витка была преобразована к виду, удобному для решения поставленной задачи, что позволило путем интегрирования найти аналитические выражения напряженности магнитного поля в точке M от тока i радиальных и дуговых участков контура.

Для напряженности поля H_M^{AB} в точке M (рис. 1) от тока i радиального (прямолинейного)

A versatile approximate algorithm for calculating the magnetic field developed by a planar turn with a current through it is proposed. The algorithm allows the field developed by turn of an arbitrary shape in its plane to be determined.

Key words: magnetic field, intensity, current, planar turn, isotropic medium

участка AB аналитическое выражение известно [3, 4]. В [1] оно представлено в виде:

$$H_M^{AB} = \frac{i}{4\pi a_0} (\sin \gamma_1 + \sin \gamma_2), \quad (1)$$

где a_0 — длина перпендикуляра MK , опущенного из точки M на направление AB ; γ_1 и γ_2 — углы, отсчитываемые от перпендикуляра MK к лучам MA и MB соответственно. Аналогично и выражение для точки M_1 , расположенной по другую сторону от направления AB (рис. 1):

$$H_{M_1}^{AB} = -\frac{i}{4\pi a'_0} (\sin \gamma'_1 + \sin \gamma'_2). \quad (2)$$

Зависимости (1) и (2) характеризуются одинаковой структурой и могут быть представлены в виде единого аналитического выражения: