

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ИНДУКЦИИ МАГНИТНОГО ПОЛЯ, ОБЕСПЕЧИВАЕМОЕ МЕТАЛЛИЧЕСКОЙ ПЕТЛЕЙ С ТОКОМ НА СООСНОМ ПРОВОДЯЩЕМ ЦИЛИНДРЕ

Коновалов О.Я., Петренко Н.П.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Металлическая петля радиуса a коаксиальна с бесконечно длинным проводящим цилиндром радиуса R и находится вне этого цилиндра. По петле циркулирует высокочастотный ток. Полагаем, что в цилиндре проявляется идеальный поверхностный эффект, а среда, в которой находятся проводники, непроводящая и немагнитная. В цилиндрической системе координат ось Oz совпадает с осью системы цилиндр-петля. Распределение вихревых токов в цилиндре согласно [1]

$$\eta(z) = \frac{aI}{\pi R} \int_0^{\infty} \frac{K_1(\lambda a)}{K_1(\lambda R)} \cos(\lambda z) d\lambda, \quad (1)$$

где: I – амплитуда тока, циркулирующего по петле, $K_1(x)$ – модифицированная функция Бесселя второго рода первого порядка.

Используя граничное условие для тангенциальной составляющей напряженности магнитного поля на поверхности раздела двух сред, осевая компонента индукции магнитного поля на поверхности цилиндра

$$B_z(R, z) = \frac{\mu_0 a I}{\pi R} \int_0^{\infty} \frac{K_1(\lambda a)}{K_1(\lambda R)} \cos(\lambda z) d\lambda. \quad (2)$$

График $B_z(R, z)$ при $a = 2$ см, $R = 1$ см, $I = 10^3$ А приведен на рис. 1.

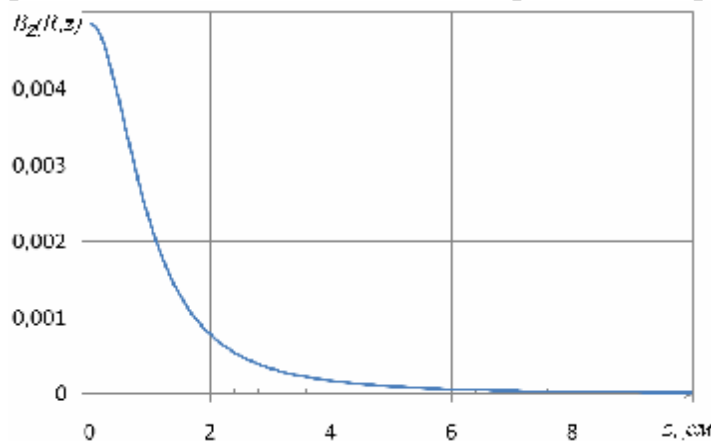


Рис. 1. – Распределение осевой компоненты индукции магнитного поля на поверхности цилиндра

Литература: 1. Смайт В. Электростатика и электродинамика – М. 1954 – 604 с.