

## МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ МАГНІТНОГО ПОЛЯ КІЛЬЦЕВОГО СТРУМУ

Торяник В.В., Певнев В.Я.

*Харківський національний університет внутрішніх справ, м. Харків*

В доповіді доведена модель розрахунку магнітного поля витка, яка дозволяє методом комп'ютерного моделювання розробляти оптимальні конструкції активних магнітних елементів генераторів та вимірювачей поля. Як відомо, індукція магнітного поля  $B$ , яка створюється ділянкою  $\Delta L$  з електричним струмом  $I$  в точці визначеної радіусом-вектором  $r$  розраховується по закону Біо-Савра:

$$\Delta \mathbf{B}(\mathbf{r}) = \mu_0 I (\Delta L \times \mathbf{r}) / 4\pi r^3 \quad (1)$$

Цей закон має загальний характер і разом з принципом суперпозицій полів може бути застосовано для знаходження магнітного поля будь-якої конфігурації струмів. Типова теоретична схема розрахунку магнітного поля зорієнтована на чітку симетрію. Для симетричних задач результат визначається простим інтегруванням. Так магнітне поле в центрі кругового витка радіусом  $R$  розраховується по простій формулі:

$$B = \mu_0 I / (2R) \quad (2)$$

Визначення поля струму в довільній точці простору є складною й не завжди аналітично вирішуваною задачею. Тому постає необхідність в побудуванні чисельної моделі магнітного поля. Реалізація моделі полягає в тому, що нескінчений провідник довільної форми (звичайно - кільце) розбивається на визначену кількість дискретних ділянок (ДД), кількість яких пропорційна точності розрахунку. Далі здійснюється розрахунок магнітного впливу кожної з ДД. Після чого за принципом суперпозиції визначається величина магнітного поля в заданій точці.

Алгоритм, реалізований на ПК, дозволяє зручно визначити напруженість у довільній точці та побудувати функцію  $B(r)$ . Коректність результатів роботи моделі перевірена експериментально, де в ході досліджень була отримана фактична інформація про конфігурацію магнітного поля.

Для проведення експериментального вивчення конфігурації магнітного поля була створена вимірювальна установка, що дозволяє сканувати магнітне поле об'єкта датчиком Холла в обраній площині, причому, у принципі, можливий вимір як нормальної, так і тангенціальної його складових. Це дозволяє здійснити плоский датчик Холла (~ 2x2x0.5 мм) з анізотропною чутливістю порядку величини магнітного поля Землі ( $H \sim 30 \text{ А/м}$ ). Таким чином була одержана емпірична залежність  $B(r)$ .