

ЩОДО ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗАДАЧІ БАГАТОЦІЛЬОВОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ ІНДУКТОРУ ДЛЯ МАГНІТНО-ІМПУЛЬСНОЇ ОБРОБКИ МЕТАЛІВ ДО ОДНОЦІЛЬОВОЇ

Грицай Д.О., Картава А.С., Коновалов О.Я.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

Для утворення сильного імпульсного магнітного поля заданого просторового розподілу, що має велике значення в магнітно-імпульсній обробці металів, використовують масивні соленоїди складних форм. При обчисленні їх форми контур профілю умовно поділяють на головну частину, що визначає розподіл поля на заготовці і має відповідну конфігурацію, та частину, яка неістотно впливає на зазначений розподіл і добудовується з емпіричних й конструктивних міркувань.

Центральну ділянку головної частини визначають за формою однієї з силових ліній магнітного поля, яке відтворено з поверхні заготовки. Периферійні ділянки головної частини виконують у вигляді кривих або відрізків, які визначають за допомогою мінімізації функції мети $\chi^{(s)}$ (s – номер ітерації), що характеризує відхилення між заданим й утворюваним розподілами магнітного поля у сукупності контрольних точок на поверхні заготовки. Запропоновано замість мінімізації відхилень в окремих точках утворити функціонал, у якому кожному розподілові відповідає одне значення – середньоквадратичне відхилення граничних розподілів.

Для підвищення якості магнітно-імпульсної обробки соленоїд має забезпечувати більшу точність відтворення заданого розподілу в контрольних точках, у яких напруженість поля більша. Для цього за допомогою вагових коефіцієнтів q_i доданкам функції мети, котрим відповідають контрольні точки під периферійними ділянками з більшою індукцією поля, запропоновано надати більшу вагу:

$$\chi^{(s)} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^{i=n} q_i \left[B_z(R, z_i) - B_z(R, z_i)_{\Pi}^{(s)} \right]^2},$$

де n – кількість i -тих контрольних точок на поверхні заготовки під периферійними ділянками; q_i – вагові коефіцієнти,

$$q_i = B_z^2(R, z_i) / \left(\sum_{i=1}^{i=n} B_z^2(R, z_i) \right).$$

Вагові коефіцієнти вибрано в такий спосіб тому, що поверхнева густина електродинамічних зусиль пропорційна квадрату осьової складової індукції магнітного поля на поверхні заготовки $B_z(R, z)$.