

СУПЕРПОЗИЦИЯ ПОЛЕЙ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ КОЛЬЦЕВЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФОРМЫ ИНДУКТОРА В МАГНИТНО-ИМПУЛЬСНОЙ ОБРАБОТКЕ МЕТАЛЛОВ

Иващенко А.В.¹, Коновалов О.Я.², Мороз Р.С.²

¹*Харьковский национальный университет радиоэлектроники*

²*Национальный технический университет*

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

Пространственная конфигурация электромагнитного поля, используемого при реализации электротехнологий, определяет энергетические затраты и качество изготовленного продукта, таким образом влияя на рентабельность и целесообразность применения технологии в целом. Существующие методы синтеза соленоидальных систем в основном базируются на том, что сами системы состоят из набора витков малого сечения. Варьирование геометрическими параметрами и токами отдельных витков позволяет в результате итерационного процесса добиться соответствия получаемого и заданного распределений с требуемой точностью или минимальным расхождением.

Такой метод не может быть непосредственно использован при определении формы массивных индукторов или концентраторов магнитного поля, служащих для создания сильных импульсных магнитных полей в магнитно-импульсной обработке металлов. Условное разбиение контура профиля на элементарные участки оказалось не эффективным, поскольку приводило к образованию негладкой образующей контура профиля индуктора. Построение контура посредством интерполяции кривой Безье или сплайн-аппроксимацией приводит к трудно алгоритмизируемой процедуре выбора количества базовых точек.

Рассмотрим вспомогательную задачу в оптимизационной формулировке. На каждом шаге итерационного процесса рассчитывается импульсное магнитное поле элементарных токов, расположенных в расчетной области, снаружи цилиндрической обрабатываемой заготовки. Цель вспомогательной задачи - поиск квазирешения. Под квазирешением будем понимать такую картину поля в расчетной области, которая соответствует минимуму функционала невязки заданного и обеспечиваемого на поверхности обрабатываемой заготовки распределений. Минимизация функционала достигается варьированием положения и амплитуды элементарных токов. В результате квазирешения вспомогательной задачи получено распределение потока магнитного поля в расчетной области. Металлизация какой-либо из изоповерхностей равного потока представляет собой искомую форму индуктора.