

КВАЗИРЕШЕНИЯ ЗАДАЧ ПРОДОЛЖЕНИЯ ИМПУЛЬСНОГО МАГНИТНОГО ПОЛЯ С ГРАНИЧНОЙ ПОВЕРХНОСТИ

Коновалов О.Я., Котляров Е.С., Петренко Н.П.

Национальный технический университет

«Харьковский политехнический институт», г. Харьков

В электронной оптике, ускорителях элементарных частиц, магнитно-импульсной обработке металлов возникает необходимость определения формы соленоидов или электродов, генерирующих электромагнитное поле заданной пространственной геометрии. В тех случаях, когда элементы полеобразующей системы являются поверхностями уровня обеспечиваемого ими же электромагнитного поля, один из возможных подходов к нахождению конфигурации состоит в постановке и решении задачи продолжения функции, описывающей распределение поля, с граничной поверхности в окружающее пространство. Последующем нахождении и “металлизации” одной из изоповерхностей продолженного поля.

С точки зрения математической физики такая задача формулируется в виде задачи Коши для дифференциального уравнения эллиптического типа. Она является некорректно поставленной по Адамару, ее решение существует лишь для ограниченного класса функций граничного распределения поля и только в некоторой области вблизи границы. Рассматривая картину магнитного поля, генерируемого проводящей полеобразующей системой в некоторой изотропной, однородной, диэлектрической среде с постоянными электрофизическими характеристиками, следует учитывать диффузию магнитного поля в проводники. В результате форма изоповерхностей магнитного поля, строго говоря, не совпадает с конфигурацией проводящих элементов.

Однако, диффузия определяется глубиной проникновения электромагнитного поля в проводящие элементы и зависит от частоты электромагнитных колебаний и электрофизических свойств проводников. В случае импульсного характера электромагнитного поля, предельные силовые линии практически совпадают с контурами хорошо проводящих тел.

Предлагаемый подход к решению задачи состоит в следующем. Вместо исходной задачи поставим задачу в оптимизационной формулировке. На каждом шаге итерационного процесса рассматривается импульсное магнитное поле элементарных токов, расположенных в расчетной области над границей. Под квазирешением будем понимать такую картину поля в расчетной области, которая соответствует минимуму функционала невязки заданного и обеспечиваемого на границе распределений. Минимизация функционала достигается варьированием положения и амплитуды элементарных токов.