

Методика численного моделирования систем формирования и транспортировки потоков заряженных частиц

Гарбар А.А., студ.; Барсук И.В., младш. научн. сотруд.;

Дрозденко А.А., доц.

Сумский государственный университет, г. Сумы

Данная работа посвящена описанию методики численного моделирования потоков заряженных частиц в трехмерных системах их формирования и транспортировки, сравнению с существующими методами и анализу результатов моделирования.

Современный круг задач исследования электромагнитных систем непрерывно расширяется более сложными и требующими большей точности, а все большее число аналитических методов и приближенно-численных уступает в пользу прямых численных в силу универсальности последних. В данной работе предлагается методика, основывающаяся на методе конечных интегралов (МКИ) или FIT – the Finite Integration Technique, который основан на использовании системы уравнений Максвелла в интегральном виде [1]. Данная методика применима для задач моделирования как электрических, так и магнитных полей произвольной пространственной сложности.

Более простые методы решения подобных задач сводятся либо аналитическому описанию (при возможности), либо сведению к плоским задачам (вариации симметрий, рассмотрению ключевых плоскостей) жертвуя при этом точностью в случае сложных пространственных задач. Недостатком применения МКИ является более сложное построение моделируемых объектов в трехмерном пространстве в сравнении с другими методами.

Данная методика численного моделирования была применена для исследования электро- и магнитостатических полей таких приборов как ГДИ, ЛОВ, ЛБВ. Полученные результаты моделирования полей показывают хорошее совпадение с простыми моделями, полученными другими методами, что позволяет рекомендовать МКИ, как наиболее универсальный метод моделирования задач электромагнетизма.

1. M. Clemens, T. Weiland, *Progress In Electromagnetics Research* **32**, 65 (2001).