

## КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ НЕКОТОРЫХ ФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Полякова Р.В., Коваленко А.Д., Юдин И.П.

ОИЯИ, Дубна 141980, Московская область, E-mail: polykovarv@mail.ru

Проектирование и конструирование магнитных систем электрофизических установок требует предварительного математического моделирования. Значение численного моделирования при исследовании магнитных систем определяется не только известными достоинствами вычислительного эксперимента, но и тем, что измерение магнитного поля является трудоемкой и дорогостоящей проблемой. Математическое моделирование дает также возможность исследовать те части конструкции магнита, измерения магнитного поля в которых или крайне затруднены, или даже невозможны. Компьютерное моделирование дает возможность резко уменьшить время анализа поля в магните выбранной конфигурации, повысить точность, сократить стоимость и такого анализа, и самого магнита, т.е. математическое моделирование магнитной системы фактически является инструментом, позволяющим численным путем сделать выбор оптимальной магнитной системы в каждом конкретном случае. На первом этапе конструирования новой магнитной системы желательно иметь возможность быстрого и оперативного моделирования ее с помощью программных средств, которые обладают свойствами "логарифмической линейки", т.е. своей доступностью, простотой использования и достаточной точностью численных расчетов. На втором этапе выбранную за основу конфигурацию магнитной системы необходимо изучить более детально, т.е. проделать более точные численные расчеты как в двумерном, так и в трехмерном случае. Расчеты магнитных полей магнитных систем относятся к классу обратных задач магнитостатики, так как осуществляется фактически поиск оптимальной конструкции токовых элементов и железного ярма для наперед заданного распределения магнитного поля.

В настоящей работе представлены постановка задачи магнитостатики, описание некоторых численных алгоритмов, используемых в математическом моделировании спектральных магнитных систем и систем соленоидального типа, а также описание программного обеспечения компьютерного моделирования задачи магнитостатики и результаты численного моделирования магнитных систем, используемых в некоторых физических установках.

Создано программное обеспечение КРММС для математического моделирования широкого класса задач магнитостатики в двумерном случае в декартовых и цилиндрических системах координат. Система программ позволяет накапливать банк данных численных моделей магнитных систем, что позволяет облегчить и значительно ускорить процесс создания и реконструкции магнитных установок. Был разработан программный комплекс МФС - для расчета 3D-распределения поля магнитных систем.

Таким образом, с помощью предложенной процедуры математического моделирования было оптимизировано много важных практических магнитных систем, которые были приняты за основу для реконструкции и создания магнитных систем физических установок NIS, NIKA, EXCHARM, Дельта-Сигма, Маруся (ОИЯИ) и EXCHARM-II на ускорителе канал U70 IPHVE 5H(Протвино).