



ЛАБОРАТОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

СЕМИНАР по ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ И ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКЕ

Вторник, 10 декабря 2019 г., в 15.00

Ком. 310

Александр Червяков

Конечно-элементное моделирование магнитных полей в нелинейных задачах магнитостатики с высоко-аспектными геометриями с помощью скалярного потенциала

Конечно-элементное моделирование магнитных полей в нелинейных задачах магнитостатики с высоко-аспектными геометриями (наличие геометрических объектов с высоким аспектным отношением) приводит к большому числу степеней свободы, и как следствие, к значительным затратам вычислительных ресурсов (память, время) при вычислениях. Это объясняется тем, что такие геометрии требуют достаточно корректной аппроксимации конечно-элементной сеткой для сходимости процесса решения. Кроме того, практическая реализация моделируемого дизайна требует достаточно высокой точности результатов порядка 1-го Гаусса (10^{-4} Тесла) в некоторых областях. Поэтому возникает необходимость в оптимизации процесса моделирования как при построении сеток (с использованием, например, различных симметрий и протяжек), так и при проведении вычислений (пошаговые разбиения и комбинирование решателей). В результате, как правило, удаётся добиться достаточно существенного сокращения вычислительных ресурсов для уравнений магнитостатики в формулировке векторного потенциала (A-формулировка). Однако, к наиболее радикальному сокращению ресурсов приводит использование скалярного, а не векторного потенциала (V-формулировка), для однозначности задания которого достаточно сделать разрезы трёхмерной области, заключённой между токонесущими элементами и задать скачок потенциала равный по величине суммарному току на поверхности разреза. С точки зрения метода конечных элементов, в скалярной формулировке каждый узел сетки имеет вместо трёх только одну искомую переменную, что делает её привлекательной для трёхмерного моделирования и будет всесторонне продемонстрировано в данном докладе.