«Математическое моделирование удержания и нагрева плазмы в линейных магнитных ловушках»

РНФ № 24-21-00137, 2024-2025 гг.

Рук. - д.ф.-м.н. Вшивков В.А.

2024 г.

Для ускорения решения уравнений Пуассона в двумерных цилиндрических координатах предложен новый прямой метод [Вшивкова Л.В., Вшивков В.А. Разработка экономичного алгоритма расчета напряженности магнитного поля в плазменной ловушке // Вычислительные методы и программирование. 2024. 25, No 3. 326–335. doi 10.26089/NumMet.v25r325], который комбинирует два метода: преобразование Фурье и метод прогонки, что позволяет уменьшить количество операций для решения поставленной задачи. Новый метод продемонстрирован на примере вычисления напряженности начального магнитного поля в открытой магнитной ловушке, имеющей форму цилиндра. В статье предложен алгоритм расчета двухмерной (𝑟, 𝑧) конфигурации магнитного поля, которое имеет необходимое значение напряженности в центре камеры и заданное пробочное отношение. Задача сводится к решению эллиптического уравнения. В начале расчета задается расположение токовых катушек и произвольное значение токов в них. Равенство нулю радиальной компоненты магнитного поля на торцах цилиндра приводит к нулевым граничным условиям для нормальных производных векторного потенциала. Это позволяет заменить искомую функцию на другую, для которой на торцах камеры заданы нулевые граничные условия.