0.1. Аюпов Д.А. Численное моделирование движения заряженных частиц в винтовой магнитной пробке

В настоящее время в ИЯФ СО РАН проводится широкомасштабное исследование одного из новых способов запыриания потока плазмы винтовой магнитной пробкой [1]. Экспериментально спиральное удержание исследуется на установке СМОЛа [2]. Идея этого метода удержания плазмы заключается в том, что на плазму, помещенную в магнитное поле с винтовой симметрией и вращающуюся вокруг оси в скрещенных электрическом и магнитном полях, действует сила, направленная вдоль оси пробки. С помощью этой силы можно тормозить либо ускорять поток плазмы. Эксперименты показали возможность подавления потока достаточно плотной и холодной плазмы, а их результаты находятся в хорошем согласии с предсказаниями магнитогидродинамической модели. В то же время, обсуждение эффективности винтового удержания плазмы с термоядерными параметрами требует развития полностью кинетических и гибридных моделей, а также проведение на их основе численного моделирования. В данной работе мы представляем алгоритм расчета магнитного поля спиральной магнитной ловушки и численно исследуем бесстолкновительное движение заряженных частиц в полученном поле. Важной особенностью предложенного алгоритма является то, что в нем автоматически выполняются как конечно-разностный закон Гаусса для магнитного поля, что обеспечивается использованием сдвинутых сеток для компонент векторного потенциала, так и условие бездивергентности векторного потенциала, накладываемое кулоновской калибровкой. Последнее достигается за счёт специального алгоритма вычисления спирального электрического тока на расчётной сетке.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ (грант № 24-21-00137).

Научный руководитель — Dr.habil. Лисейкина Т.В.

Список литературы

- [1] BEKLEMISHEV A.D. Helicoidal system for axial plasma pumping in linear traps // Fusion Sci. Technol. 2013. Vol. 63. N. 1. P. 355–357.
- [2] SUDNIKOV A.V., BEKLEMISHEV A.D., POSTUPAEV V.V. ET AL. First Experimental Campaign on SMOLA Helical Mirror// Plasma and Fusion Research. 2019. Vol. 14, P. 2402023