Численное моделирование генерации тока увлечения в токамаке с помощью медленных и быстрых волн (геликонов) промежуточного частотного диапазона с учетом двумерного спектра излучения антенны [[1]](#footnote-1)\*)

Трошин Г.А., Теплова Н.В., Гусаков Е.З., Хавин В.Э., Крыжановский А.К., Коновалов А.Н., Дьяченко В.В.

ФТИ им. Иоффе, 26 Политехническая, 194021, Санкт-Петербург, Россия, [g.troshin@mail.ioffe.ru](mailto:g.troshin@mail.ioffe.ru)

В данной работе представлены результаты численного моделирования генерации тока увлечения в токамаке с помощью волн промежуточного частотного диапазона с помощью обновленного численного кода FRTC, инкорпорированного в код ASTRA [1].

Для расчета стартового спектра показателя преломления электромагнитной волны, запущенной в плазму, с учетом геометрии антенны и параметров плазмы в токамаке используется численный код Grill3D [2]. Рассчитанный спектр является двумерным, то есть содержит полоидальные и тороидальные компоненты показателя преломления. В более ранней версии численного кода FRTC[3, 4] двумерный спектр стартовых замедлений был проинтегрирован по направлению, перпендикулярному заданному направлению ориентации антенны в эксперименте в данном разряде. Таким образом лучи запускались только с одной модой, тороидальной или полоидальной. Такое упрощение допустимо в случае классического токамака, где полоидальное поле слабое и направление полного магнитного поля практически совпадает с тороидальным направлением. В сферическом токамаке, например Глобус-М2, магнитное поле направлено под углом к тороидальному направлению, и обе компоненты поля, как тороидальная, так и полоидальная, должны учитываться при расчете затухания волны.

В настоящей работе новый двумерный подход к учету спектра стартовых замедлений волн промежуточного диапазона частот применяется для моделирования генерации нижнегибридного и геликонного тока увлечения для водородных и дейтериевых экспериментов на токамаке Глобус-М2. Результаты моделирования сравниваются с экспериментальными данными и расчетами с учетом одномерного спектра. Было показано, что введение двумерного спектра в расчеты позволяет существенно повысить рассчитанный ток увлечения, что соответствует экспериментальным данным.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания № 0034-2021-0002.

Литература

1. G.V.Pereverzev and P.N. Yushmanov, Automated System for TRansport Analysis IPP-Report IPP 5/98, (2002).
2. M.A. Irzak and O. N. Shcherbinin, Nucl. Fusion 35, 1341 (1995)
3. A.R. Esterkin and A.D. Piliya, Nucl. Fusion 36 1501 (1996)
4. A.N. Saveliev, EPJ Web of Conferences 157, 03045 (2017)

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/CG-Troshin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)