Моделирование Нижнегибридного тока увлечения с учетом электрического поля в плазме токамаков фт-2 и глобус-м2 [[1]](#footnote-1)\*)

Теплова Н.В., Гусаков Е.З., Гусев В.К., Трошин Г.А., Алтухов А.Б., Бахарев Н.Н., Воронин А.В., Дьяченко В.В., Есипов Л.А., Жильцов Н.С., Киселев Е.О., Коновалов А.А., Куприенко Д.В., Курскиев Г.С., Лашкул С.И., Патров М.И., Петров Ю.В., Сахаров Н.В., Толстяков С.Ю., Тюхменева Е.А., Хавин В.Э.

ФТИ им. А.Ф. Иоффе, г. Санкт-Петербург, Россия, [natalia.teplova@mail.ioffe.ru](mailto:natalia.teplova@mail.ioffe.ru)

Нижнегибридный (НГ) метод поддержания тока [1] потенциально может быть использован в качестве эффективного способа генерации тока по среднему и периферийному радиусам плазменного шнура для уширения профиля тока в ИТЭР, который будет работать с тяжелыми изотопами водорода [2].

В настоящее время НГ генерация тока широко применяется в токамаках традиционного типа, в частности, недавно на токамаке ФТ-2 было изучено влияние изотопного эффекта на зависимость эффективности НГ генерации тока от основных параметров водородной и дейтериевой плазмы [3].

Особую актуальность проблема генерации тока приобретает применительно к сферическим токамакам, работающим при низком значении магнитного поля и высокой плотности, что приводит к ужесточению условий доступности для волн накачки. В обновленном токамаке Глобус-М2 проводятся эксперименты по апробации схем возбуждения нижнегибридных волн как в тороидальном, так и в полоидальном замедлении.

Для интерпретации экспериментальных результатов, указывающих на высокую эффективность НГ генерации тока, проводилось комплексное моделирование распространения и поглощения НГ волн в плазме токамаков ФТ-2 и Глобус-М2. Величина и направление тока, генерируемого НГ волной, были рассчитаны с использованием кода Fast Ray Tracing Code (FRTC) [4], рассчитанного спектра НГ волны c помощью кода Grill3D [5] и измеренных профилей параметров плазмы. Магнитное равновесие плазменного шнура обеспечивалось кодом ASTRA [6] с использованием измеренных радиальных профилей параметров плазмы.

В настоящей работе применен новый одномерный подход к моделированию генерации нижнегибридного тока увлечения с учетом влияния остаточного электрического поля на функцию распределения электронов, генерацию надтепловых электронов и, следовательно, на эффективность НГ генерации тока, предложенный в работе [7]. Расчеты НГ генерации тока проводились для условий экспериментов с дейтериевой плазмой на токамаках ФТ-2 и Глобус-М2. Результаты моделирования сравниваются с экспериментальными данными.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 18-72-00117.

Литература

1. N.J. Fisch, Mod. Phys. Rew. 59 1987
2. P. Bonoli, Phys. Plasmas 21, 2014
3. S.I. Lashkul et al Nucl. Fusion 55 (2015) 073019
4. A.D. Piliya, A.N. Saveliev, JET Joint Undertaking, Abingdon, Oxfordshire, OX14 3EA, 1998
5. M.A. Irzak and O.N Shcerbinin, Nucl. Fusion 35, 1341 (1995)
6. G.V. Pereverzev, P.N. Yushmanov, ASTRA IPP-Report IPP 5/98, (2002)
7. A.N. Saveliev, EPJ Web of Conferences 157, 03045 (2017)

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