

## ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ГЕНЕРАЦИИ ТОКА УВЛЕЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ НИЖНЕГИБРИДНЫХ ВОЛН В ПЛАЗМЕ ТОКАМАКА T-15МД<sup>\*)</sup>

Трошин Г.А., Теплова Н.В., Гусаков Е.З., Ирзак М.А., Крыжановский А.К.,  
Новиков Д.С., Баранов Ю.Ф., команда T-15МД

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

В работе представлены результаты численного моделирования генерации тока увлечения в плазме токамака T-15МД с использованием нижегибридных (НГ) волн. Целью работы является оценка возможных значений тока увлечения и эффективности его генерации для различных сценариев на установке T-15МД.

Расчеты проведены с использованием обновленного численного кода FRTC [1-4], интегрированного в код ASTRA [5]. Для моделирования двумерного спектра стартовых замедлений электромагнитной волны, вводимой в плазму, применен код Grill3D [6], учитывающий геометрию антенны и профиль электронной плотности плазмы на периферии токамака. При вычислении одномерного спектра по продольным замедлениям двумерные спектры интегрируются вдоль бинормального направления, перпендикулярного полному магнитному полю. В коде FRTC предусмотрены расчеты как с учетом одномерного, так и двумерного спектров.

Выполнено моделирование поглощения ВЧ волны НГ диапазона частот и генерации неиндукционного тока в различных операционных режимах токамака T-15МД, а также для различных типов и характеристик многоволноводного излучателя замедленных волн в НГ диапазоне частот. Определен оптимальный диапазон стартовых продольных замедлений для наиболее эффективной генерации НГ тока в токамаке T-15МД. Определены оптимальный тип и параметры многоволноводного излучателя замедленных волн в НГ диапазоне частот, а также необходимый уровень вводимой в плазму мощности.

Результаты моделирования позволяют количественно оценить возможную эффективность генерации НГ тока увлечения и получить его прогнозируемые значения в плазме токамака T-15МД.

Работа выполнена при поддержке Государственного задания № FFUG-2024-0028.

### Литература

- [1]. A.R. Esterkin and A.D. Piliya, Nucl. Fusion 36 1501 (1996)
- [2]. A.D. Piliya, A.N. Saveliev, JET Joint Undertaking, Abingdon, Oxfordshire, OX14 3EA, (1998)
- [3]. A.N. Saveliev, EPJ Web of Conferences 157, 03045 (2017)
- [4]. Н.В. Теплова и др., 51 Международная Звенигородская конференция по физике плазмы и УТС, 18–22 марта 2024, ICPAF-2024, DOI: 10.34854/ICPAF.51.2024.1.1.086
- [5]. G.V.Pereverzev and P.N. Yushmanov, Automated System for TRansport Analysis IPP-Report IPP 5/98, (2002).
- [6]. M.A. Irzak and O.N. Shcherbinin, Nucl. Fusion 35, 1341 (1995)

---

<sup>\*)</sup> [DOI – тезисы на английском](#)