Расчеты схемы ИЦР-нагрева ионов в ГОЛ-NB методом «магнитного берега» [[1]](#footnote-1)\*)

Сковородин Д.И., Калинин П.В., Мельников Н.А., Полосаткин С.В., Поступаев В.В., Бурдаков А.В.

ИЯФ СО РАН, г. Новосибирск, Россия, d.i.skovorodin@inp.nsk.su.

В 2021 году в ИЯФ СО РАН начаты эксперименты на полной конфигурации многопробочной ловушки ГОЛ-NB [1]. Установка предназначена для изучения многопробочного удержания плазмы в квазистационарном режиме. Магнитная система установки состоит из центральной ловушки, длинных пробок и расширителей на торцах установки. В длинных пробках может создаваться многопробочное либо однородное магнитное поле. Стартовая мишенная плазма инжектируется в центральную ловушку через сильную пробку с торца установки и нагревается при помощи инжекции пучков нейтральных атомов. Основной задачей научной программы установки является изучение удержания теплой плазмы многопробочными магнитными системами. Для расширения экспериментальных возможностей установки и доступного диапазона параметров актуальна разработка методов дополнительного нагрева плазмы в ловушке. Отдельный интерес представляет возможность нагрева ионов мишенной плазмы. Такой нагрев позволил бы в некоторых пределах управлять частотой столкновения ионов, изменяя режим их течения в многопробочных секциях. В данной работе анализируется возможность ИЦР-нагрева ионов в центральной ловушке ГОЛ-NB методом «магнитного берега».

На основе анализа областей прозрачности плазмы [2] и численного моделирования в двумерной цилиндрической геометрии оценена возможность возбуждения в плазме ГОЛ-NB альфвеновской волны. Референсный сценарий работы установки [3] предполагает создание в центральной ловушке плазмы с плотностью ~3∙1013см-3, что является сравнительно большой величиной для использования нагрева на альфвеновской волне. Для возбуждения волны в плазме высокой плотности благоприятным является размещение антенны в сильном поле вблизи пробки и соответствующее увеличение частоты [4]. В расчетах выбрана частота 13,56 МГц и величина магнитного поля 1-1,5 Тл. Показано, что нагрев на альфвеновской волне может реализовываться вплоть до плотностей плазмы ~1013см-3, что может позволить расширить доступный для эксперимента на ГОЛ-NB диапазон плотностей плазмы. При проектной плотности 3∙1013см-3 введение ВЧ мощности может способствовать подогреву периферии плазмы и улучшению удержания горячих ионов в ловушке.

Также рассмотрена возможность возбуждения в плазме ГОЛ-NB БМЗ волны. Показано что нагрев на быстрой волне можно рассматривать только при плотности выше проектной ~5-10∙1013см-3.

Литература

1. Postupaev V.V et.al., [Start of experiments in the design configuration of the GOL-NB multiple-mirror trap](https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85131057722&origin=resultslist&sort=plf-f) // Nuclear Fusion, 62(8), 086003 (2022).
2. Звонков А.В., Тимофеев А.В., «Магнитный берег» в открытых ловушках // Физика плазмы, Т.3, С. 282 (1987).
3. Поступаев В.В., Юров Д.В., МОДЕЛИРОВАНИЕ РЕФЕРЕНСНОГО СЦЕНАРИЯ РАБОТЫ МНОГОПРОБОЧНОЙ ЛОВУШКИ ГОЛ-NB // ФИЗИКА ПЛАЗМЫ, том 42, № 11, с. 966–977 (2016).
4. IKEZOE R. et.al., A Full Wave Simulation on the Density Dependence of a Slow Wave Excitation in the GAMMA 10/PDX Central Cell with TASK/WF3D // Plasma and Fusion Research: Regular Articles Volume 14, 2402003 (2019).
1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/L/Mu/en/CP-Skovorodin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)