Локальные магнитные измерения в винтовой магнитной ловушке СМОЛА [[1]](#footnote-1)\*)

1,2К.А. Ломов, 1,2А.В. Судников, 1,3А.В. Бурдаков, 1,2В.В. Поступаев, 1,2И.А. Иванов

1Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, г. Новосибирск, Россия,  
 [k.lomov@g.nsu.ru](mailto:k.lomov@g.nsu.ru)  
2Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,  
 г. Новосибирск, Россия  
3Новосибирский государственный технический университет, г. Новосибирск, Россия

Одной из новейших идей по улучшению параметров удержания плазмы в открытых магнитных ловушках является концепция подавления продольных потерь из ловушки за счёт динамического многопробочного удержания винтовыми пробками с управляемым вращением плазмы [1]. Для экспериментальной проверки этой концепции в Институте ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН была создана установка СМОЛА, состоящая из входного расширителя с плазменной пушкой, транспортной секции с прямым и винтовым соленоидами и выходного расширителя с радиально сегментированным плазмоприёмником [2]. Основные параметры плазмы: плотность *ni* ~ 1019 м–3, электронная температура *Te* ~ 5 эВ, ведущее магнитное поле в винтовой секции *Bmax* = 0,1 – 0,3 Тл, радиальное электрическое поле до *Er* ~ 100 В/см, радиус плазмы *r* ~ 5 см, средняя по сечению глубина перепада магнитного поля вдоль силовой линии *Rmean* = 1,5 – 2. В ходе первой серии экспериментов на СМОЛА были подтверждены основные предположения концепции: подавление аксиального потока плазмы и пинч-эффект в плазменном шнуре [3].

При исследовании структуры магнитного поля в транспортной секции установки одиночными магнитными зондами было обнаружено возмущение азимутальной компоненты поля на частоте около 20 кГц. При включении винтового соленоида частота возмущения возрастает приблизительно в 1,2 раза. Для более подробного изучения наблюдаемого эффекта разработана многоканальная азимутальная магнитная измерительная система, состоящая из 8 магнитных зондов (100-витковые катушки длиной 5 мм и диаметром 5 мм), равномерно распределённых по азимутальной координате и отстоящих на 70 мм от оси установки. Эффективная площадь катушек и разрядность АЦП позволяют детектировать на частоте 20 кГц возмущения магнитного поля амплитудой от 1 мкТл, собственная резонансная частота системы составляет более 1 МГц. По регистрируемому измерительной системой сигналу восстанавливается азимутальная структура возмущения продольного тока в установке до 3 моды включительно. Также предусмотрено включение двух дополнительных зондов, смещённых по азимутальной координате на 15° и 120° от первого зонда, для диагностики более высоких пространственных мод возмущения.

В докладе представлены математические методы интерпретации сигнала магнитной измерительной системы и результаты исследования пространственной структуры тока в плазменном шнуре установки.

Литература

1. A.D. Beklemishev. Helicoidal System for Axial Plasma Pumping in Linear Traps // Fusion Science and Technology, V.63, N.1T, May 2013. P.355.
2. A.V. Sudnikov et al. SMOLA device for helical mirror concept exploration // Fusion Engineering and Design 122C (2017) pp. 86-93, DOI: 10.1016/j.fusengdes.2017.09.005.
3. A. V. Sudnikov et al., First Experimental Campaign on SMOLA Helical Mirror // Plasma and Fusion Research, V.14, 2402023 (2019), DOI: 10.1585/pfr.14.2402023.

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