

## ИССЛЕДОВАНИЕ ФОРМИРОВАНИЯ ПЛАЗМЫ В ОТКРЫТОЙ МАГНИТНОЙ ЛОВУШКЕ С ГЕЛИКОИДАЛЬНЫМ ПОЛЕМ СМОЛА <sup>\*)</sup>

<sup>1,2</sup>Устюжанин В.О., <sup>1</sup>Иванов И.А., <sup>1</sup>Инжеваткина А.А., <sup>1</sup>Судников А.В.,  
<sup>1</sup>Толкачев М.С.

<sup>1</sup>Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск, Россия,  
[V.O.Ustyuzhanin@inp.nsk.su](mailto:V.O.Ustyuzhanin@inp.nsk.su)

<sup>2</sup>Новосибирский национальный исследовательский государственный университет,  
Новосибирск, Россия

Установка СМОЛА (Спиральная Магнитная Открытая Ловушка) – экспериментальный стенд для проверки концепции удержания вращающейся плазмы в магнитном поле с геликоидальной симметрией (винтовое удержание) [1]. Теоретически в концепции винтового удержания плазмы предсказана экспоненциальная зависимость эффективности подавления потерь от длины магнитной системы с винтовым полем, приводящая к существенному повышению эффективного пробочного отношения в открытой ловушке [2]. В 2017 – 2022 гг. на установке СМОЛА экспериментально была продемонстрирована возможность подавления потока плазмы винтовой магнитной системой и соответствие экспериментальных скейлингов теоретическим оценкам [3, 4].

Экспериментальный стенд СМОЛА состоит из 3 частей: источника плазмы с входным расширителем, транспортной секции с винтовой пробкой (12 периодов винтового поля) и выходного расширителя с радиально – сегментированным плазмоприёмником. Плазменный поток в установке формируется аксиально-симметричным плазменным источником с нагреваемым LaB<sub>6</sub> катодом и медным анодом [5]. Катушки магнитного поля в области источника осуществляют магнитную изоляцию анода от катода и формируют магнитную пробку на входе в расширитель. Также катод и анод плазменной пушки совместно с другими электродами установки задают радиальное электрическое поле, необходимое для E×B вращения плазмы. Формируемая источником плазма имеет следующие параметры:  $n = 10^{12} \div 10^{13} \text{ см}^{-3}$ ,  $T_e = 10 \div 30 \text{ эВ}$  и  $T_i = 3 \div 7 \text{ эВ}$  [5].

Для исследования процессов формирования и дальнейшей динамики плазмы используется комплекс зондовых, оптических и вакуумных диагностик. Электронная температура, ионная плотность, электрические потенциалы и электрическое поле в плазме измеряются с помощью системы электрических зондов. Также зонды позволяют исследовать колебания плазмы. Температура ионов вычисляется путём определения доплеровского сдвига собственного излучения плазмы с помощью спектрометров с высоким пространственным разрешением. Газовые измерения проводятся с помощью газоразрядных вакууметров.

В докладе будут представлены результаты изучения формирования плазмы в установке СМОЛА в разных режимах работы плазменного источника.

### Литература

- [1]. A.D. Beklemishev, Fusion Science and Technology, 2013, V.63, N.1T, P.355
- [2]. Sudnikov A.V. et al., Fusion Engineering and Design, 2017, vol. 122, pp. 86-93.
- [3]. Sudnikov A.V. et al., Journal of Plasma Physics, 2020, vol 86, Issue 5, 905860515
- [4]. Sudnikov A.V. et al., Journal of Plasma Physics, 2022, vol 88, Issue 1, 905880102
- [5]. Ivanov I.A. et.al., Journal of Plasma Physics, 2021, vol 87, Issue 2, 845870201.

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