

Я.А. ВАСИНА¹, Ю.М. ГАСПАРЯН¹, С.В. МИРНОВ^{1,2}, А.Н. ЩЕРБАК²

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

²ГНЦ РФ ТРИНИТИ

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРИФЕРИИ ПЛАЗМЫ ТОКАМАКА Т-11М С ПОМОЩЬЮ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ЗОНДА МАХА

Литий, как элемент с малым атомным номером, рассматривается в качестве материала, контактирующего с плазмой токамака [1]. Его свойства активно изучаются в настоящее время [2]. В частности, эксперименты с литием проводятся на токамаке Т-11М.

Ранее на токамаке Т-11М проводились эксперименты по определению радиального распределения литиевого потока в тени основного лимитера путем его сбора криогенной мишенью. В результате обнаружена резкая анизотропия распределения на ионной (со стороны тока плазмы I_p) и электронной (со стороны тороидального магнитного поля B_T) сторонах мишени. Одним из объяснений данной анизотропии является предположение о вращении плазменного шнура в сторону ионного дрейфа.

Для проверки этого предположения и определения скорости вращения плазмы на токамаке Т-11М был установлен зонд Маха. Он представляет собой два одиночных электрических зонда, разделенных металлической пластиной. Зонд можно вводить в пристеночную плазму токамака на заданное расстояние, а также поворачивать на фиксированный угол с помощью жидкометаллической муфты. Внешний вид зонда показан на рисунке 1.



Рисунок 1 Внешний вид зонда, установленного на токамаке Т-11М

В ходе работы получены угловое и радиальное распределения ионного тока насыщения, а также радиальное распределение электронной температуры. На них отчетливо видна разница между токами насыщения на оба

зонда (ток с ионной стороны зонда больше), что подтверждает предположение о вращении плазменного шнура в сторону ионного дрейфа.

В соответствии с теорией, изложенной в [3], рассчитаны скорости вращения плазменного шнура для радиальных распределений ионного тока насыщения и электронной температуры. Можно отметить, что скорость вращения максимальна при расстоянии от стенки вакуумной камеры равном 4 см.

На радиальном распределении ионного тока насыщения и электронной температуры также наблюдается максимум на расстоянии 4 см от стенки вакуумной камеры, что может быть связано с образованием в этом месте плазменного шнура магнитного острова.

Список литературы:

- [1] Люблинский И. Е., Литий в энергетическом термоядерном реакторе, ВАНТ, Сер. «Термоядерный синтез», вып. 3, 2006, с. 3-26.
- [2] T. Furukawa, et al., Fusion Engineering and Design, 2015, p. 2138-2141.
- [3] Kyu-Sun Chung, Japanese Journal of Applied Physics, 2006, p. 7914-7916.