XXXIII Неделя науки СПбГПУ. Материалы межвузовской научно-технической конференции. Ч.IV : С.162-163
© Санкт-Петербургский государственный политехнический университет, 2005

УДК 533.916

М.В.Горохов (6 курс, каф. ФП), А.В.Петров, к.ф.-м.н., доц.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДВУХЧАСТОТНОГО ДОПЛЕРОВСКОГО РЕФЛЕКТОМЕТРА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ ВНУТРЕННЕГО ТРАНСПОРТНОГО БАРЬЕРА В ТОКАМАКЕ ТУМАН-3М

Одной из ключевых задач при исследовании термоядерной плазмы в магнитных ловушках является измерение радиального распределения скорости полоидального вращения плазмы. Наиболее простым методом исследования является метод доплеровской рефлектометрии [1,2]. Он позволяет измерять скорость полоидального вращения возмущений электронной плотности плазмы по доплеровскому сдвигу частоты СВЧ излучения, рассеянного на неоднородностях плазмы. Благодаря возрастанию электрического поля волны вблизи поверхности отсечки, рефлектометрия является локальным методом, что позволяет определять зависимость скорости (V_θ) от радиуса (r_c).

Для исследования влияния на скорость плазмы таких параметров, как плотность, магнитное поле, температура и т.п. необходимо измерять доплеровские сдвиги для разных положений отсечки в одном разряде. Для реализации данной системы схема рефлектометра, установленного на токамаке ТУМАН-3М для исследования вращения плазмы в условии внутреннего транспортного барьера, была модифицирована. В систему генерации СВЧ излучения было добавлено внешнее управление частотой генерации, были модифицированы системы регистрации рассеянного излучения, а также обработки детектируемого сигнала.

Пробные измерения проводились при поочередном использовании двух частот зондирования в течение одного разряда. В результате повторения исследований, проводимых с использованием одночастотной схемы [3], были повторно получены следующие эффекты. Во-первых, эффект увеличения скорости в области, соответствующей частоте 50.1 ГГц, при этом увеличение происходило примерно в два раза быстрее, чем в соседних по радиусу областях плазмы, соответствующих частотам зондирования 48 ГГц и 52.5 ГГц. Также на стадии развала ВТБ наблюдалось существенное нарастание амплитуды регистрируемого сигнала, характеризующей уровень мелкомасштабных колебаний плотности плазмы.

Полученные данные показывают возможность применения двухчастотного доплеровского рефлектометра в исследовании вращения центральной области плазмы.

ЛИТЕРАТУРА:

1. M.Hirsch, E.Holzhauer, J.Baldzuhn et al. Plasma Phys. Control. Fusion 43 (2001).
2. V.V.Bulanin, S.V.Lebedev, L.S.Levin, and V.S.Roitershtein. Plasma Physics Reports, vol.26, No.10, 2000, p.813.
3. L.G.Askinazi,V.V Bulanin, Plasma Phys. Control. Fusion 46 (2004).