ДВИЖЕНИЕ ОБЛАСТИ ЭЦ-НАГРЕВА ПЛАЗМЫ В СТЕЛЛАРАТОРе Л-2М И ИЗМЕНЕНИЕ ХАРАКТЕРИТСТИК КОРОТКОВОЛНОВОЙ ТУРБУЛЕНТНОСТИ

Г.М. Батанов, В.Д. Борзосеков, Л.В. Колик, Е.М. Кончеков, Д.В. Малахов,  
 А.Е. Петров, К.А. Сарксян, А.С. Сахаров, Н.Н. Скворцова, В.Д. Степахин,   
М.А. Терещенко, Н.К. Харчев

Институт Общей Физики им. А.М. Прохорова РАН, [batanov@fpl.gpi.ru](mailto:batanov@fpl.gpi.ru)

При ЭЦН плазмы в тороидальных ловушках при высоких плотностях плазмы, близких к отсечке волнового пучка, усиливается рефракция нагревающего плазму излучения, что ведет к изменению радиального профиля источников нагрева. В качестве последствий такого перераспределения источников тепла можно ожидать изменения радиального профиля температуры электронов, плотности, амбиполярного поля и соответствующего изменения процессов переноса и энергетического баланса в плазменном шнуре. В настоящем докладе изложены результаты наблюдения перемещения области ЭЦН в плазме стелларатора Л-2М и сопровождающие это перемещение изменения характеристик коротковолновой турбулентности (*k*s ≈ 30 см-1). ЭЦ нагрев осуществлялся двумя гиротронами с частотой 75 ГГц суммарной мощностью ~ 600 кВт на второй гармонике гирочастоты электронов. Измерения положения области нагрева осуществлялись с помощью измерения фазы отраженной от этой области волны одного из гиротронов, производящих нагрев плазмы, а измерения спектров и энергии турбулентности с помощью рассеянного назад излучения того же гиротрона [1,2]. Расчеты лучевых траекторий микроволнового пучка по коду TRUBA [3] показали, что при росте средней плотности от 1.8·1013 см-3 до 2.6·1013 см-3 область ЭЦН смещается наружу плазменного шнура вдоль линии *B*0 = *B*res. Измерения перемещения области ЭЦН были выполнены при двух сценариях эволюции плотности плазмы в ходе её ЭЦН. В первом случае при постоянной плотности в первой половине импульса ЭЦ нагрева и возрастании её от 1.4·1013 см-3 до 1.8·1013 см-3 во второй установлено смещение области ЭЦН от центра на периферию шнура на 2-3 см. Во втором случае при непрерывном росте плотности от 1.3·1013 см-3 до 2.8·1013 см-3 смещение увеличилось до 4 см. Для первого сценария характерен рост энергии флуктуаций (при росте плотности) и коэффициента рассеяния назад Х-волны от 0.3·10-4 до 1.5·10-4, а также падение коэффициента отражения от области ЭЦН от 3·10-4 до 0.6·10-4. При этом основная часть энергии флуктуаций лежит в спектральном диапазоне ниже 0.3 МГц. Для второго сценария характерен рост энергии флуктуаций в течение всего разряда и рост коэффициентов обратного рассеяния от 1·10-4 до 9·10-4 и падение коэффициента отражения от области резонанса от 3·10-4 до 0.7·10-4. При этом был установлен преобладающий рост энергии коротковолновых флуктуаций плотности при частотах выше 0.3 МГц и возникновение широкой спектральной полосы с центром ~0.7 МГц. Для данного сценария эксперименты с рассеянием О-волны, возникающей при расщеплении линейно поляризованного излучения гиротрона [4], для которой рефракция ниже, чем для Х-волны, подтвердили результаты, полученные при рассеянии Х-волны.

Работа выполнена при поддержке Президиума РАН (программа №12), РФФИ (проект №11-08-01129а), и гранта президента Российской Федерации МК-5607.2013.2.

Литература

1. Г.М. Батанов, В.Д. Борзосеков, Л.В. Колик и др. // Физика плазмы, 2013, Т. 39, С. 987.
2. Г.М. Батанов, В.Д. Борзосеков, Л.М. Коврижных и др. // Физика плазмы, 2013, Т. 39, С. 511.
3. M.A. Tereshchenko, F. Castejon, A. Cappa // TRUBA user manual. Informes tecnicos CIEMAT 2008, No.1134.
4. О.Б. Смолякова, Е.В. Суворов, А.А. Фрайман, Ю.В. Хольнов // Физика плазмы, 1983,   
   Т. 9, С. 1194.