Влияние смещения области гирорезонанса и плотности плазмы на обратное рассеяние и отражение излучения гиротрона, создающего и нагревающего плазменный шнур на Л-2М

Г.М. Батанов, В.Д. Борзосеков, Д.Г. Васильков, И.Ю. Вафин, Л.В. Колик, Е.М. Кончеков, Д.В. Малахов, А.И. Мещеряков, А.Е. Петров, К.А. Сарксян, А.С. Сахаров, В.Д. Степахин, Н.К. Харчев

Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, Москва, Россия, borzosekov@fpl.gpi.ru

В [1 – 3] было показано, что уровень коротковолновой дрейфовой турбулентности (, где — поперечный волновой вектор флуктуаций, — гирорадиус ионов при температуре электронов) определяется инкрементами неустойчивых дрейфовых колебаний. Последние зависят от соотношения градиентов температуры электронов и плотности плазмы. Профили температуры и плотности в магнитной конфигурации стелларатора наиболее сильно меняются при смещении при ЭЦ нагреве области гирорезонанса (центральный и нецентральный ЭЦ нагрев) и изменении плотности плазмы [4, 5].

Изучение обратного рассеяния и отражения излучения гиротрона при ЭЦ-нагреве на второй гармонике гирочастоты электронов было выполнено в плазме стелларатора Л-2М при удельной мощности ~1.6 МВт/м3. Было изучено влияние излучения гиротрона центрального и нецентрального ЭЦ нагрева и удвоения плотности на обратное рассеяние и отражение излучения гиротрона. Измерение обратного рассеяния позволило определить изменение квадрата флуктуаций плотности коротковолновой () турбулентности.

Было показано удвоение квадрата флуктуаций плотности при нецентральном нагреве по сравнению с центральным и при удвоении плотности плазмы. Обсуждается вопрос о корреляции турбулентности потоков энергии и энергетического времени жизни.

При изучении отражения излучения гиротрона от области ЭЦ нагрева как при центральном, так и при нецентральном ЭЦ нагреве, установлено совпадение по порядку величины измеренных коэффициентов отражения и рассчитанных по одномерной теории [6] на квазистационарной фазе ЭЦ нагрева. На начальной фазе ЭЦ нагрева при высоком уровне рассеянного излучения обнаружено понижение измеренного коэффициента отражения более чем на порядок по сравнению с расчетными значениями по одномерной модели.

Работа выполнена при поддержке проекта РФФИ 14-02-00589.

Литература

1. *Rhodes T.L., Peebles W.A., DeBoo J.C. et al.* // Plasma Phys. Control. Fusion. 2007. V. 49. P. B183.
2. *Hillesheim J.C., DeBoo J.C., Peebles W.A. et al.* // Phys. Plasmas. 2013. V. 20. P. 056115.
3. *Ruiz Ruiz J., Ren Y., Guttenfelder W. et al.* // 42nd EPS Conference on Plasma Physics, Lisbon, June 22−26, 2015 / ECA. 2015. V. 39E. P. P2.144.
4. *Nagasaki K., Mizuuchi T., Besshou S. et al.* // J. Phys. Soc. Jpn. 1998. V. 67. P. 1625.
5. *Акулина Д.К., Гладков Г.А., Нечаев Ю.И., Федянин О.И.* // Физика плазмы. 1997. Т. 23. № 1. С. 32.
6. *Батанов Г.М., Борзосеков В.Д., Колик Л.В. и др. //* Физика плазмы. 2014. Т. 40. С. 875.