

СТРУКТУРА ТУРБУЛЕНТНОСТИ ПРИ СПОНТАННЫХ И ВЫНУЖДЕННЫХ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССАХ В СТЕЛЛАРАТОРЕ Л-2М^{*)}

^{1,2}Васильков Д.Г., ¹Борзосеков В.Д., ¹Скворцова Н.Н., ^{1,3}Харчев Н.К.

¹Институт общей физики им. А.М. Прохорова РАН, г. Москва, Россия,
lhdhd81@mail.ru

²Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана, г. Москва, Россия

³НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия

Представлены результаты экспериментов на классическом квазистационарном стеллараторе Л-2М [1]. Нагрев плазмы осуществлялся в режиме электронно-циклотронного резонансного нагрева при помощи двух гиротронов комплекса МИГ-3 в условиях высокого удельного энерговыклада в диапазоне $0,8 - 2 \text{ МВт/м}^3$ [2]. В данном диапазоне мощностей ЭЦР-нагрева в плазме периодически наблюдаются спонтанные переходные процессы, приводящие к динамическому росту энергии плазмы до 20% [3].

Система управления гиротронным комплексом позволяет задавать временную модуляцию импульсов СВЧ относительно друг друга [4]. В данном режиме получены результаты по увеличению энергетического времени жизни плазмы τ_E . Первый гиротрон на фиксированной мощности служит для ионизации и первичного нагрева плазмы, второй обеспечивает стационарный разряд длительностью 10 мс. Продемонстрировано, что, варьируя мощность второго гиротрона, есть возможность кратного увеличения τ_E [5].

В работе сравниваются режимы со спонтанными переходными процессами при постоянной мощности нагрева и вынужденными переходными процессами, вызванными скачкообразно растущей или убывающей мощностью нагрева. Проводится поиск связи эволюции макропараметров плазмы (в первую очередь τ_E) с параметрами плазменной турбулентности.

Измерение микропараметров производится методами обратного, малоуглового и брэгговского рассеяния гиротронного излучения [6], а также методами зондовых измерений и рефлектометрии. Представлен спектральный и корреляционный анализ флуктуаций плотности плазмы, электрического и магнитного полей. Приводятся гипотезы о явлениях, способствующих динамическому изменению макропараметров. Рассматривается развитие возможных локальных неустойчивостей, а также влияние взаимодействия плазмы со стенками вакуумной камеры.

Литература

- [1]. Abrakov V.V. et al. // Nucl. Fusion, 1997, V. 37, P. 233.
- [2]. Kharchev N.K. et al. // Plasma and Fusion Research, 2011, V. 6, 2402142.
- [3]. Vasilkov D.G. et al. // J. Phys.: Conf. Ser., 2021, V. 2055, 012005.
- [4]. Батанов Г.М. и др. // Физика плазмы, 2017, Т. 43, С. 666.
- [5]. Васильков Д.Г., Харчев Н.К. // Прикладная физика, 2023, № 4, С. 29.
- [6]. Батанов Г.М. и др. // Физика плазмы, 2013, Т. 39, С. 511.

^{*)} DOI – тезисы на английском