Исследование КраевыХ неустойчивостей на Глобус-м/М2

Солоха В.В., Курскиев Г.С., Толстяков С.Ю., Мухин Е.Е., Гусев В.К., Петров Ю.В., Сахаров Н.В., Буланин В.В.1, Токарев В.А., Хромов Н.А., Патров М.И., Бахарев Н.Н., Сладкомёдова А.Д., Тельнова А.Ю., Щёголев П.Б., Киселёв Е.О.

Физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН, г. Санкт-Петербург, Россия,
 vsolokha@protonmail.com
1Санкт-Петербургский политехнический университет им. Петра Великого,
 г. Санкт-Петербург, Россия

Доклад посвящен первым исследованиям развития краевых неустойчивостей плазмы токамака Глобус-М, проведенных с помощью плазменных кодов. Методами численного моделирования ранее были обнаружены границы стабильности пилинг-баллонной моды для периферийной плазмы токамака Глобус-М, которые позволяют провести анализ устойчивости. Однако для срыва краевых неустойчивостей (ELM) имеет большое значение величина тороидальной скорости вращения плазмы, которая вызывает перемешивание фаз и тем самым может увеличивать критический инкремент неустойчивости, при достижении которого будет происходить развитие краевых неустойчивостей [1,2].

Исследовано повышение стабильности краевой плазмы за счёт увеличения скорости тороидального вращения, расчёт проведён с помощью кода BOUT++ [3]. В результате моделирования были получены границы стабильности для пилинг-баллонной неустойчивости для различных значений шира скорости тороидального вращения. Также в данной работе рассматриваются особенности развития кинетической баллонной неустойчивости как в омических режимах, так и в режимах с инжекцией нейтральных атомов. Анализ развития кинетической неустойчивости, которая может возбуждаться быстрыми частицами [4], ухудшая условия в пьедестале, произведён с помощью аналитических моделей и сопоставлен с данными используемыми в модели EPED [5]. Обсуждается влияние быстрых частиц в пьедестале на его устойчивость.



Литература

1. W. M. Solomon et al, Access to a New Plasma Edge State with High Density and Pressures using the Quiescent H Mode, PRL 113, 135001 (2014)
2. Xi Chen et al, Bifurcation of quiescent H-mode to a wide pedestal regime in DIII-D and advances in the understanding of edge harmonic oscillations, Nucl. Fusion 57 (2017)
3. B. D. Dudson, et al. BOUT++: Recent and current developments, J. Plasma Physics (2015),
4. vol. 81.
5. S.T. Tsai and Liu Chen, Theory of kinetic ballooning modes exited by energetic particles in tokamaks, Phys.Fluids B 5 (1993)
6. P.B. Snyder et al., A first-principles predictive model of the pedestal height and width: development, testing and ITER optimization with the EPED model, Nucl. Fusion 51 (2011) 103016