ФОРМИРОВАНИЕ ОСТРОВНОЙ ТИРИНГ-СТРУКТУРЫ В ТОКАМАКЕ БЕЗ ТИРИНГ-НЕУСТОЙЧИВОСТИ

Арсенин В.В., Сковорода А.А.

Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт", Москва, Россия, Arsenin\_VV@nrcki.ru, Skovoroda\_AA@nrcki.ru

Тиринг-неустойчивость и связанные с ней магнитные острова могут существенно влиять на удержание плазмы в токамаке [1]. В представляемой работе в модели цилиндрического шнура рассматривается ситуация, когда для данных волновых чисел *m*, *n* тиринг-неустойчивость отсутствует: собственного возмущения с компонентой , которая удовлетворяла бы граничным условиям ограниченности на оси и равенства нулю на стенке и для которой на резонансной поверхности  величина  была бы положительна, нет. Однако при этом можно возбудить, например, с целью изучения роли островов, вынужденное возмущение с  и с той же картиной токов в плазме и островов, что в тиринг-моде. Такое возмущение создается нарастающим во времени током  во внешней винтовой обмотке, расположенной между плазмой и стенкой [2]. Аналитическое решение линейной задачи о вынужденном движении плазмы приводится для случая ступенчатого профиля невозмущенного тока в плазме [3]. Чем меньше  и чем ближе к порогу неустойчивости, тем больше при заданном  (или, иначе, при заданном отклонении граничной поверхности от цилиндрической) оказывается возмущение в плазме.

Предполагая, в согласии с [4], что и нелинейное стационарное состояние (т.е. неосесимметричное равновесие) имеет винтовую симметрию с угловой зависимостью , его можно найти из уравнения Грэда - Шафранова в геликоидальных переменных. Такое решение проделано численно для некоторого класса профилей тока, получена островная структура. Размер островов зависит от близости профиля к границе неустойчивости . При приближении к ней равновесие с большими островами существует и при очень малом отклонении границы от цилиндрической, так что можно говорить о бифуркации равновесия, аналогичной выявленной (для случая *m*=1) в [5].

Работа частично поддержана грантом НШ-3328.2014.2 (поддержка научных школ).

Литература

1. Бейтман Г. МГД-неустойчивости. М.: Энергоиздат, 1982.
2. Арсенин В.В. // Физика плазмы. 1977. Т. 3. С. 956.
3. Шафранов В.Д. // ЖТФ. 1970. Т. 40. С. 241.
4. Rutherford P.H., Furth H.P., Rosenbluth M.N. // Proc. 4th Int. Conf., Madison, 1971. V. II. P. 553 (IAEA-CN-28/F-16).
5. Cooper W.A., Graves J.P., Pochelon A., Sauter O., Villard L. // Phys. Rev. Lett. 2010. V. 105. 035003.