

Идеальные и резистивные МГД неустойчивости в плазме с убегающими электронами после срыва в ИТЭР.

К. Алейникова^{1,2,3}, Г.Т.А. Хойсманс³, П. Алейников^{2,3}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет),

Долгопрудный, Российская Федерация

²Институт Макса Планка, EURATOM, Грейфсвальд, Германия

³ITER, Сан Поль-Лез-Дюранс, Франция

Большая часть тока плазмы в сооружаемом международном токамаке ИТЭР может быть замещена током убегающих электронов (УЭ) на стадии срыва [1]. В этом случае профиль тока плазмы будет более пикированным к центру чем профиль тока до срыва. В такой плазме могут начать развиваться МГД-неустойчивости, которые, в свою очередь, будут влиять на генерацию и удержание пучка УЭ и динамику движения шнура плазмы в камере токамака при срывах разряда (вертикальной неустойчивости).

В данной работе проводится анализ неуправляемого движения шнура плазмы в камере токамака при срывах разряда с генерацией УЭ (вертикальной неустойчивости) и последующее возникновение МГД-неустойчивостей.

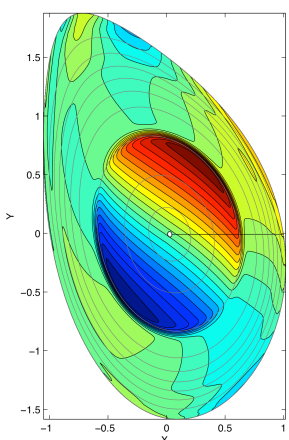


Рис.1 Структура внутренней моды $m=1, n=1$ (смещение возмущения скорости в полоидальной плоскости).

Эволюция равновесия рассчитывается с помощью кода DINA [3] при условии заданных начальных профилей тока убегающих электронов и примесей. Для последующего анализа полученных данных проводился переход в систему координат прямых силовых линий кодом HELENA[4]. Идеальные МГД-неустойчивости рассчитываются с помощью линейного кода MISHKA [5], резистивные МГД-неустойчивости рассчитываются с помощью линейного кода CASTOR [6].

В представленной работе в ходе эволюции профиля тока убегающих электронов были найдены как идеальные МГД неустойчивости, так и резистивные (пример структуры

идеальной МГД неустойчивости $m=n=1$ показан на Рис. 1). Также было изучено влияние параметров заправки тока УЭ на возникающие МГД неустойчивости: их тип и времена развития.

Литература

[1] *M. N. Rosenbluth, S. V. Putvinski* Theory for avalanche of runaway electrons in tokamaks. - Nucl. Fusion -1997 - 37, 1355.

[2] *L.G. Eriksson, P. Helander, F. Andersson, D. Andersson and M. Lisak* Current dynamics during disruptions in large tokamaks. –Phys. Rev. Lett. – 2004 – 92, 205004.

[3] *R. Khayrutdinov and V. Lukash* Studies of plasma equilibrium and transport in a Tokamak fusion device with the inverse-variable technique. – Comput. Physics - 1993 – №109 – p.193-201.

[4] *G.T.A. Huysmans, J.P. Goedbloed, and W. Kerner* – Proc. World Scientific Publ. Co. – CP90 Conf. on Comp. Phys. Proc. – 1991 – p. 371.

[5] *A. B. Mikhailovskii, G. T. A. Huysmans, W. O. K. Kerner, and S. Sharapov* Optimization of computational MHD normal-mode analysis for tokamaks. – Plasma Phys. Rep. – 1997 – № 23 – p. 844.

[6] *W Kerner, JP Goedbloed, GTA Huysmans, S Poedts, E Schwarz* CASTOR: Normal-mode analysis of resistive MHD plasmas Journal of computational physics – 1998 – №142 (2) – p. 271-303.