



Разработан метод поиска параметров волн в продольно-однородной плазме с высоким β

Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН

Автор: И.С. Черноштанов.

Разработан метод поиска зависимости частоты от продольной длины волны для осесимметричных электромагнитных возмущений в длинной цилиндрической плазме с высоким β . Показано, что при $\beta \approx 1$ (режим диамагнитного удержания) радиальная структура колебаний соответствует поверхностным волнам (амплитуда возмущения максимальна на границе плазмы и экспоненциально убывает при удалении от границы). Показано, что при наличии популяции быстрых ионов (возникающей из-за мощной атомарной инжекции) такие колебания могут раскачиваться из-за резонансного взаимодействия по механизму Ландау; наиболее неустойчивы волны с фазовой скоростью близкой к продольной скорости инжектируемых атомов. В пределе, когда быстрые ионы формируют тонкий кольцевой слой на границе плазмы (что примерно соответствует случаю внеосевой атомарной инжекции) аналитически найдено дисперсионное соотношение для волн с произвольным азимутальным волновым числом. Развиваемый подход нацелен на изучение кинетических неустойчивостей в диамагнитной ловушке с популяцией быстрых ионов, что нужно для оптимизации параметров термоядерных устройств на основе линейной ловушки с диамагнитным удержанием плазмы.

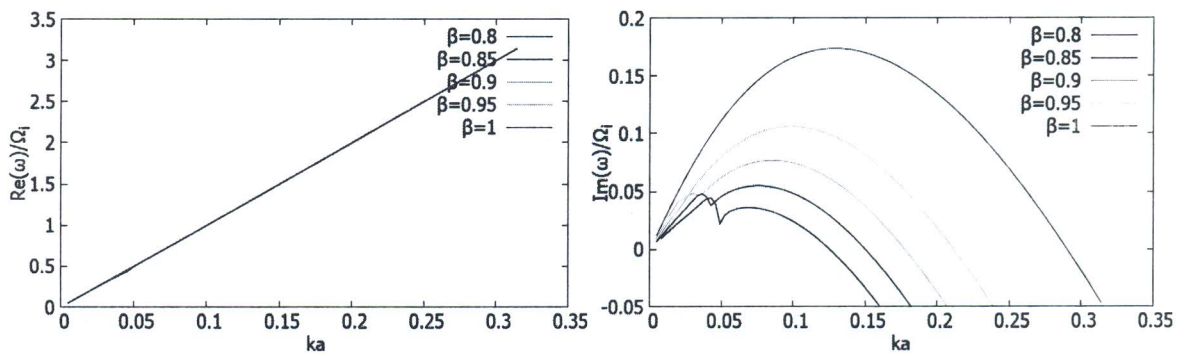


Рисунок 1: Пример зависимости действительной и мнимой части частоты от продольного волнового вектора k . Параметры: радиус плазмы $a=10$ см, вакуумное магнитное поле 3 кГс, концентрация мишенной плазмы $3 \cdot 10^{13}$ см $^{-3}$.

Публикация: I.S. Chernoshtanov and D.Yu. Kardash. Stability of ion-cyclotron surface waves in a long diamagnetic trap. In proc. of 13th International Conference on Open Magnetic Systems for Plasma Confinement, 2023, Busan, South Korea

Государственное задание, тема № 1.3.4.1.1. Разработка физических основ и технологических решений для создания термоядерного реактора на основе линейной магнитной ловушки.