Транспортные барьеры и МГД активность

Н.Н. Тимченко, К.А. Разумова

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт», г. Москва, Россия

МГД активность вблизи транспортных барьеров наблюдается как в режимах с Н-модой на вершине внешних транспортных барьеров, так и при образовании внутренних транспортных барьеров, и проявляется в виде магнитных островов, внутренних срывов, ELM’ов. В работе связь между механизмами формирования транспортных барьеров и МГД активностью вблизи транспортного барьера рассматривается с точки зрения самоорганизации плазмы токамака.

Одним из основных свойств самоорганизации плазмы токамака, найденных на основании анализа экспериментальных данных, является сохранение нормированного профиля давления плазмы в режимах с различным удержанием. Формирование транспортного барьера приводит к локальному возмущению профиля давления на внутренней стороне транспортного барьера, что вызывает локальное возбуждение турбулентных мод и локальное изменение величины теплового потока, направленное на восстановление устойчивого профиля давления плазмы. Транспортные барьеры образуются вблизи рациональных магнитных поверхностей с низкими номерами, и возбуждаемые моды могут образовывать острова на этих магнитных поверхностях. При больших тепловых потоках развитие тиринг- неустойчивости может приводить к внутренним срывам. Стабилизация тиринг-мод остается актуальной задачей, при решении которой необходимо учитывать связь между МГД активностью и транспортными барьерами, которые ответственны за улучшенное удержание в плазме токамака.

В работе рассматриваются условия развития тиринг-островов в центральной части плазмы и на ее периферии — вблизи внешнего барьера в Н моде. Анализ поведения плазменных параметров и их взаимосвязь при формировании барьеров проводится с использованием экспериментальных данных различных токамаков.