Локальное и нелокальное формирования транспортных барьеров и перенос примесей при ЭЦРН и в омической плазме токамака Т-10

Неудачин С.В., Борщеговский А.А., Шелухин Д.А., Мустафин Н.А., Пименов И.С.

НИЦ «Курчатовский институт», РФ, 123182 Moсква, пл. Курчатова, 1

При традиционном L-H переходе перенос падает лишь в зоне внешнего транспортного барьера. При нелокальном (“глобальном“) L-H переходе, обнаруженном в различных режимах токамаков JET и JT-60U [1-3], все коэффициенты переноса скачком уменьшаются почти во всем объеме плазменного шнура.

При одновременной ко- и контр-генерации тока ЭЦ-волнами в установке Т-10 с W-лимитером на квазистационарной стадии разряда наблюдается спонтанное одновременное начало роста Te (в широкой зоне) и плотности (во всем шнуре). Это трактуется нами как глобальный L-H переход. На Рис. 1 приведены профили Te до и через 20 мс после перехода (стационарные ВТБ, по-видимому, формируются во всех подобных разрядах), плотность линейно растет на 25% за 20 мс. На Рис. 2 показан профиль понижения потока тепла (см. метод в [1-3]), величина τЕ скачком вырастает на 15%. Но и в импульсах без перехода поведение переноса в барьерах разрывно во времени и трактуется нами как периодические ВТБ-события (спад потока тепла в зоне шириной 30-40% от радиуса, см. детали и ссылки в [4]). Накопления примесей не происходит. Анализ переноса и профилей генерируемого тока с использованием кода ASTRA/OGRAY проводится в настоящее время. Дается и краткий обзор ВТБ-событий при падении капель лития (см. детали в [4]).

Показаны и новые данные о локальных ВТБ, вызываемых почти подавленными ЭЦ-генерацией тока (слегка за поверхностью q=1) пилообразными колебаниями [5].

Сравнение ВТБ-событий при отключении газонапуска в Омических режимах (эксперименты В.А. Вершкова) при C- и W-лимитерах показывает, что примеси начинают накапливаться одновременно с падением переноса (легкие при C- и легкие плюс вольфрам при W-лимитере).

Работа выполнена при поддержке госкорпорации РОСАТОМ (контракт Н.4х.241.9Б.17.1011).



Литература.

1. Neudatchin S V, Cordey J G and Muir D J 20th EPS Conf. on Control. Fus. and Plasma Phys. (Lisboa,) vol. **I** (Geneva : EPS), p 83 (1993)
2. Neudatchin S V, Takizuka T et al., Japan J. Appl. Phys. **35** 3595 (1996)
3. Neudatchin S. V., Takizuka T., et al., Plasma Phys. Control. Fusion **44** A383-389 (2002)
4. Борщеговский А.А.,Неудачин С.В., Пименов И.С. - постерный доклад
5. Neudatchin S.V., Shelukhin D.A., et al., 2014 25th  FEC (St. Petersburg,2014)  EX/P1-43