Анализ полуглобальных L-H Переходов в разных режимах генерации тока ЭЦ-волнами в токамаке Т-10 [[1]](#footnote-1)\*)

Неудачин С.В., Борщеговский А.А., Куянов А.Ю., Пименов И.С.

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

При нелокальном (“глобальном“) L-H переходе обнаруженном в различных режимах токамаков JET и JT-60U [1-3], рост Te,i и ne начинается одновременно в зоне ≈0.3<r/a<1 и все коэффициенты переноса скачком уменьшаются. При ВТБ-событиях в JT-60U и T-10, спад потоков тепла и частиц происходит в более узкой внутренней зоне шириной 30-50% от радиуса, см. детали и ссылки в [3-5]. Назовем полуглобальным L-H переходом процесс, когда Te начинает расти в зоне 0.2 r/a<0.6, а ne в зоне ≈0.3<r/a<1. Спонтанные переходы наблюдаются лишь при одновременной co+contr- генерации тока EC-волнами (см. краткое описание одного перехода в [6]). Триггерами полуглобальных L-H переходов в различных режимах генерации тока является как самопроизвольное падение Li-содержащих чешуек [7] так и напуск неона в экспериментах, описанных в [8-9]. Скачкообразный рост энергетического времени жизни τE в момент перехода составляет от 10 до 20%.

Основная задача данной работы состоит в определении профилей скачка коэффициента электронной теплопроводности δχe (r) и диффузии δDe (r) в момент перехода. Задача осложняется еще и тем, что, в отличие от работ [1-5], рост плотности не является малой поправкой. Более того, не ясна и конвективная часть потока тепла равная YTΓn где Γn – поток электронов. Традиционно считается что Y=2.5, но эксперименты токамаков JET и TFTR с высокой ионной температурой показали, что Y=1.5. Выведенные в докладе новые аналитические формулы показывают, что при neχe = const(ne), что выполняется в экспериментах и Y=2.5, часть роста Te , наблюдаемого после перехода, объясняется спадом потока частиц в момент перехода. При Y=1.5 роста не происходит и абсолютная величина δχe (r) вырастает.

Моделирование переходов проводится с использованием транспортного кода ASTRA. Профили поглощенной ЭЦ-мощности и генерируемого ЭЦ-волнами тока рассчитаны кодом OGRAY [10] (решение уравнения Фоккер-Планка). При одновременной co+contr- генерации тока EC-волнами расчеты проводятся для двух гиротронов одновременно (зоны поглощения пересекаются). Работа поддержана госкорпорацией РОСАТОМ.

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. Neudatchin S V., Inagaki S, Itoh K., Kislov A.Ya. et al. 2004 J. Pl. and Fus. Res. Ser **6** 134
5. Neudatchin S.V, Shelukhin D.A., Mustafin N.A. 2017 J. Phys.: Conf. Ser. **907** 012015
6. A. Borschegovskiy, S. Neudatchin, I. Pimenov et al, 2019 EPJ Web of Conf. **203**, 02004
7. S.V. Neudatchin, I.S. Pimenov, et al., - to appear in : 2019, J. Phys.: Conf. Ser.
8. Kasyanova N.V.,Rasumova K.A. et al, in Procs. of 45th EPS Conf. on Pl. Ph. 2018, Prague, ECA, Vol 42A, P4. 1106
9. Kirneva N.A. et al, 45th EPS Conf. on Pl. Ph. 2018, Prague, ECA, Vol 42A, P4. 1081
10. Zvonkov A.V., [Kuyanov](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/85011021_A_Yu_Kuyanov) A. Yu.,  [Skovoroda](https://www.researchgate.net/scientific-contributions/78098725_A_A_Skovoroda) A. A., et al, 1998 Plasma Phys. Rep. **24**389

1. \*) [DOI – тезисы на английском](http://www.fpl.gpi.ru/Zvenigorod/XLVII/Mu/en/AB-Neudachin_e.docx) [↑](#footnote-ref-1)