

НЕЛОКАЛЬНЫЙ СПАД ЭЛЕКТРОННОГО ПОТОКА ТЕПЛА ПРИ ВЛЕТЕ ЛИТИЙСОДЕРЖАЩИХ ЧАСТИЦ В РАЗЛИЧНЫХ РЕЖИМАХ С ЭЦРН В ТОКАМАКЕ T-10 С С- И W-ЛИМИТЕРОМ ^{*)}

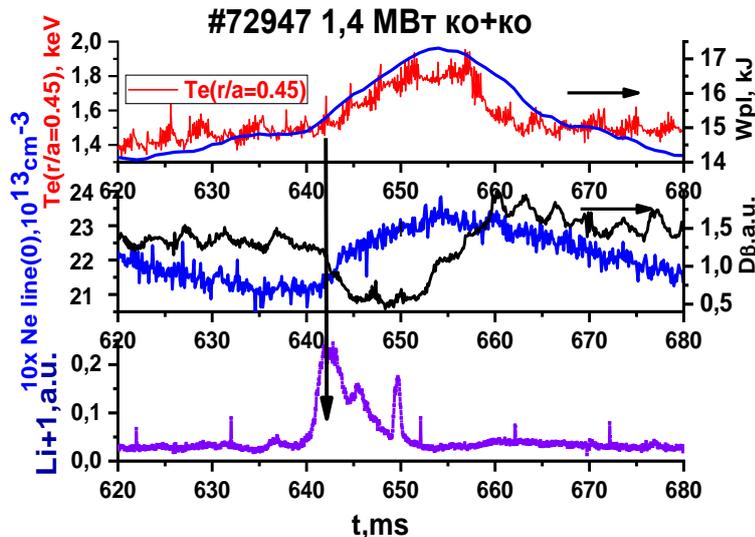
Неудачин С.В., Пименов И.С., Борщеговский А.А., Земцов И.А., Немец А.Р.

НИЦ «Курчатовский Институт», Москва, Россия, sneudat@yandex.ru

Литиизация T-10 с С-лимитером (2008-2011 гг.) и с W-лимитером происходила различным образом [1]. Два примера последствий самопроизвольного влета литий-содержащих чешуек в камеру с W-лимитером были проанализированы ранее [2-3]. Типичная эволюция некоторых параметров плазмы показана на рисунке. Влет чешуйки приводит к росту электронной температуры T_e в центральной части шнура с дальнейшим формированием ВТБ и росту плотности. Происходит нелокальный спад потока тепла электронов Γ_{Te} и величина энергетического времени жизни τ_E скачкообразно вырастает (11% в [2] и 14% в [3]).

В данном докладе анализируются десятки случаев влета литий-содержащих чешуек в камеру с W-лимитером и нелокальным спадом Γ_{Te} в различных режимах с мощностью ЭЦРН от 0.45 МВт до 1.5 МВт. В лучшем на сегодня случае (см. рисунок), величина $R_{grad}(T_e)/T_e$ вырастает внутри ВТБ на 40% до 18.5, что означает уменьшение коэффициента электронной теплопроводности более чем в 2.5 раза по сравнению со скейлингом L-моды. Изучается зависимость скачка τ_E от параметров плазмы, накопления W не происходит. А вот при высокой концентрации лития роста T_e не происходит (детали уточняются в настоящий момент).

В докладе впервые анализируются случаи влета литий-содержащих чешуек в камеру с С-



лимитером (пока найдено лишь 3 последовательных импульса с мощностью ЭЦРН 1.3 МВт, произведенных в день литиизации). Длительность фазы улучшенного удержания (роста T_e и плотности) в три раза короче, чем на рисунке, величина τ_E скачкообразно вырастает на 7-10%. Самопроизвольный влет углеродных чешуек ранее изучался на токамаке TFTR [4], но очевидного нелокального спада Γ_{Te} авторы не заметили. При инъекции маленьких C_8H_8 пеллет в стелларатор LHD [5],

нелокальный спад Γ_{Te} исчезал при небольших изменениях режима, в отличие от наших результатов с W-лимитером. Авторы благодарят В.А. Вершкова за полезные обсуждения.

Литература

- [1]. Вершков В.А., Сарычев Д.В., Д. А. Шелухин и др. 2024 *Физика Плазмы*, т. 50 с. 243
- [2]. Neudatchin S.V., Pimenov I.S, et al. 2019 *J. Phys.: Conf. Ser.* 1383 012005
- [3]. Neudatchin S.V., Borschegovskiy A.A., Pimenov I.S., Zemtsov I.A. 2021 *Proc. 28-th FEC (virtual Conf. 2021)* EX/P4-2
- [4]. Kissick M.W. et al 1996 *Nucl. Fusion* **36** 1691
- [5]. Tamura N, Inagaki S, Ida K et al 2005 *Ph. Plasmas* 12 110705

^{*)} DOI – тезисы на английском