ИССЛЕДОВАНИЕ УСКОРЕННЫХ ЭЛЕКТРОНОВ НА ТОКАМАКЕ Т-10 и т-15МД [[1]](#footnote-1)\*)

1,2Шестаков Е.А., 1,2Саврухин П.В., 2Храменков А.В.

1Частное учреждение Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом»  
 «Проектный центр ИТЭР», г. Москва, Россия  
2НИЦ «Курчатовский институт», г. Москва, Россия

Повышение надежности и экономической эффективности токамака-реактора является одной из основных задач термоядерной энергетики. Для практической реализации термоядерной энергетики в настоящее время продолжаются работы по сооружению токамака-реактора ИТЭР, направленного на отработку технологий термоядерного оборудования и поиск оптимальных режимов горения высокотемпературной дейтерий-тритиевой плазмы [1].

К сожалению, в современных экспериментах на токамаках, поддержание стационарных плазменных режимов вблизи операционных пределов (высокая плотность и давление плазмы) затруднено вследствие развития разнообразных возмущений плазмы. Это относится, в первую очередь, к развитию неустойчивости срыва плазмы [2], приводящего к окончанию разряда. Формирование пучков ускоренных электронов (E ~ 0,5 – 50 МэВ) при развитии срыва плазмы и их возможное взаимодействие с поверхностью защитных элементов является одной из основных проблем успешной реализации проекта ИТЭР [3]. Исследования процессов генерации пучков ускоренных электронов и разработка методов их подавления являются актуальными задачами современных исследований.

В докладе приводится обзор диагностического комплекса надтеплового и жесткого рентгеновского излучения, разработанного и оборудованного на токамаке Т-10,   
с повышенным временным (до 10 – 100 мкс) и пространственным (до 2 см) разрешением, состоящего из:

* многоракурсной системы регистрации надтеплового рентгеновского излучения в потоковом режиме на основе СdTe детекторов;
* системы внутрикамерных и внешних СdTe детекторов с интегрированными спектрометрическими усилителями;
* системы многоканальных сцинтилляционных LaBr3 детекторов;
* системы численного спектрометрического анализа данных.

Приводится описание проекта диагностики ускоренных электронов для токамака Т-15МД и возможность использования в этом проекте различных компонентов диагностического комплекса токамака Т-10. Описывается план экспериментальных исследований ускоренных электронов на токамаке Т-15МД.

Разрабатываемый комплекс диагностик ускоренных электронов для токамака Т-15МД и планируемая программа исследований нацелены на уточнение механизмов формирования и подавления ускоренных электронов на токамаке ИТЭР для разработки надежных и эффективных методов борьбы с ними.

Работа выполнена при содействии госкорпорации Росатом.

Литература

1. O. Motojima. The ITER project construction status// 2015 Nucl. Fusion 55 104023   <https://doi.org/10.1088/0029-5515/55/10/104023>.
2. T.C. Hender. Chapter 3: MHD stability, operational limits and disruptions / T.C. Hender,   
   J.C Wesley et. al. // 2007 Nucl. Fusion 47 S128 <https://doi.org/10.1088/0029-5515/47/6/S03>.
3. J.R. Martín-Solís. Formation and termination of runaway beams in ITER disruptions /   
   J.R. Martín-Solís, A. Loarte and M. Lehnen // 2017 Nucl. Fusion 57 066025   <https://doi.org/10.1088/1741-4326/aa6939>.

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