СТАТУС РАЗРАБОТКИ ТОКАМАКА С РЕАКТОРНЫМИ ТЕХНОЛОГИЯМИ

DOI: 10.34854/ICPAF.2023.50.2023.1.1.014

Красильников А.В., Коновалов С.В., Кащук Ю.А.

Частное учреждение ГК Росатом «Проектный центр ИТЭР», Москва, Россия, a.krasilnikov@iterrf.ru

Основными целями создания Токамака с Реакторными Технологиями (TRT) являются:

- разработка и интеграции в одной установке ключевых инновационных термоядерных технологий (создание дополнительной к ИТЭР технологической платформы TRT): ВТСП электромагнитной системы, работающей при высоком (8T на оси плазмы) магнитном поле, металлической и литиевой жидкометаллической первой стенки, инновационного дивертора, системы инжекции атомов с энергией 0.5 МэВ и мощностью несколько десятков МВт, мегаватных квазистационарных (t>100 c) гиротронов с частотой 230 ГГц, ИЦН на частотах 60-80 МГц мощностью несколько МВт, системы неиндуктивной генерации тока, тритиевого комплекса, технологии дистанционного управления, совместимых с термоядерным реактором диагностик, технологии поддержания квазистационарных разрядов в плазме с т/я параметрами;

- проведение пионерских исследовании работы токамака в режиме горения термоядерной плазмы (Q>1) с интенсивным нагревом альфа-частицами в центре плазменного шнура в дейтерий-тритиевых экспериментах, а также эффективности генерации т/я мощности с другими реагирующими ионами на дотритиевой фазе;

- интеграции технологических разработок ИТЭР в российскую программу УТС.

TRT разрабатывается как плазменный прототип как чистого т.я. реактора, так и т.я. источника нейтронов для гибридного (синтез-деление) реактора.

Основной целью программы физических исследования на дотритиевой фазе работы TRT является реализация квазистационарного разряда с реакторными параметрами и длительностью 100 секунд и более. Анализ режимов разрядов показывает, что основные цели TRT достигаются в относительно широком диапазоне параметров: В = 8 Т, Ip = 4 – 5 MA, ne = 0.5 - 2\*1020м-3, Pдоп = 25 - 40 МВт.

Программа исследований TRT обеспечивает разработку технологий т/я и гибридного реакторов:

* генерация квазистационарного тока (НИ, ЭЦ, Геликоны, бутстреп),
* разработка квазистационарных реакторных режимов взаимодействия плазма – стенка
* разработка инновационного прототипов квазистационарного дивертора
* исследования прототипов экспериментальных модулей бланкета
* разработка технологий тритиевого топливного цикла
* исследование эффективности т/я реакций при различных топливных смесях
* разработка дистанционного управления т/я реактором и роботизация.

Разработка программы исследований TRT ведётся параллельно с определением необходимых для её реализации диагностик. Планируемый на настоящем этапе разработки TRT состав диагностического комплекса и требования к его компонентам будут также представлены в докладе.