Коррекция дорожной карты Российской термоядерной стратегии

Э.А. Азизов, П.Н. Алексеев, Б.В. Кутеев

Национальный исследовательский центр «Курчатовский институт». Телефон: +7-499 196-9381. Факс:+7-499-943-0073, kuteev@nfi.kiae.ru

Стратегия овладения энергией термоядерного синтеза, нацеленная на создание промышленной термоядерной электростанции ПТЭ в России к 2050 году, была разработана под эгидой ГК «Росатом» в 2007 году. Стратегия базируется на реализации управляемого термоядерного синтеза в установках токамак с магнитным удержанием дейтерий-тритиевой плазмы. Она предполагает использование знаний о физике горящей плазмы и технологиях, полученных в рамках проекта ИТЭР. Демонстрационный шаг между ИТЭР и ПТЭ планировался в рамках национального проекта опытной термоядерной электростанции ОТЭ, либо в рамках международного проекта ДЕМО.

Более четкое понимание временных масштабов проекта ИТЭР и начавшаяся деятельность ряда стран по разработке проектов ДЕМО потребовали коррекции дорожной карты Российской термоядерной стратегии, которая обсуждается в данной работе.

Была проведена переоценка уровня реализуемости и эффективности гибридных систем «синтез-деление» на пути к ПТЭ. Было отмечено, что до получения ИТЭР первых данных о физике горящей плазмы проектирование ДЕМО является рискованным.

Ядерно-физические аспекты УТС и ядерные технологии синтеза являются критическими на пути к ДЕМО-ОТЭ и ПТЭ. Данные проблемы могут быть решены в рамках программы развития гибридных технологий «синтез деление» и создания пилотного опытно-промышленного гибридного реактора ОПГР к 2030. Основными продуктами его работы будут переработка долгоживущих ядерных нуклидов, в первую очередь минорных актинидов, производство электроэнергии и ядерного топлива.

На пути создания ОПГР будут развиты стационарные технологии, обеспечивающие работу токамака, и комплекс ядерных технологий на основе расплавов солей, демонстрация которых планируется в установке ДЕМО-ТИН. Реализация стратегии предполагает сооружение стендов для испытания стационарных технологий Глобус-М3, нейтронных технологий ТИН-К и комплексных испытаний гибридных бланкетов ДЕМО-ТИН к 2023 году.

Гибридные установки с нейтронными нагрузками менее 0,3 МВт/м2 и радиационными дозами до 2 МВт-лет/м2 планируется реализовать с использованием материалов, использующихся в современных ядерных реакторах. Созданный комплекс нейтронных установок будет обеспечивать формирование базы данных о поведении материалов в нейтронных потоках ДТ-синтеза.

Реализация гибридного направления будет способствовать созданию ПТЭ к 2050 году.