

Разработки политехников для термоядерной энергетики



Управление сверхгорячей плазмой требует выверенных методов диагностики, позволяющих «заглянуть» в сердце реактора. Ученые и студенты СПбПУ представили [redacted].

Значимым объектом исследований является сферический токамак «Глобус-M2». Молодые исследователи из Высшей школы фундаментальных физических исследований и Научной лаборатории перспективных методов исследования плазмы сферических токамаков предложили методы диагностики его параметров.

Аспирант *Дмитрий Коробко* представил метод гелиевой изображающей спектроскопии. Его суть — инъекция нейтрального гелия в периферийную область плазмы (SOL). Анализируя свечение атомов гелия, можно с высочайшей точностью определять концентрацию и температуру электронов.

Магистрант *Арсений Токарев* сосредоточился на диагностике доплеровского обратного рассеяния — мощном инструменте для измерения микромасштабных турбулентностей в плазме. Он разработал специализированный программный код для трассировки луча в сложной магнитной конфигурации «Глобус-M2». Работа отмечена именной стипендией Физико-механического института.

Если «Глобус-M2» — это исследовательская площадка, то Международный экспериментальный термоядерный реактор (ИТЭР) — уже промышленный гигант. Его диагностические системы работают в экстремальных условиях. Сотрудники Высшей школы механики и процессов управления и Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» представили серию докладов, посвященных прочности и долговечности конструкций.

Доцент *Алексей Новокшенов* обобщил результаты комплексного моделирования и оптимизации диагностической системы HFS-Reflectometry для ИТЭР. Эта работа — пример того, как цифровые двойники позволяют проверить и улучшить конструкцию еще до ее физического воплощения.

Инженеры-исследователи *Филипп Шаделко* и *Иван Кириенко* провели анализ устойчивости диагностических портов ИТЭР к мощным электромагнитным ударам, возникающим при срыве плазмы. Их расчеты доказывают работоспособность предложенных решений в самых суровых условиях.

Отдельной серьезной проблемой является рэтчетинг — опасное явление неограниченного накопления пластических деформаций при циклическом нагружении. Доклад доцента *Виктора Модестова* был посвящен анализу этого эффекта для компонентов

диагностик ИТЭР, что крайне важно для гарантии их безопасности на протяжении всего жизненного цикла.

Представленные разработки — результат тесной кооперации с ведущими научными центрами России, такими как Физико-технический институт им. А. Ф. Иоффе и Институт ядерной физики им. Г. И. Будкера СО РАН.

Свои результаты исследователи обсудили на XXI Всероссийской конференции «Диагностика высокотемпературной плазмы», которая прошла в Сочи. Мероприятие стало площадкой для обмена опытом с ведущими специалистами страны в области термоядерных исследований и укрепления научно-технического сотрудничества для реализации масштабных проектов, определяющих будущее мировой энергетики.