

В Политехе моделируют пристеночную плазму для термоядерного реактора



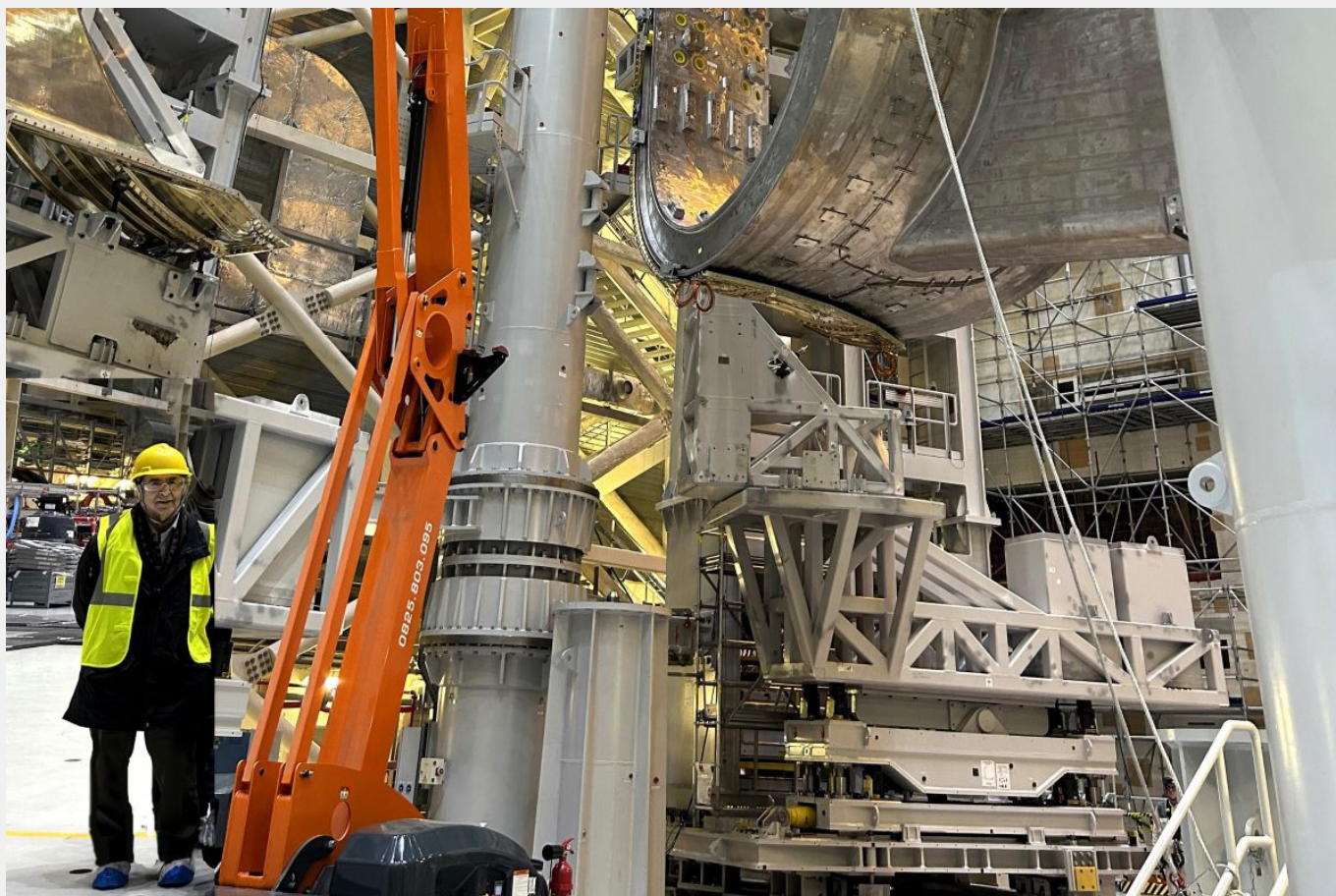
В Сен-Поль-ле-Дюранс на юге Франции состоялось первое за четыре года (после объявления пандемии COVID-19) очное совещание совета ITER — научной группы, работающей над созданием крупнейшего в мире экспериментального термоядерного реактора (International Thermonuclear Experimental Reactor).

На встречу был приглашён руководитель направления [«Физика плазмы» Физико-механического института СПбПУ Владимир Рожанский](#), который с 2018 года состоит в научной группе ITER. Вместе с профессором на строительной площадке во французском исследовательском центре «Кадараш» побывала аспирантка ФизМеха Анастасия Полетаева. Тема её кандидатской диссертации связана с моделированием пристеночной плазмы — задачей, которую предстоит решить в ближайшее время для успешного завершения сборки термоядерного реактора. После этого учёные рассчитывают получить первую плазму и экспериментально [доказать возможность использования управляемой энергии термоядерного синтеза в промышленных масштабах](#).

Термоядерный синтез — это процесс, который приводит в действие Солнце и звёзды:

при слиянии лёгких атомных ядер с образованием более тяжёлых выделяется большое количество энергии. Реактор во Франции строят на основе созданного в Советском Союзе устройства токамак — тороидальной камеры с магнитными катушками. В токамаке находится плазма — вещество в четвёртом состоянии, когда электроны оторваны от ионов при температуре больше 100 миллионов градусов. Миссия ITER состоит в том, чтобы продемонстрировать возможность организации самоподдерживающейся реакции синтеза, то есть тот факт, что энергии, которая будет выделяться в результате реакции, должно хватать и на обслуживание потребностей человечества, и на поддержание температуры для дальнейшего нагрева плазмы.

«Сейчас ITER готов на 80 процентов, — рассказал Владимир Рожанский. — Одна из главных проблем, которые остались, состоит в том, что раскалённая плазма будет взаимодействовать с материальными стенками токамака. Там, где она попадает на стенки, температура меньше 100 миллионов градусов, где-то 10 тысяч, но всё равно стенка выдерживает с трудом эти потоки энергии. Предложено несколько способов, как изолировать стенку от горячей плазмы. Один из них — инжекция примесей в плазму, которые переизлучают падающую энергию и облегчают тепловые нагрузки на стенку. На недавнем совещании ITER наша группа в Политехе получила задание создать модель пристеночной плазмы в той области, которая контактирует со стенкой, — диверторе и первой стенке. Мы должны представить свои разработки в мае 2024 года. Фактически на основе нашего моделирования руководство ITER примет решение о том, какие режимы работы будут в реакторе и какой материал выберут для поверхности первой стенки».



Для справки:

ITER представляет собой пример глобального сотрудничества, которое служит научной основой для развития термоядерной промышленности. Исследования в области термоядерного синтеза направлены на разработку безопасного, распространённого и экологически чистого источника энергии. Объединённая Европа покрывает почти половину расходов на строительство термоядерного реактора, а остальные шесть стран-участниц этого совместного международного предприятия (Российская Федерация, США, Япония, Китай, Индия и Республика Корея) вносят равный вклад в покрытие остальных расходов. Всего в проекте задействованы 35 стран.

Проект разрабатывается с середины 1980-х годов. Строительство началось в 2010 году, летом 2020 года началась сборка реактора. Завершение работ запланировано на 2025 год.