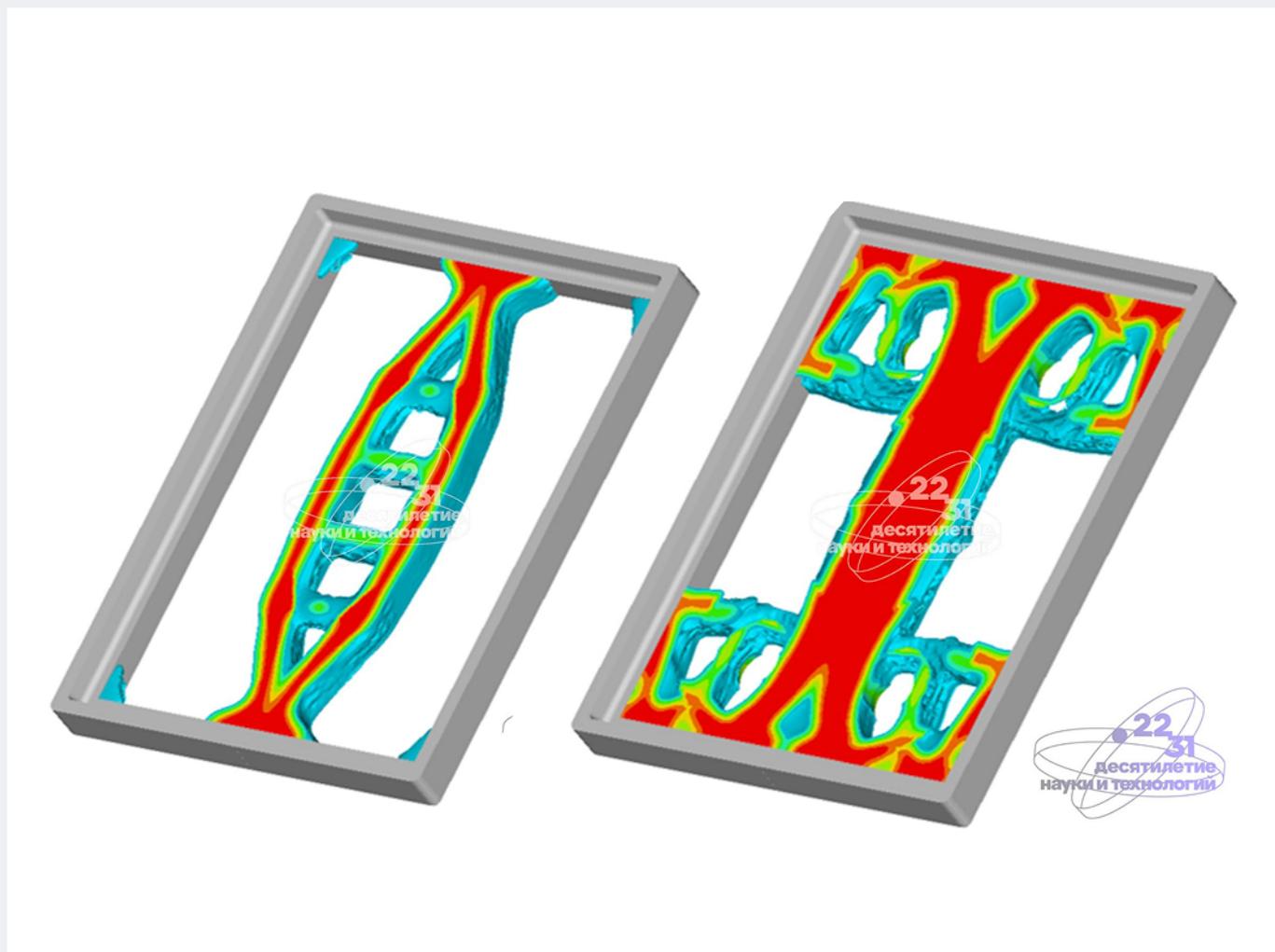


Передовая инженерная школа СПбПУ «Цифровой инжиниринг»: новые решения для производства топлива будущего



Передовая инженерная школа СПбПУ «Цифровой инжиниринг» разработала математические и компьютерные модели подложки толкательной печи спекания и рекомендации по снижению её массы

Сотрудники Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ разработали математические и компьютерные модели для топологической и параметрической оптимизации подложек толкательной печи спекания таблеток смешанного нитридного уран-плутониевого (СНУП) топлива, а также подготовили рекомендации по снижению массы этих подложек. СНУП-топливо отличается от традиционного тем, что делящийся материал представлен в форме нитрида, а не оксида, что обеспечивает повышенную теплопроводность и потенциально увеличивает эффективность работы ядерного реактора и увеличивает его топливную кампанию.

Разработка велась по заказу АО «Прорыв» (входит в Госкорпорацию «Росатом»), направленного на создание технологической платформы атомной энергетики с замкнутым ядерным циклом на базе реакторов на быстрых нейтронах.

Для снижения износа внутренних компонентов толкательной печи спекания при температурах до 1950 °С проведена оптимизация конструкции подложки с учётом диапазонов возможных значений физико-механических свойств материалов — вольфрама для подложки и диоксида циркония для скользящей кладки — и коэффициентов трения. Оптимизация учитывала технологические ограничения по расположению конструктивных элементов и технологические особенности обработки материалов. В результате предложено пять вариантов конструкции подложек, позволяющих в зависимости от применяемых способов обработки снизить массу изделия от 15% до 65%. По итогам оптимизационных расчетов получены варианты конструкции подложки, снижающие массу исходной конструкции до 50% при сохранении необходимой прочности и функциональности, что существенно снизит стоимость продукции.

Проект был реализован на базе цифровой платформы по разработке и применению цифровых двойников CML-Bench®, собственной разработки инженеров СПбПУ, с использованием передовой технологии цифровых двойников в соответствии с ГОСТ Р 57700.37-2021. Такая технология облегчает проектирование и оптимизацию с высокой точностью и сокращает необходимость дорогостоящих опытных испытаний.

Руководитель проекта Алексей Боровков — главный конструктор по направлению «Системный цифровой инжиниринг» и директор Передовой инженерной школы СПбПУ «Цифровой инжиниринг», ответственный исполнитель — Дмитрий Журавлёв, начальник отдела системного инжиниринга Инжинирингового центра ComrMechLab® ПИШ СПбПУ.

Использование передовых цифровых технологий в разработке и оптимизации оборудования позволяет значительно ускорить создание инновационных изделий с улучшенными характеристиками и снизить затраты и риски на этапе эксплуатации, что способствует устойчивому развитию высокотехнологичных российских компаний.