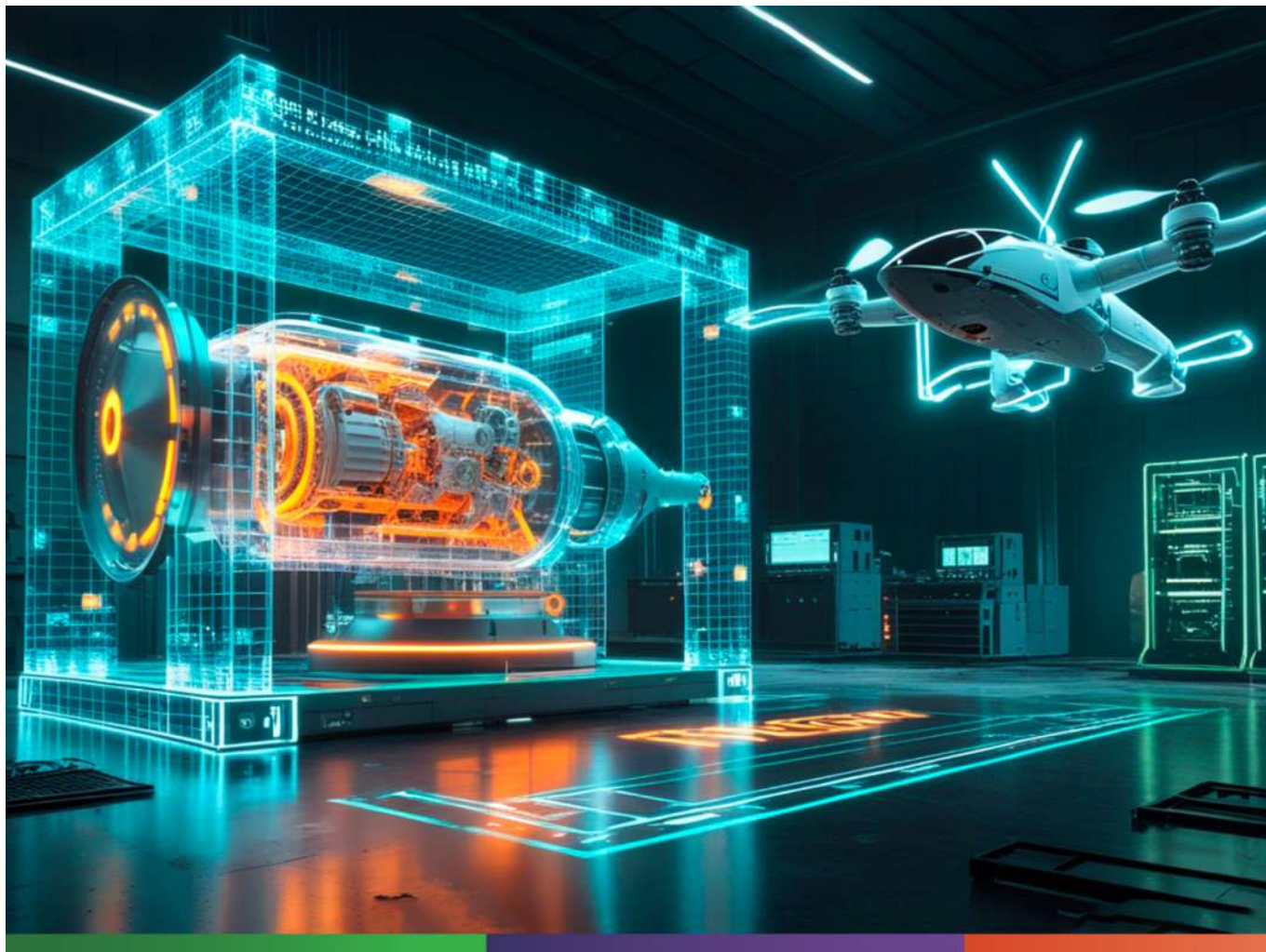


## Цифровые двойники вместо натуральных испытаний



Российская промышленность постепенно отказывается от дорогих и долгих натуральных испытаний — их заменяют цифровые расчеты. В центре этого перехода — технология цифровых двойников, виртуальные испытательные стенды и новая процедура цифровой сертификации. Эти подходы уже работают в авиастроении, двигателестроении и судостроении, сокращая время разработки сложных изделий и снижая издержки.

Специалисты Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг» СПбПУ показали делегации Ярославского государственного технического университета, как в университете создают цифровые двойники для десяти высокотехнологичных отраслей.

Особенность подхода СПбПУ в том, что цифровой двойник здесь не просто 3D-модель, а сложная система, объединяющая системный инжиниринг, суперкомпьютерное моделирование, верификацию математических моделей и виртуальные испытания. Всё это работает на платформе CML-Bench® — отечественном инструменте класса SPDM, который управляет проектами, требованиями, расчетными данными и вычислительными ресурсами на всех стадиях жизненного цикла изделия.



Одно из ключевых новшеств — концепция цифровой сертификации. Вместо того чтобы годами испытывать физический прототип, изделие сертифицируют по верифицированным математическим моделям. Этот подход уже закреплен в национальном стандарте ГОСТ Р 57700.37-2021, который разработали специалисты СПбПУ совместно с коллегами из РФЯЦ – ВНИИЭФ. А в 2023 году стандарт вошел в перечень взаимно признаваемых российско-китайских норм в авиастроении.

Один из проектов — цифровой двойник дизельного двигателя, где многовариантные расчеты прочности корпусных деталей заменили десятки физических стендовых испытаний. Другой — цифровой двойник судового редуктора, построенный на платформе CML-Bench® с автоматизированными расчетными цепочками. Особый интерес вызвала разработка в области беспилотных авиационных систем: для БПЛА «Снегирь-1», «Снегирь-1.5» и «Снегирь-2.0» созданы цифровые двойники, позволившие в кратчайшие сроки перейти от модели к опытным образцам.

Кроме того, инженеры СПбПУ представили новый программный комплекс для проектирования электрических винтомоторных групп БПЛА. Он позволяет быстро подбирать оптимальную конфигурацию двигателей и лопастей под конкретные требования к беспилотнику — на основе верифицированных математических моделей и многокритериальной оптимизации.

ЯГТУ и СПбПУ сотрудничают с 2022 года, когда было подписано соглашение о подготовке инженеров нового типа и совместных исследованиях в рамках Передовой инженерной школы «Цифровой инжиниринг». Нынешний визит подтвердил, что за цифровыми двойниками — реальное будущее российской промышленности, а наработки Политеха уже становятся отраслевым стандартом.