

Цифровой двойник помогает оптимизировать двигатель ТВ7-117СТ-01

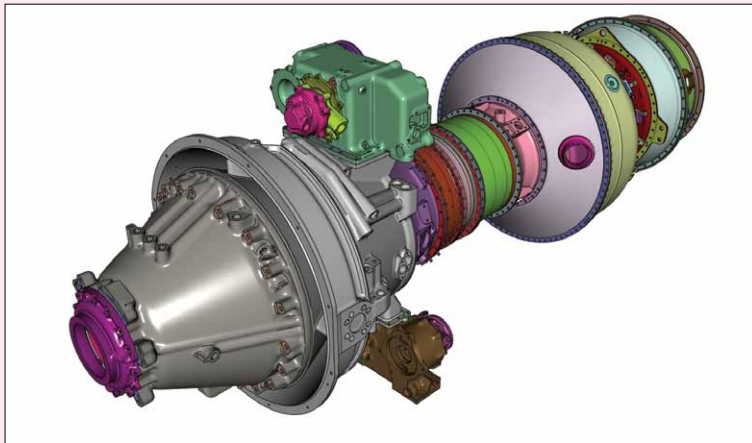
В 2019 году специалисты Центра компетенций НТИ СПбПУ “Новые производственные технологии” начали осуществлять высокотехнологичный проект по заказу АО “ОДК-Климов” (входит в Объединенную двигателестроительную корпорацию Госкорпорации Ростех). Уже завершен первый этап проекта по созданию цифрового двойника двигателя ТВ7-117СТ-01, в рамках которого разработаны виртуальные испытательные стенды и полигон двигателя, интегрированные в экспертную систему. В будущем это позволит уменьшить массу отдельных деталей на величину вплоть до 50%.

В ходе работ решались различные задачи организационного и технического порядка. Техническая часть задач ориентирована на уменьшение массы авиационного двигателя, организационная – на выстраивание новых производственных процессов по принципам работы цифровых и “умных” фабрик. Основным способом разработки является построение цифровых двойников (*Digital Twins*) изделий и производственных/технологических процессов.

В рамках проекта были преобразованы в цифровой вид результаты работ АО “ОДК-Климов” по двигателям данного класса, проведен анализ расчетных обоснований, конструкторской документации, результатов испытаний и т.д. Затем специалисты Центра НТИ СПбПУ выполнили интерпретацию массива полученных данных для новой парадигмы проектирования с применением цифровой платформы *CML Bench*. Кроме того, были разработаны структура ряда виртуальных испытательных стендов (ВИС) и виртуального испытательного полигона (ВИП), база математических моделей материалов, методики виртуальных испытаний двигателя.

Уникальность проекта заключается в комплексном подходе к полной формализации процесса проектирования газотурбинного двигателя, когда детально описываются все контролируемые параметры и целевые значения, взаимовызываются расчетные модели, создаваемые при проектировании изделия. По сути это первый в российском двигателестроении пример перепроектирования газотурбинного двигателя на основе технологии *Digital Twin* – с цифровизацией многолетнего опыта предприятия, полученного в результате разработки двигателей: от базовых экспериментов и определения свойств материалов до описания физико-механических параметров эксплуатации изделия.

“Сам факт появления таких технических заданий в отрасли – это уже значительное событие.




На основе построенной интегральной модели мы реализовали подетальную оптимизацию и получили снижение в массе некоторых статорных деталей до 50% при сохранении их прочности, долговечности и полном соответствии всем прочим целевым значениям технического задания”, – говорит руководитель проекта, заместитель директора проектного офиса Центра НТИ СПбПУ **Александр Тамм**.

“Для нас, как заказчиков, был организован круглосуточный доступ к единой цифровой платформе, в частности – ко всем вариантам виртуальных испытаний, которых в различных классах испытательных полигонов было выполнено более 800. В Центре НТИ СПбПУ Политехнического университета проводился комплекс работ по разработке новых конструкторских решений, с одновременной автоматизированной проверкой их соответствия требованиям с использованием функционала платформы. Мы анализировали результаты работы, консультировали специалистов Центра по вопросам, связанным с отраслевой спецификой”, – отмечает генеральный конструктор АО “ОДК-Климов” **Алексей Григорьев**.

Работа по уменьшению массы двигателя разделена на несколько этапов. Сейчас завершен первый этап, в котором, помимо Политехнического Университета Петра Великого, участвовали отраслевые институты: ФГУП Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов (ВИАМ) и ФГУП Центральный институт авиационного моторостроения имени П.И. Баранова (ЦИАМ). От ФГУП ВИАМ получена первая опытная партия лопаток ВНА, изготовленных аддитивным методом селективного лазерного спекания. Предъявительские испытания лопаток в составе двигателя прошли успешно. Однако оптимизация не заканчивается на уменьшении массы статора, и разработка цифрового двойника двигателя продолжается.

АО “ОДК-Климов” – предприятие российской двигателестроительной отрасли, занимающееся разработкой и производством газотурбинных двигателей и систем управления для самолетов и вертолетов. Включает в себя конструкторское бюро, современную производственную и экспериментальную базы. Предприятием разработаны вертолетные двигатели семейства ТВЗ-117/ВК-2500, ВК-2500ПС-03, ТВ7-117В, самолетные двигатели РД-33, и ТВ7-117С/СМ/СТ и их системы управления. Система менеджмента качества ОДК-Климов сертифицирована по международному стандарту *AS 9100 rev.D*.

АО “Объединенная двигателестроительная корпорация” (входит в Госкорпорацию Ростех) – интегрированная структура, специализирующаяся на разработке, серийном изготовлении и сервисном обслуживании двигателей для военной и гражданской авиации, космических программ и военно-морского флота, а также для нефтегазовой промышленности и энергетики. Одним из приоритетных направлений деятельности ОДК является реализация комплексных программ развития предприятий отрасли с внедрением новых технологий, соответствующих международным стандартам.

Госкорпорация Ростех – российская корпорация, созданная в 2007 году для содействия разработке, производству и экспорту высокотехнологичной промышленной продукции гражданского и военного назначения. В её составе свыше 700 организаций, из которых в настоящее время сформировано 11 холдинговых компаний в оборонно-промышленном комплексе, четыре – в гражданских отраслях промышленности, а также более 80 организаций прямого управления. В портфель Ростеха входят такие известные бренды, как АВТОВАЗ, КАМАЗ, Концерн Калашников, “Вертолёты России”, ВСМПО-АВИСМА, Уралвагонзавод и т.д. Организации Ростеха расположены на территории 60 субъектов РФ и поставляют продукцию на рынки более ста стран. Консолидированная выручка Ростеха в 2017 году достигла 1 трлн. 589 млрд. рублей, консолидированная чистая прибыль – 121 млрд. рублей, *EBITDA* – 305 млрд. рублей. В 2017 году заработная плата в среднем по корпорации составила 46 800 рублей. Согласно стратегии Ростеха, основной задачей корпорации является обеспечение технологического преимущества России на высококонкурентных мировых рынках, что подразумевает внедрение нового технологического уклада и цифровизацию российской экономики. 

◆ Выставки ◆ Конференции ◆ Семинары ◆

Металлообработка. Сварка – Урал

международная выставка технологий, оборудования, материалов для машиностроения, металлообрабатывающей промышленности и сварочного производства

17–20 марта 2020
Екатеринбург

крупнейший
специализированный
региональный проект в России



ВЫСТАВОЧНОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ

ПЕРМСКАЯ
ЯРМАРКА

(342) 264-64-13
musin@expoperm.ru

www.metal-ekb.expoperm.ru