

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО МАКЕТА ИЗДЕЛИЯ НА ПРИМЕРЕ АВИАЦИОННОГО ДВИГАТЕЛЯ АИ-222-25

Мещеряков В.Ю.¹

¹Акционерное общество «Объединенная двигателестроительная корпорация»,
г. Москва, flowerstwentythree@gmail.com

¹Производственный комплекс «Салют», г. Москва

Ключевые слова: 3D-модель, электронный макет, разработка изделия, производство изделия, жизненный цикл.

Разработка современных авиационных двигателей не является возможной без применения десятков прорывных программных решений, направленных на упрощение и ускорение процесса разработки, а также оптимизацию рабочих процессов как конструкторов, так и технологов на производстве. Такие программные комплексы, как CML-Bench, Ansys, Siemens NX, T-FLEX, позволяют конструкторам провести широкий спектр тепловых, механических и газодинамических расчетов задолго до воплощения узлов разрабатываемого перспективного изделия «в металле», а технологам, в свою очередь, своевременно разработать оснастку и специальные приспособления для последующего изготовления опытной материальной части [2].

Совместное и параллельное использование таких программных комплексов, направленных на кардинально разные задачи, позволяет создавать максимально точные цифровые копии существующих и разрабатываемых изделий, называемые «цифровыми двойниками». Значительный объем работ по созданию «двойника» занимает создание его геометрической основы – «электронного макета» двигателя [1].

Электронный макет представляет собой максимально точную и цельную цифровую копию реального изделия, выполненную с использованием номинальных габаритных и сборочных размеров, и повторяющую структуру составных частей изделия – порядок сборки, количество компонентов, их последующая деформация и т.д.

Согласно настоящим тезисам, в докладе представлена структура процесса разработки электронного макета на примере серийного двигателя АИ-222-25, производящегося в производственном комплексе «Салют» АО «ОДК», обозначены особенности процесса разработки электронного макета и преимущества его создания, приведены примеры реального применения электронного макета в производстве, а также представлены иллюстрации, сравнивающие внешний вид электронного макета с выставочным макетом двигателя и демонстрирующие высокую степень их сходства.

Список литературы

1. Цифровой двойник: обзор существующих решений и перспективы развития технологии. / Гончаров А. С., Саклаков В. М.: Статья в сборнике трудов Всероссийской научно-практической конференции, 2018.
2. Industry 4.0 and the digital twin technology / A. Parrott, L. Warshaw: Deloitte Insights, 2017.

Сведения об авторах

Мещеряков В.Ю., инженер-конструктор 2 категории ОКБ ПК «Салют».

DEVELOPMENT OF DIGITAL AVIATION ENGINE TWINS BY EXAMPLE OF THE AI-222-25 TURBOFAN ENGINE

Meshcheryakov V.Y.¹

¹Joint-stock company «United engine corporation», Moscow, Russia,
flowerstwentynthree@gmail.com

¹«Salut» production complex, Moscow

Keywords: 3D-model, digital mockup, product development, product manufacturing, lifecycle.

Modern aviation engine development is functionally impossible without the use of tens of leading software solutions, the purpose of which lies in simplifying and streamlining the development process, as well as optimizing the workflow for both design engineers and production engineers. Software solutions such as CML-Bench, Ansys, Siemens NX, T-FLEX allow design engineers to conduct a wide range of thermal, mechanical and fluid calculations long before the project's advanced designs and components are put into physical production, while production engineers have an opportunity to preemptively design specific production equipment and tools.

Combined and simultaneous application of these software solutions, each of which is designed for vastly different tasks, allows engine designers to create highly precise digital copies of both existing engines and engines currently under development – such copies bear the name of «digital twins». A substantial amount of work that goes into the creation of a «digital twin» is spent creating its geometric backbone – an engine's «digital mockup».

The digital mockup, in its essence, is a substantially precise and complete digital copy of an existing engine, which uses nominal part and assembly dimensions, and is completely identical to the engine's structure – its assembly order, the number of components, further component deformation, etc.

According to the thesis above, the report aims to expand upon the development structure in regards to a digital mockup of an existing turbopfan engine – the AI-222-25, which is currently being produced by JSC «UEC» at the «Salut» production complex, as well as describe the intricacies behind its development, outline its advantages, provide real-life examples of the mockup's use during engine production, and present illustrations, which compare the digital mockup's appearance to that of a physical engine mockup used for exhibits, while also demonstrating a high level of parity between them.

Information about the author

Meshcheryakov V.Y., design engineer, Experimental Design Bureau, «Salut» production complex.