

ОБЗОР ОТЕЧЕСТВЕННОЙ SPDM-СИСТЕМЫ CML-BENCH

Гильвитинов М.О., Дзюба А.А., Захарова В.П.

*Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II,
Санкт-Петербург*

Ключевые слова: SPDM-система, платформа CML-Bench, компьютерные модели, цифровые двойники изделий, цифровые технологии, оптимизация процессов проектирования.

Аннотация. В статье представлен обзор отечественной SPDM-системы CML-Bench. Рассматриваются возможности платформы по оптимизации процессов проектирования и эксплуатации технически сложных изделий, описаны основные функции системы. Обсуждается роль платформы в сокращении сроков проектирования и повышении качества продукции, а также её внедрение на высокотехнологичных предприятиях.

OVERVIEW OF THE DOMESTIC SPDM SYSTEM CML-BENCH

Gilvitinov M.O., Dzyuba A.A., Zakharova V.P.

Saint-Petersburg Mining University, Saint-Petersburg

Keywords: SPDM, CML-Bench platform, computer models, digital twins, digital technologies, optimization of design processes.

Abstract. The article provides an overview of the domestic SPDM system CML-Bench. The possibilities of the platform for optimizing the design and operation of technically complex products are considered, and the main functions of the system are described. The role of the platform in reducing design time and improving product quality, as well as its implementation in high-tech enterprises, is discussed.

С развитием технологий и усложнением конструкций изделий в машиностроении, увеличивается необходимость в использовании математических и компьютерных методов моделирования, цифровых испытаний [1].

Так, согласно ГОСТ Р 57700.37-2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения», цифровые (виртуальные) испытания – это «определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата исследования свойств цифровой модели (или цифрового двойника) этого объекта» [2]. Благодаря им, инженеры могут многократно проверять и прогнозировать поведение изделия, а также выявлять возможные отказы. Это позволяет моделировать различные условия эксплуатации, включая более сложные, чем в реальной жизни.

С появлением цифровых платформенных решений стало возможным объединять необходимые инструменты, ранее разнесенные в отдельные приложения, на программно-технологической платформе. Такой подход позволяет оптимизировать процессы разработки, производства, обслуживания и эксплуатации изделия в реальном мире за счёт использования цифровых технологий. Так, например, разработчики ПО начали создавать системы управления процессами и данными компьютерного моделирования (SPDM-

системы). В качестве примера российской SPDM-системы можно привести цифровую платформу CML-Bench, предназначенную для разработки и использования цифровых двойников.

«Платформа CML-Bench представляет собой онлайн среду для разработки и использования цифровых двойников как высокотехнологичных промышленных изделий, так и физико-механических и технологических процессов. Ее разработка осуществляется сотрудниками Инжинирингового центра «Центр компьютерного инжиниринга» (CompMechLab) СПбПУ, Центра компетенций НТИ СПбПУ «Новые производственные технологии», ООО Лаборатория «Вычислительная механика» (CompMechLab) с 2006 года» [1].

CML-Bench поддерживает параллельную разработку различных вариантов конструкций и инженерных решений (рис. 1), что ускоряет создание продукта. Новые модули платформы позволяют управлять не только траекториями проектирования, но и отслеживать влияние различных факторов на конечные результаты. Платформа позволяет одновременно прорабатывать несколько сценариев нагружения исследуемой детали, а также синхронизировать данные с требованиями заказчиков и стандартами.



Рис. 1. Процесс создания цифрового двойника в системе CML-Bench [3]

Применение цифровой платформы CML-Bench позволяет осуществлять разработку изделия по нескольким направлениям одновременно: «...разрабатывать сразу несколько вариантов возможных решений, которые все отвечают требованиям, установленным в техническом задании, а также осуществлять мониторинг всех изменений конструкторских решений, эволюцию и модификацию всех расчетных моделей и расчетных вариантов» [3] (рис. 2).

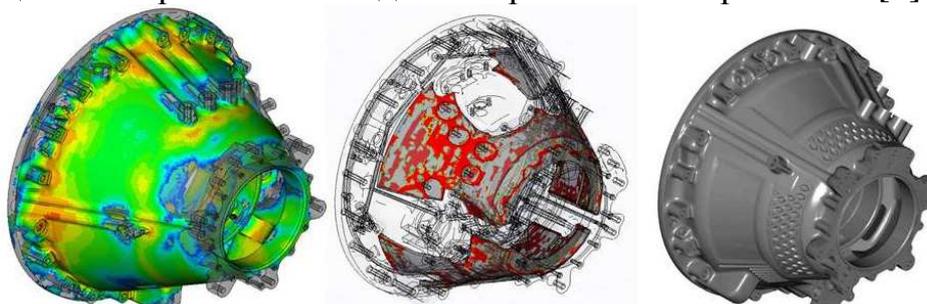


Рис. 2. Процесс оптимизации по массе корпуса редуктора [4]

Подводя итог, можно сказать, что отечественная SPDM-система CML-Bench представляет собой мощный инструмент для оптимизации процессов проектирования и разработки сложных изделий. Благодаря интеграции технологий цифровых двойников, система не только ускоряет время вывода продукции на рынок, но и повышает качество и надежность разрабатываемых решений. Использование этой платформы позволяет российским компаниям эффективно конкурировать на глобальной арене, внедряя передовые методы и подходы в процесс разработки.

Список литературы

1. Боровков А., Бураков В., Мартынец Е., Рябов Ю., Щербина Л. Цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников (Digital Twins) CML-Bench® (часть 1) // САПР и графика. – 2023. – № 8(324). – С. 42-51.
2. ГОСТ Р 57700.37-2021. Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200180928>.
3. Боровков А., Бураков В. Цифровая платформа по разработке и применению цифровых двойников (Digital Twins) CML-Bench® (часть 4) // САПР и графика. – 2024. – №5.
4. Цифровой двойник первого уровня авиационного двигателя // Официальный сайт Центра компетенций Национальной технологической инициативы по направлению «Новые производственные технологии» на базе Института передовых производственных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://nticenter.spbstu.ru/nti_projects/31.

Сведения об авторах:

Гильвитинов Михаил Олегович – студент;

Дзюба Александр Александрович – студент;

Захарова Вера Петровна – к.т.н., доцент, доцент кафедры машиностроения.