

## Лекция 9

# Информационные системы и технологии

## Система высокого уровня CATIA V5 (продолжение)

**КУЗНЕЦОВА ЛАРИСА ВИКТОРОВНА , К.Т.Н., ДОЦЕНТ,**

**КАФЕДРА «УПРАВЛЕНИЯ И ИНФОРМАТИКИ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ»**

**СТАНКИН**



# CATIA Generative Shape Design (GSD) – Модуль для проектирования поверхностей

2

## Обзор продукта

- ▶ Модуль позволяет конструировать сложные формы на основе сочетания проволочного каркаса и многочисленных разнообразных поверхностей с полным деревом спецификаций (истории построения).
- ▶ Система предоставляет набор инструментов для создания и модифицирования поверхностей, использующихся при проектировании изделий сложной формы. Объектно-ориентированный подход и интуитивный интерфейс дают возможность дизайна «с нуля», позволяющую создавать и повторно использовать геометрические элементы и методы построения.
- ▶ База знаний и функциональные характеристики, входящие в состав GSD обеспечивают пользователю все возможности для быстрого конструирования сложных поверхностей. При необходимости функции GSD могут быть дополнены инструментами сложных деформаций поверхностей модулем GSO.



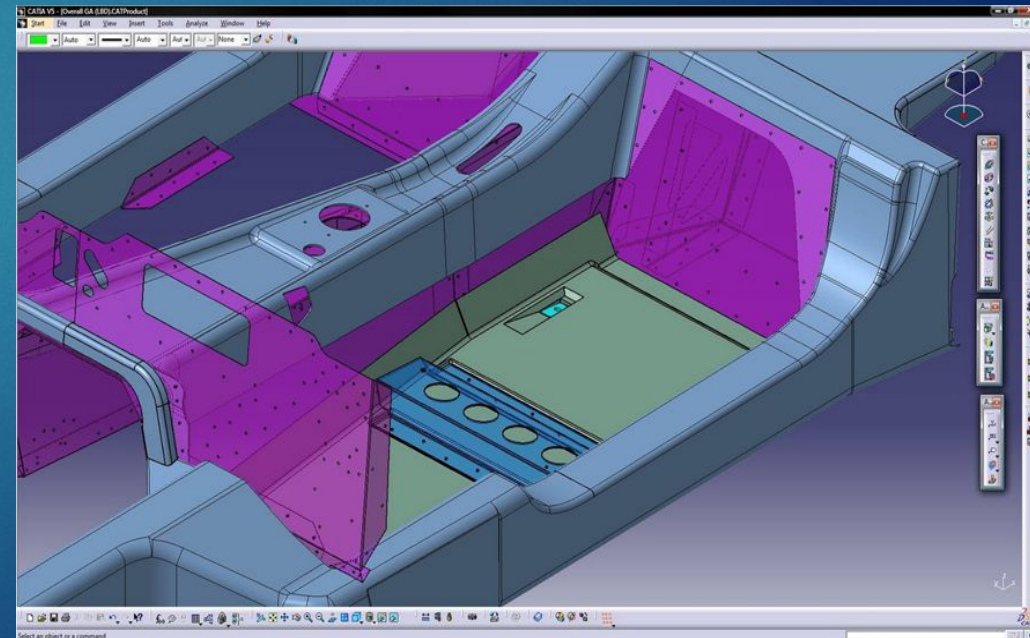
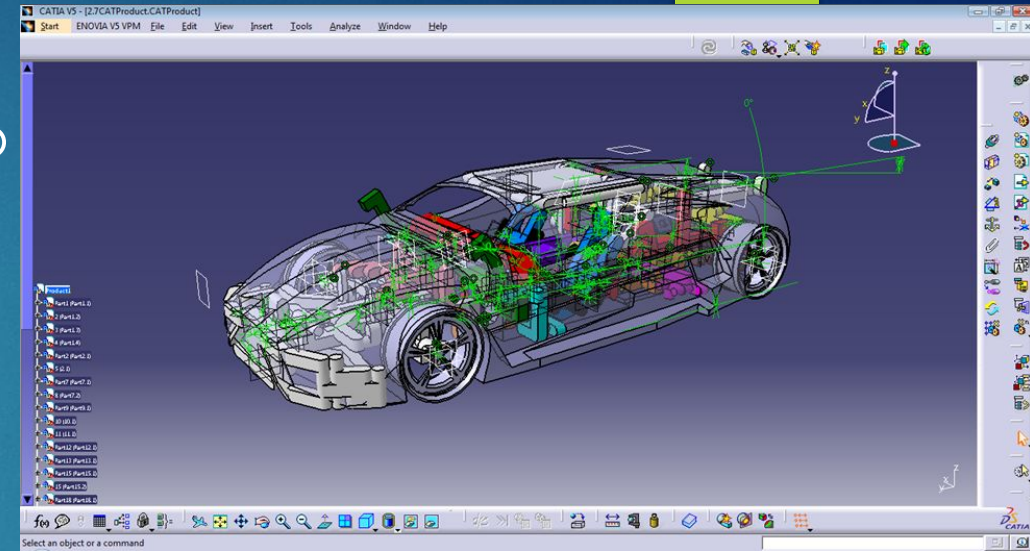


# CATIA Generative Shape Design – Модуль для проектирования поверхностей (2)

3

## Основные характеристики

- ▶ - Обширный выбор инструментов ассоциативного проектирования поверхностей.
- ▶ - Редактор геометрии облегчает проектирование и ускоряет внесение изменений.
- ▶ - Интеграция с твердотельным модулем и средствами проектирования свободных поверхностей для разработки деталей сложной формы.
- ▶ - Быстрое проведение изменений
- ▶ - Гибкая 3D параметризация получаемой геометрии
- ▶ - Возможность повторно применять полученную геометрию поверхностей в разных моделях, делая доступной параллельное проектирование



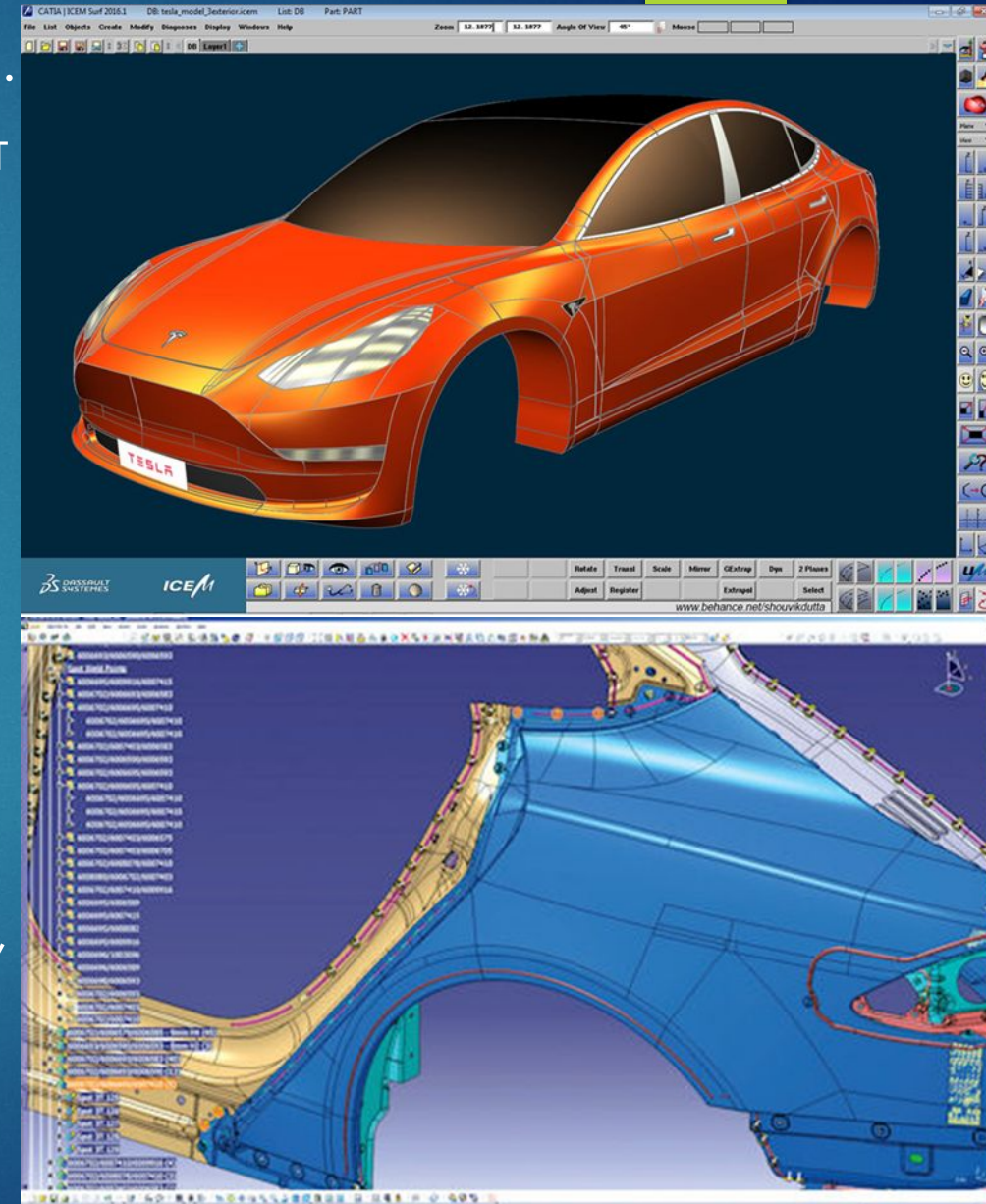


# CATIA Generative Shape Design – Модуль для проектирования поверхностей (2)

4

## Инструменты проектирования поверхностей в GSD...

- ▶ Модуль проектирования поверхностей GSD содержит полный набор средств для проектирования сложных форм. В его состав входят элементы проволочного каркаса: точка, линия, плоскость, разные типы окружностей, сплайн, параллельные кривые, кривые для 3D соединений, спираль, кривые пересечения и проекций.
- ▶ Функции построения стандартных и сложных поверхностей включают в себя следующие типы: смещения, вращения, кинематические, эквидистантные и поверхности зашивки. Все типы элементов поверхностного моделирования могут быть подвергнуты ассоциативным трансформациям, включая симметрию, масштабирование, перемещение, аффинные преобразования, экстраполяцию и сопряжение.





# CATIA Generative Shape Design – Модуль для проектирования поверхностей (3)

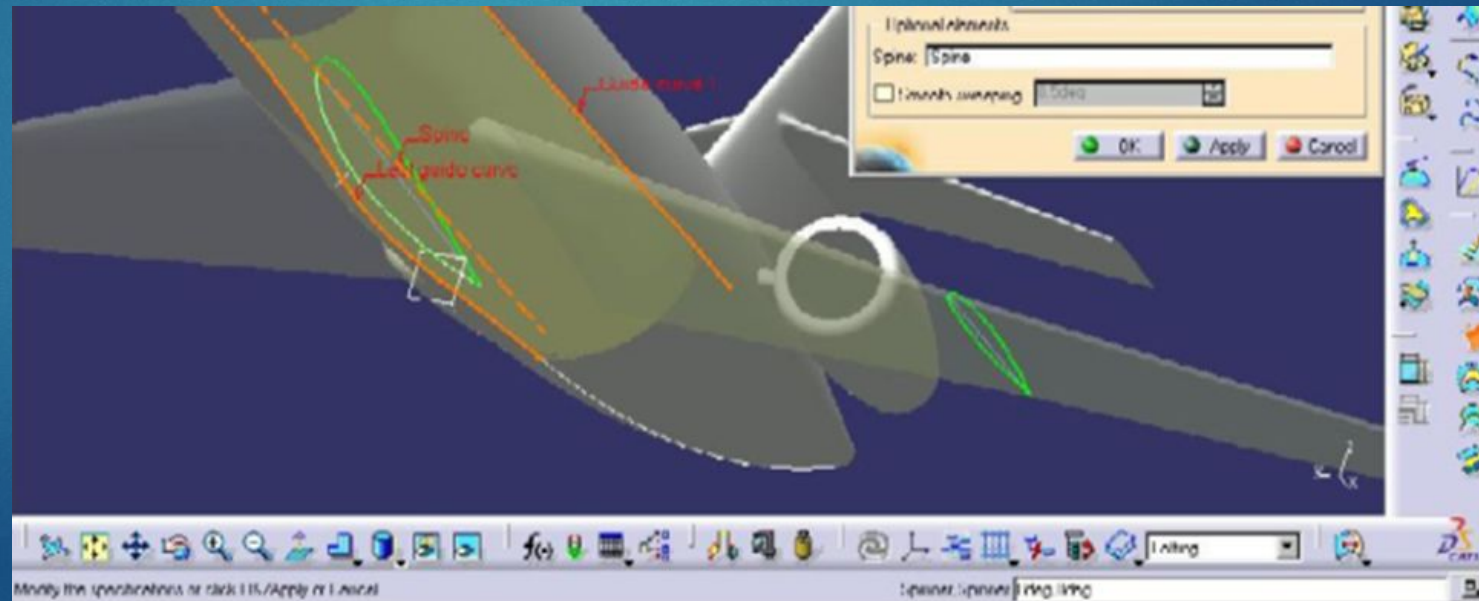
5

## Комбинирование поверхностей

- ▶ GSD позволяет использовать сразу несколько поверхностей при операциях объединения, обрезки, обрезки с объединением

## Контроль за изменениями

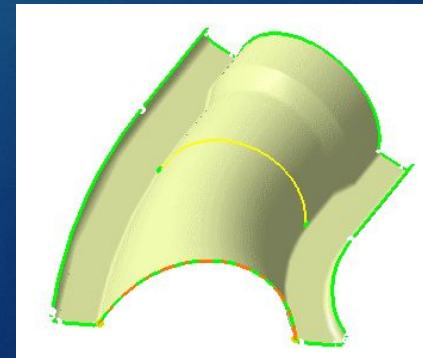
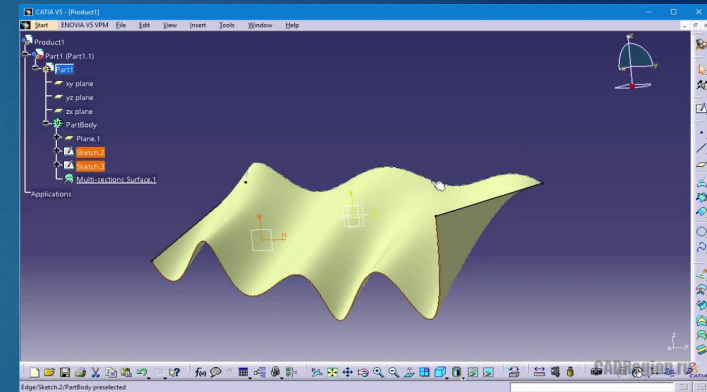
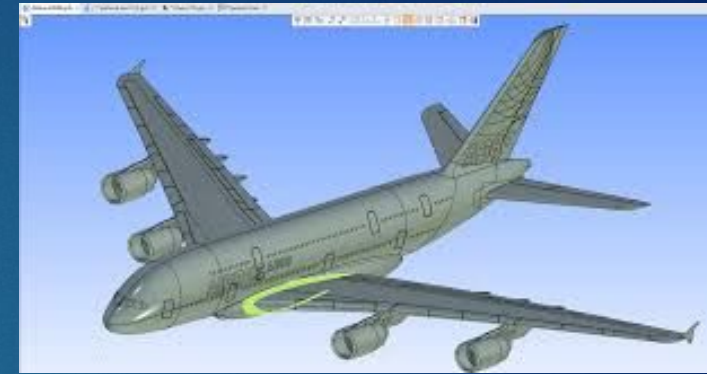
- ▶ Некоторые функции GSD позволяют осуществлять эффективный контроль за внесением правок в дизайн. Например, кривая или оболочка, использованные в одной из функций, могут замещаться;
- ▶ Из нескольких элементов можно составить один для облегчения восприятия дизайна и ускорения процесса внесения правок.



# Модуль проектирования деталей из листовых материалов для летательных аппаратов

6

- ▶ Это фактически модуль поверхностного моделирования
- ▶ Generative Aerospace Sheetmetal Design (дословно: Общий дизайн изделий из листового металла в аэрокосмической промышленности) - продукт, предназначенный для разработки деталей из листового металла, используемых в аэрокосмической промышленности.
- ▶ Generative Aerospace Sheetmetal Design дает возможность интерактивного интуитивного дизайна деталей из листового металла, принимая во внимание специфику производства. Предоставляя деталь из листового металла в развертке, система позволяет легко осуществить комплексное проектирование (от предварительной до детальных стадий) и произвести модификации в 3D и 2D форматах.
- ▶ Если меняются граничные условия конструкции (например, изменяется теоретические обводы у шпангоута летательного аппарата), система позволяет автоматически перестроить изделие с учетом последних изменений.



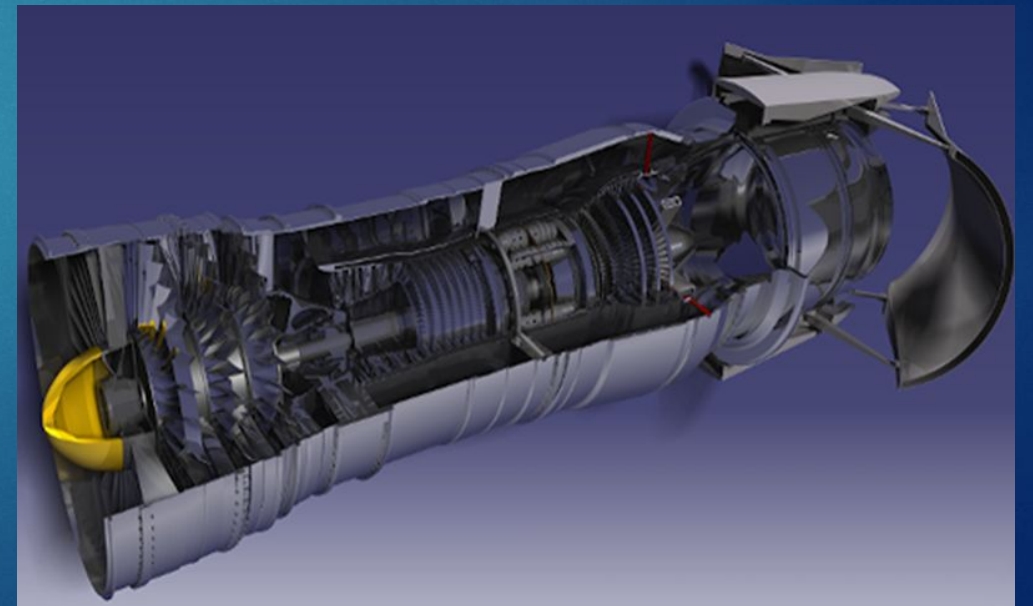
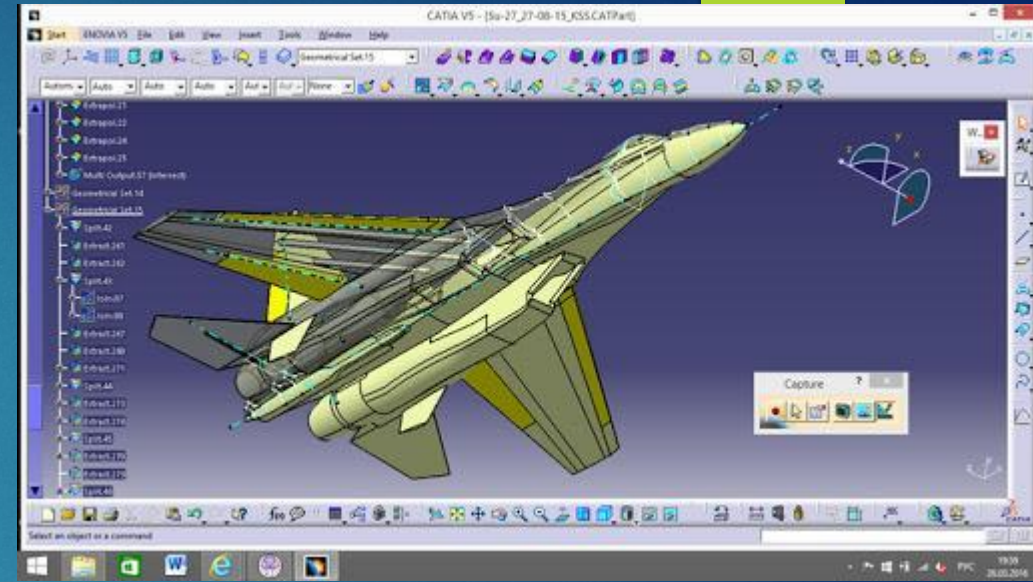


# Модуль проектирования деталей из листовых материалов для летательных аппаратов (2)

7

## ▶ Основные характеристики

- ▶ - Ассоциативное функционально-ориентированное моделирование изделий из листового металла.
- ▶ - Создает и видоизменяет детали из листового металла на основе спецификаций (функционально-ориентированная технология, базирующая на твердотельной, поверхностной и проволоочной геометрии и технологических атрибутах).
- ▶ - Возможности представления детали в трехмерном виде и в развертке.
- ▶ - Параллельная работа над деталью в ее свернутом и развернутом представлениях.
- ▶ - Характерные элементы детали летательных аппаратов

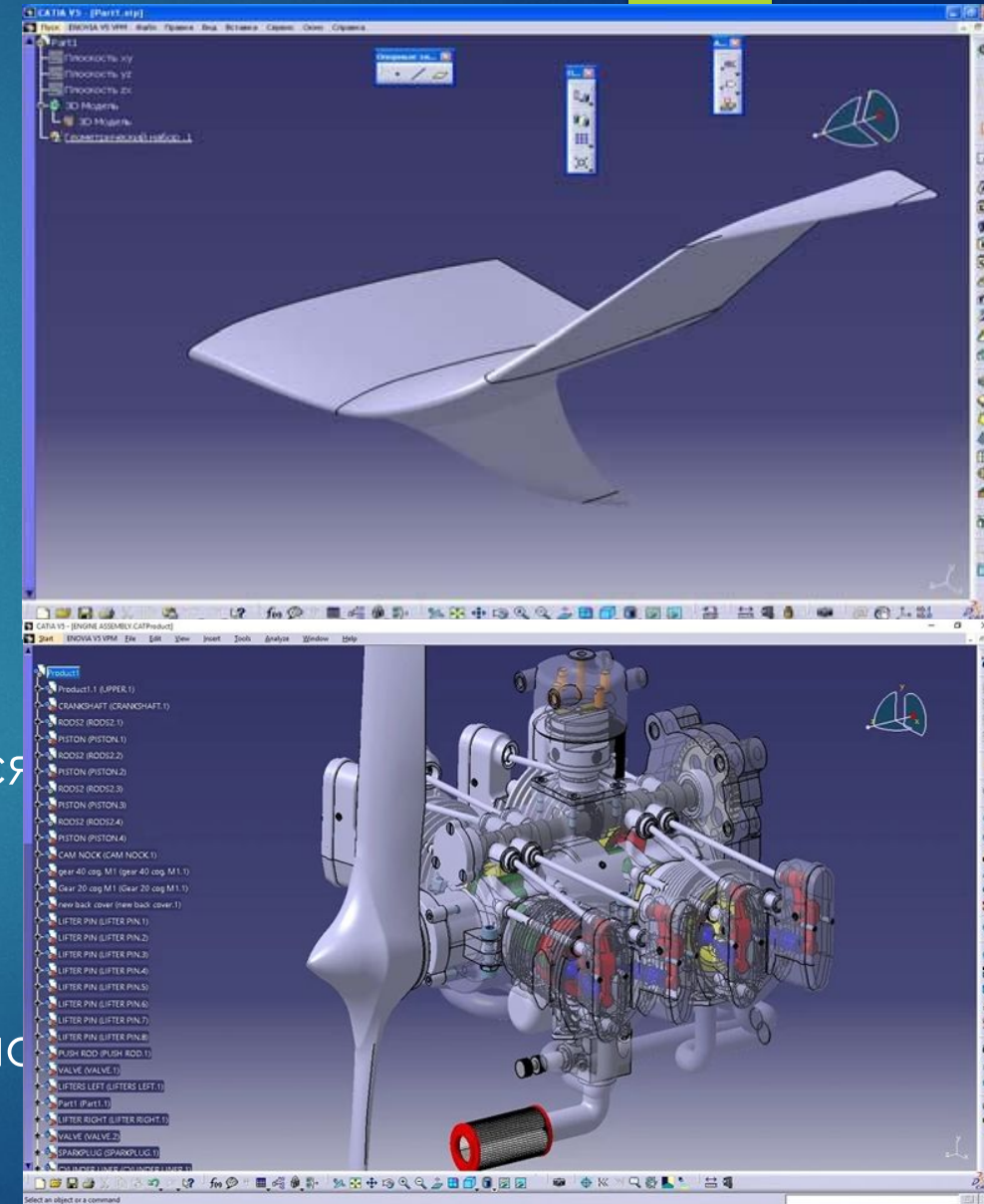




# Модуль проектирования деталей из листовых материалов для летательных аппаратов (3)

8

- ▶ Основные характеристики (продолжение)
- ▶ - Автоматическое построение 3D и 2D (развертку) представление детали на основе технических спецификаций.
- ▶ - Возможность модифицировать детали из листового металла при изменении параметров, а также автоматически обновлять геометрию.
- ▶ - Позволяет рассчитывать припуск на изгиб, разворачивая модель по нейтральной поверхности, заданное пользователем.
- ▶ - Стандарты каждой отдельной компании используются для спецификации характеристик посредством возможностей системы CATIA V5.
- ▶ - Обеспечивает Функциональное моделирование посредством интерфейса, специально заточенного по производству изделий из листового металла в аэрокосмической промышленности.





# Модуль проектирования деталей из листовых материалов для летательных аппаратов (4)

9

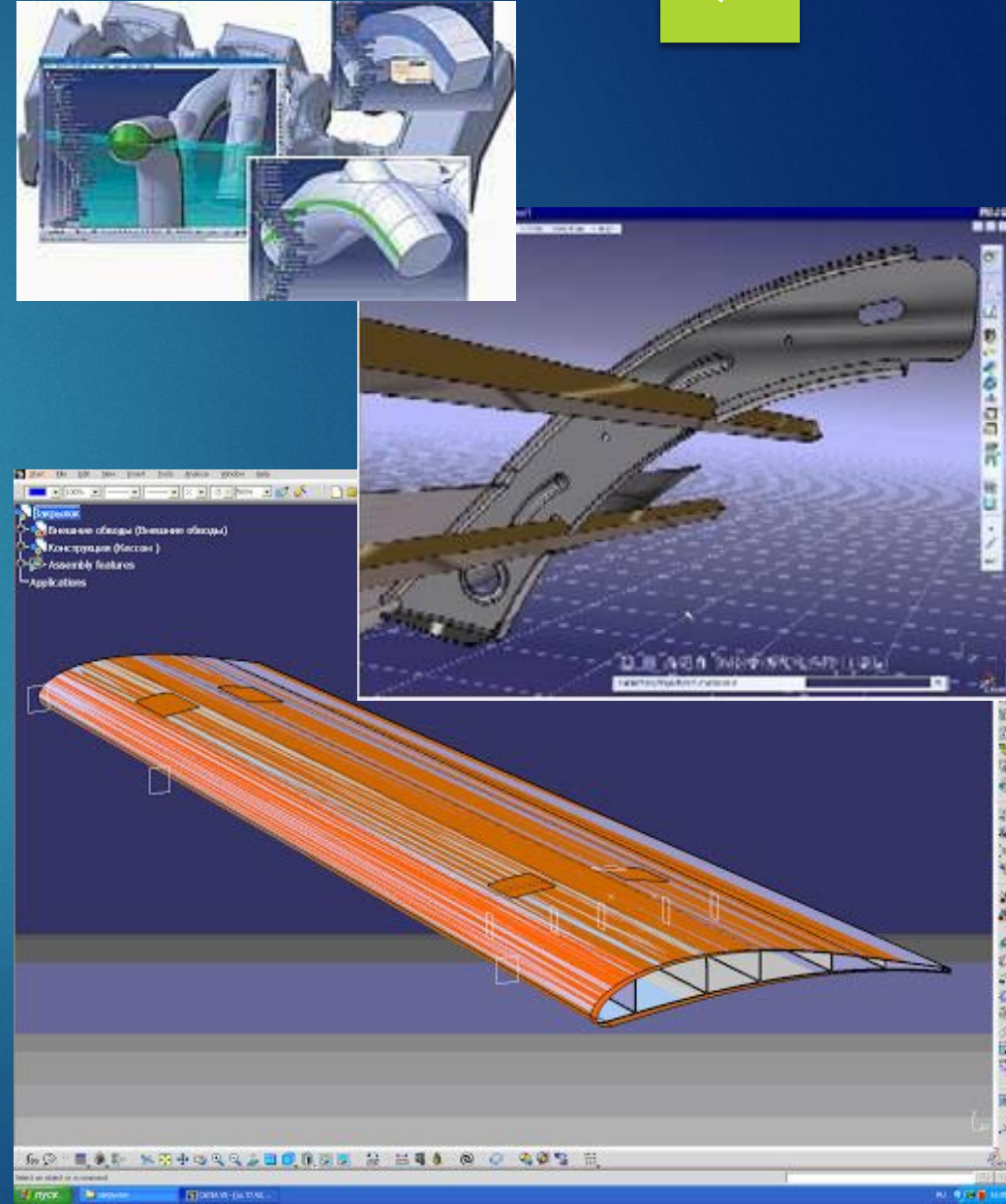
## ► Достоинства продукта

Используя функционально-ориентированные подходы и технологические атрибуты, конструктора в аэрокосмической промышленности легко могут смоделировать детали из листового металла. Система позволяет конструкторам создавать и модифицировать модели, например, шпангоута за несколько минут вместо нескольких часов.

## Возможность Автоматического модифицирования...

Пользователи могут осуществлять модификации, изменяя создаваемые элементы конструкции и технологические свойства или же путем прямой геометрической манипуляции.

Когда конструктор меняет описание детали, система автоматически обновляет геометрию.



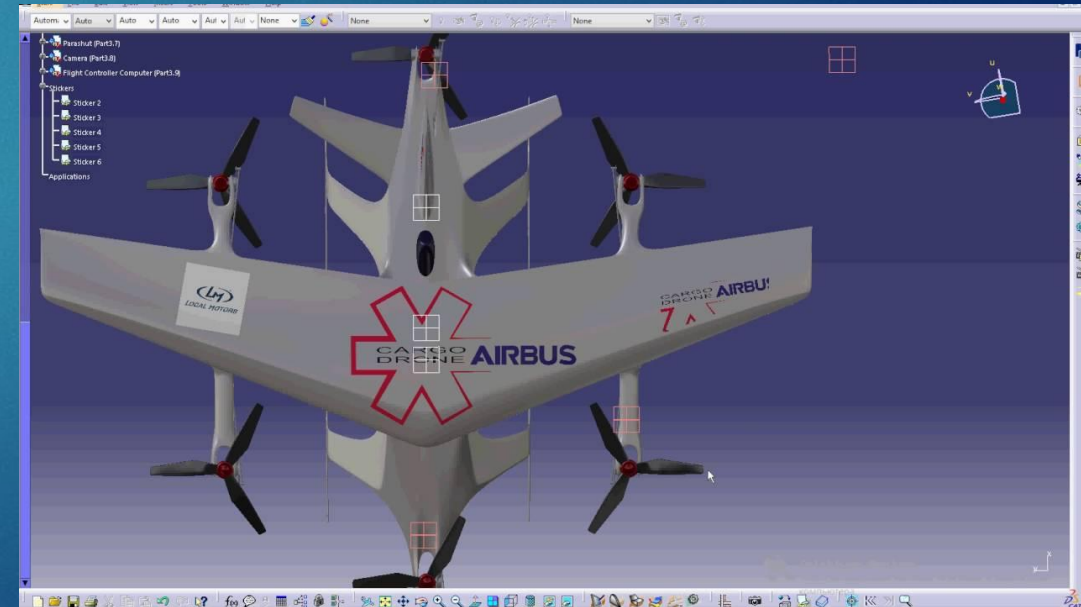
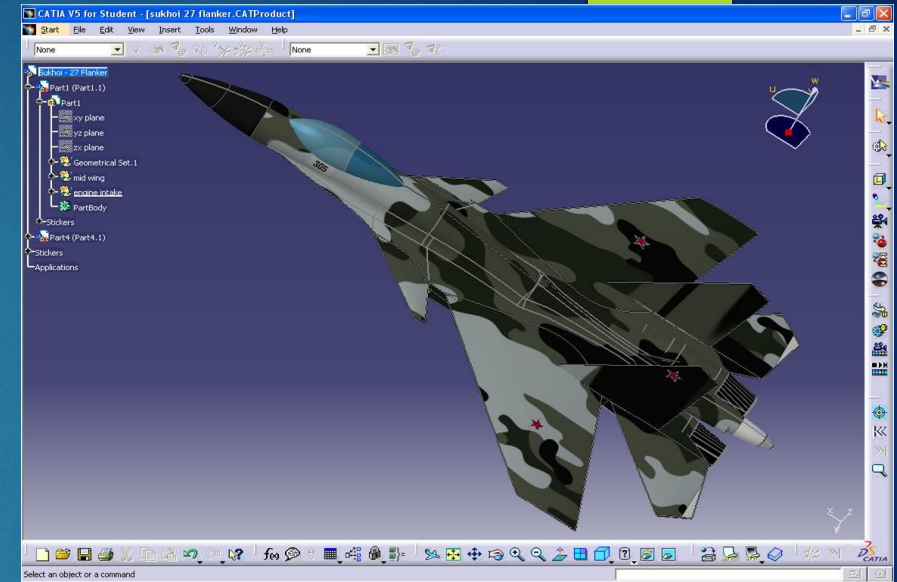


# Модуль проектирования деталей из листовых материалов для летательных аппаратов (5)

10

## Гибкое решение...

- ▶ Generative Aerospace Sheetmetal Design позволяет дизайнерам переключаться с одного представления данных – твердотельного или поверхностного – на другое в любое время.
- ▶ Пользователи могут создавать и модифицировать модели в 3D представлении и развертке.
- ▶ Возможен более гибкий подход к проектированию, когда конструктор изначально задает черты и размеры детали. Впоследствии всегда есть возможность уточнить деталь, добавлять отверстия и вырезы, а также дополнительные компоненты и операции





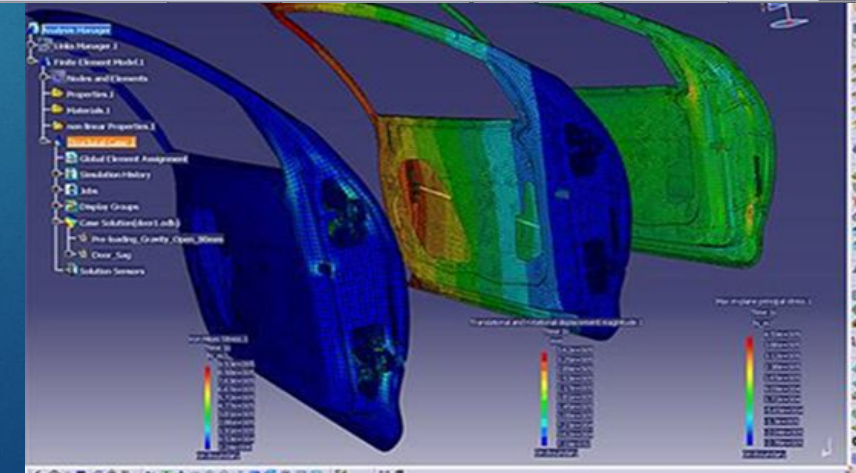
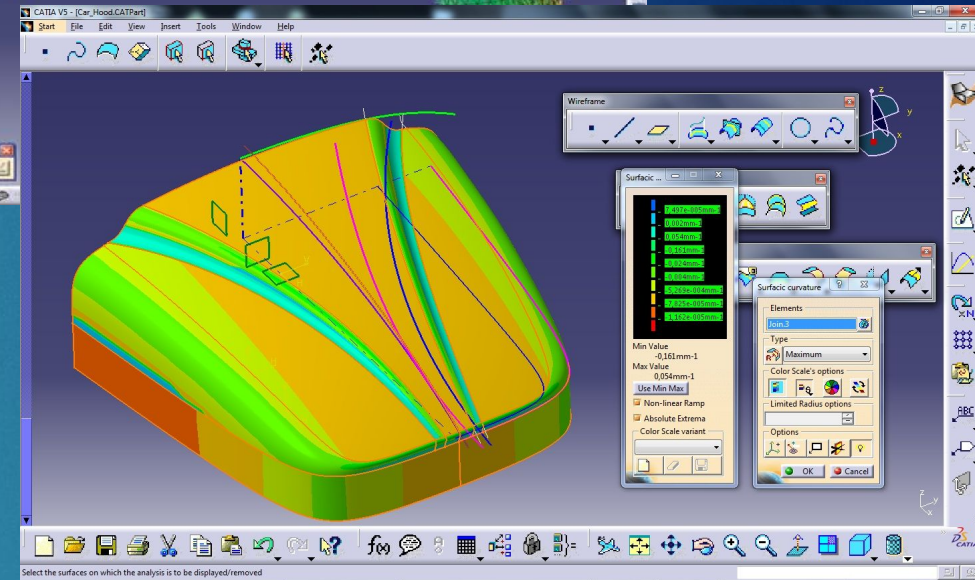
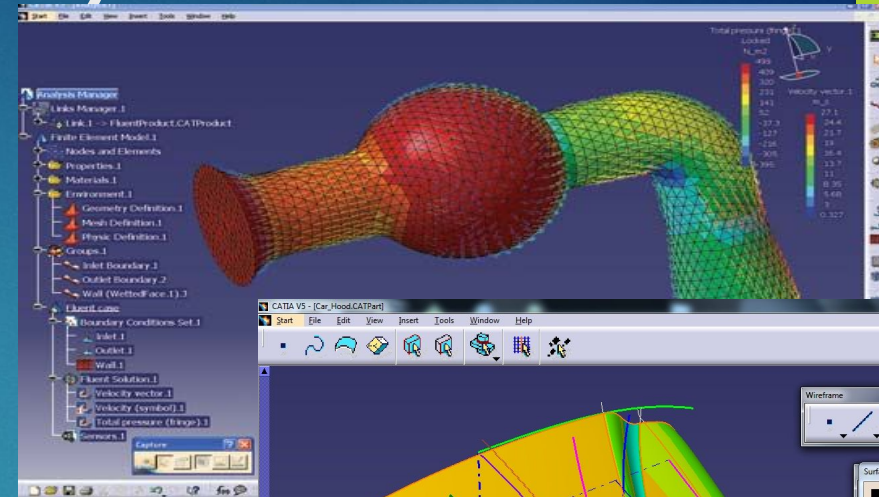
# CATIA Инженерный анализ (Analysis)

11

## Функциональность данной области

соответствует функциональности CAE-системы. Работа в рамках этой области может быть охарактеризована следующими параметрами:

- ▶ Интегрированное выполнение анализа: единый пользовательский интерфейс поддерживает CAE-функции в процессе проектирования;
- ▶ Не требуется преобразования геометрии: сокращается или устраняется необходимость преобразований из формата IGES или других форматов, что существенно сокращает цикл разработки;
- ▶ Взаимодействие «Конструктор/Расчетчик»: упрощается совместная работа конструктора и расчетчика (специалиста по инженерному анализу);



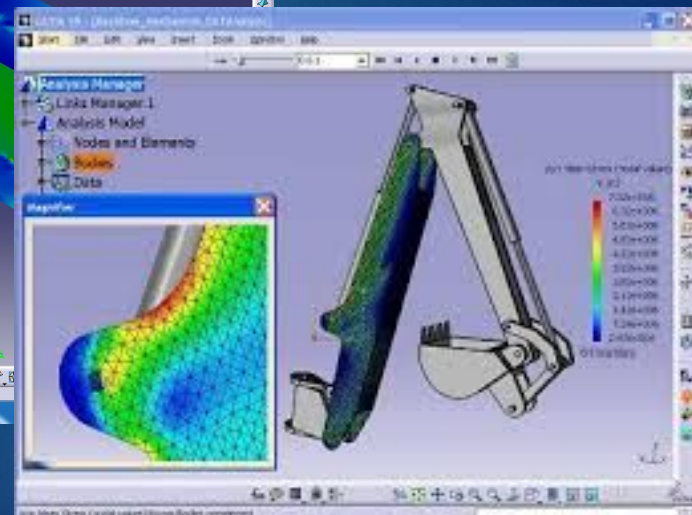
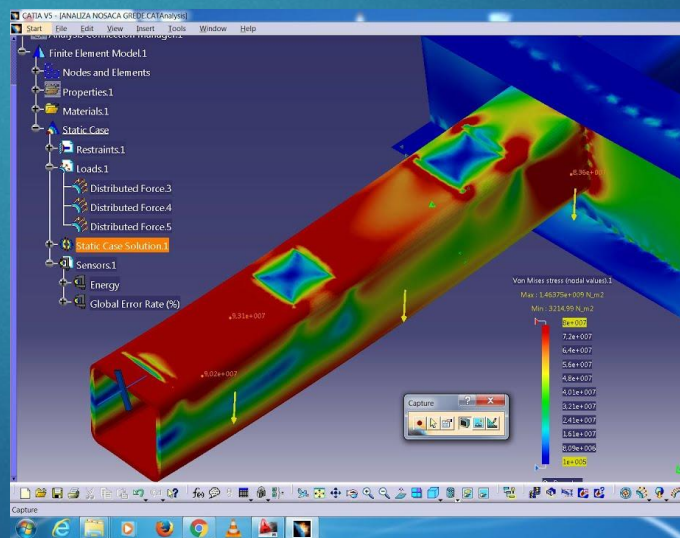
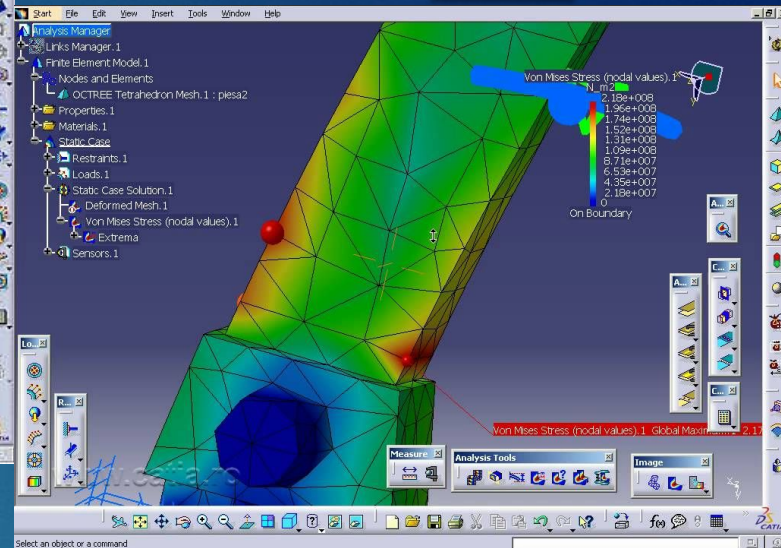
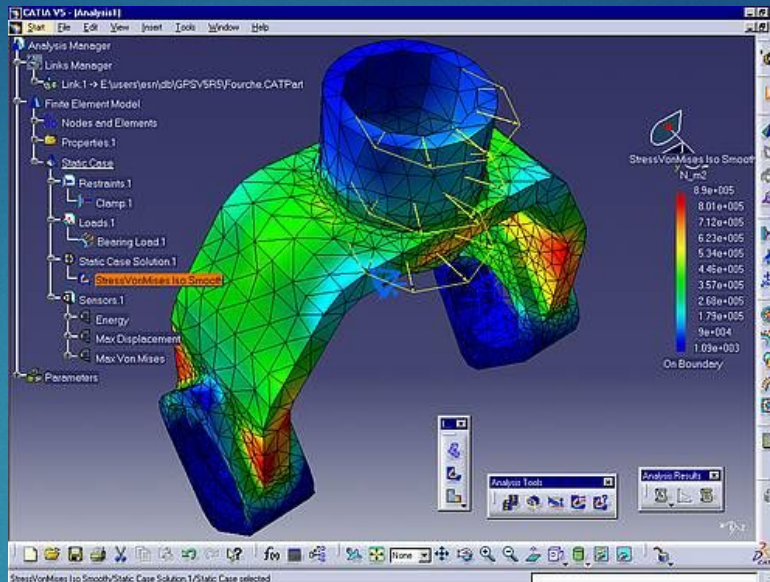


# CATIA Инженерный анализ (Analysis) (2)

12

## Функциональность данной области (продолжение)

- ▶ Простота в освоении: достигается благодаря интуитивному пользовательскому интерфейсу;
- ▶ Ассоциативность: связь анализа с геометрией существенно упрощает выполнение итераций в процессе проектирования;
- ▶ Использование знаний: обеспечивает учет имеющегося практического опыта и гибкость при выборе вариантов проектирования;
- ▶ Открытость для стандартных решений: решения CATIA V5 являются базисом для стандартных промышленных CAE-решений (MSC, LMS, FTI, HKS, SAMTECH, MECALOG, ICSEM)



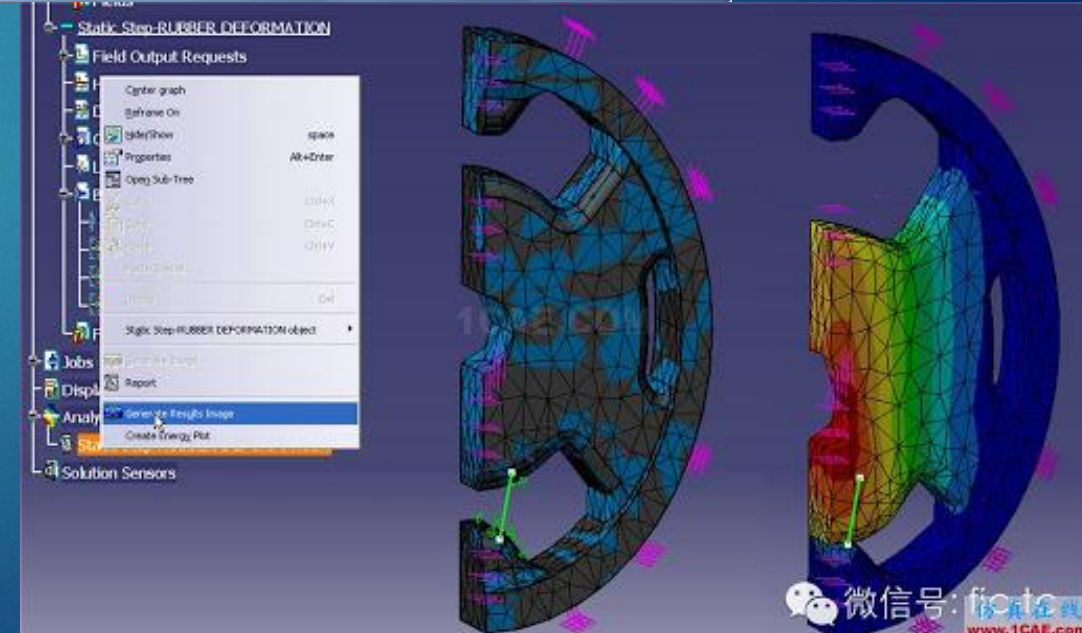
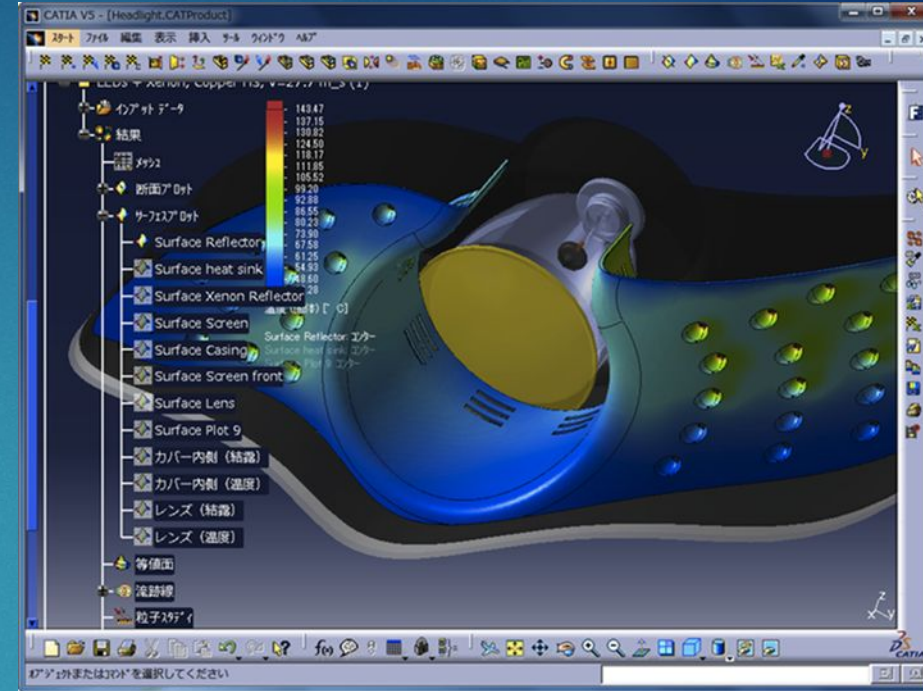


# CATIA – Mechanical Engineering 1 (ME1)

13

Компьютерное проектирование позволяет инженерам выполнять анализ конструкций изделий, который выполняется методом конечных элементов (FEA), применять вычислительную гидродинамику (CFD) и многотельную динамику (MBD).

- ▶ Содержит функции наглядной проверки на прочность дают всем конструкторам возможность испытания деталей на ранних стадиях проектирования;
- ▶ Подобно прототипированию, эти процессы помогают подготовить конструкцию к реальным нагрузкам. Это тестирование позволяет инженерам принимать более обоснованные решения и изменения в конструкции продукта, что в конечном итоге приводит к повышению эффективности работы изделия и улучшению его качества. Интегрированное выполнение анализа: единый пользовательский интерфейс поддерживает CAE-функции в процессе проектирования;





# CATIA – Mechanical Engineering 1 (ME1) (2)

- ▶ ФлоEFD для CATIA V5 - единственный инструмент анализа вычислительной гидродинамики (CFD), который встроен в CATIA V5. Это позволяет инженерам-проектировщикам загружать CFD-модели на раннем этапе, переводя моделирование в процесс проектирования. Интуитивно понятный, простой в использовании, быстрый и имеет надежные критерии конвергенции даже для очень сложных геометрических форм. Точность с использованием интеллектуальной технологии.
- ▶ Функции конфигурации сравнения и параметрического исследования в ФлоEFD позволяют инженерам понять влияние изменений геометрии или граничных условий на результаты. Пользователи могут оценить проектную оболочку, оценивая результаты с помощью чисел, графиков, визуальных изображений и анимации, тем самым сравнивая широкий спектр вариантов проекта

