ЦИФРОВЫЕ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Комплексный набор инструментов для обработки данных 3D-сканирования

Решение задач реверс-инжиниринга (обратного проектирования CAD-модели) и полигонального моделирования

Назначение

Основные области применения

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

Реверс-инжиниринг

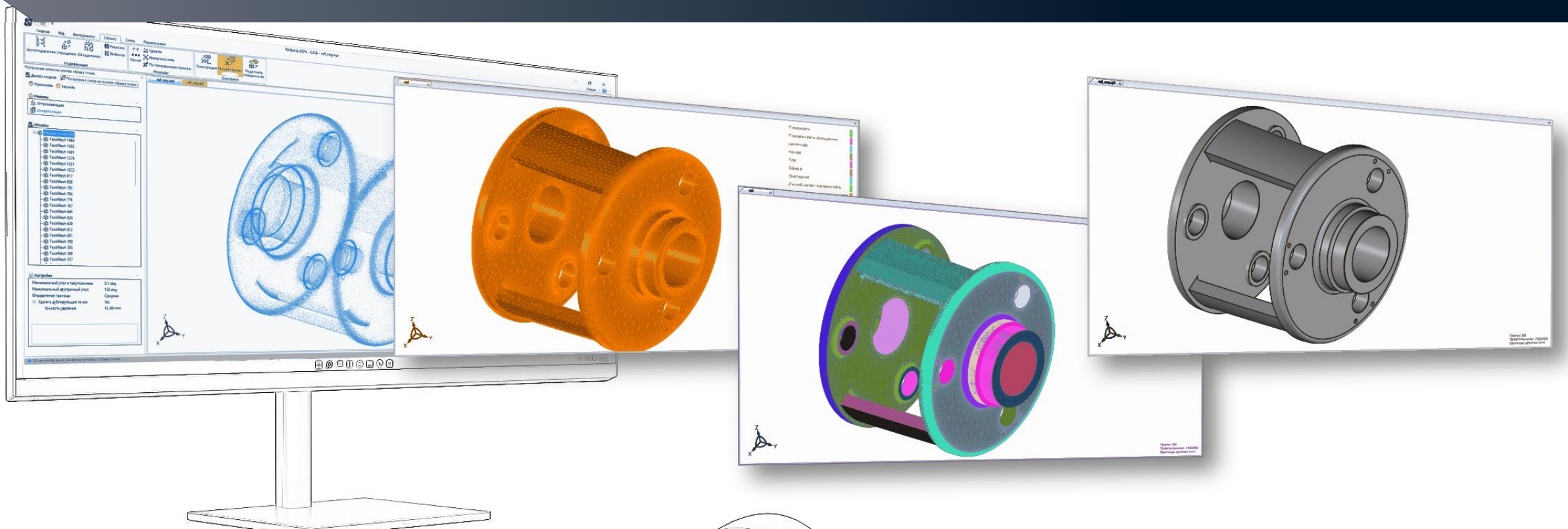
Обработка результатов сканирования изделия и восстановление конструкторской документации для ее производства или модификации

Аддитивное производство, протезирование

Исправление и оптимизация триангулированной геометрической модели для печати на 3D-принтерах

Подготовка геометрии для CAE

Сглаживание, упрощение и исправление триангулированной поверхностной сетки для выполнения инженерных расчетов в CAE-инструментах



О продукте

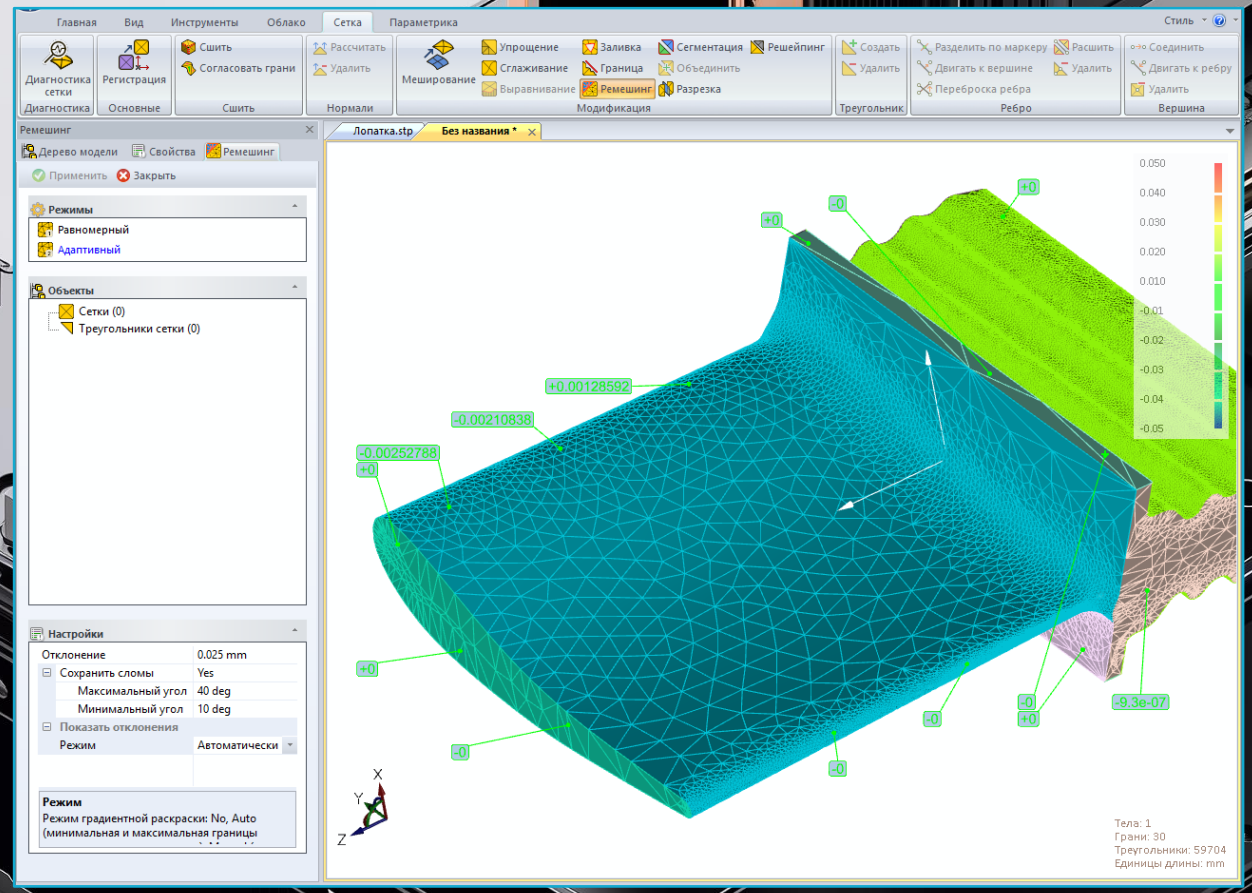
ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЦИТ

Особенности

- Программный продукт представляет собой комплексный набор инструментов, разработанных специально для обработки данных 3D-сканирования, включая облака точек и полигональные сетки

- Инструменты ПО - это спектр функциональных возможностей, включающих инструменты для работы с облаками точек, модификации и улучшений сеточной топологии, а также диагностики и решения типичных проблем, связанных с полигональными и параметрическими моделями



Преимущества

- простота использования и интуитивность интерфейса
- надежность результатов работы программы
- автореверс
- высокая точность воспроизведения поверхности по облаку точек

О реверс-инжиниринге

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

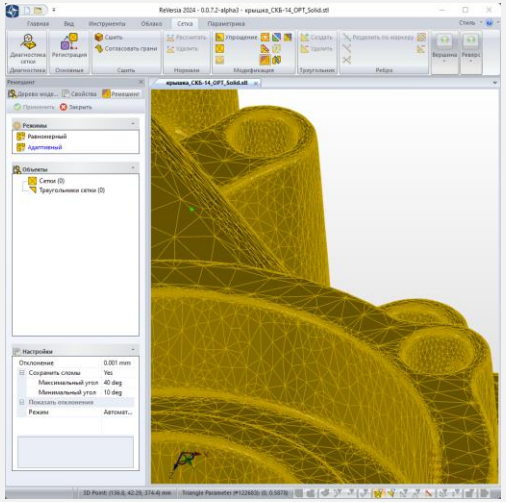
Описание процесса

Один из подходов к обратному проектированию CAD включает в себя трёхмерное сканирование изделия, импорт данных сканирования в ПО, обработку и оптимизацию данных трёхмерного сканирования, получение поверхностей, экспорт в понятный САПР формат (например, STEP), и, наконец, импорт полученной модели в САПР как референс и воссоздание модели на конструкторском уровне.
Реверсия является важным инструментом в центре этого процесса.



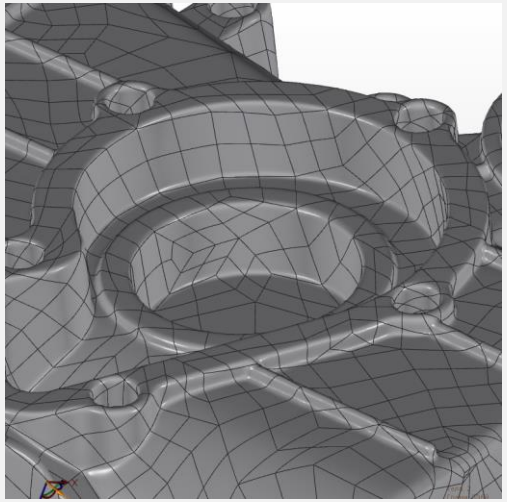
3D-Сканирование

- Получение сырых 3D-данных о физическом изделии



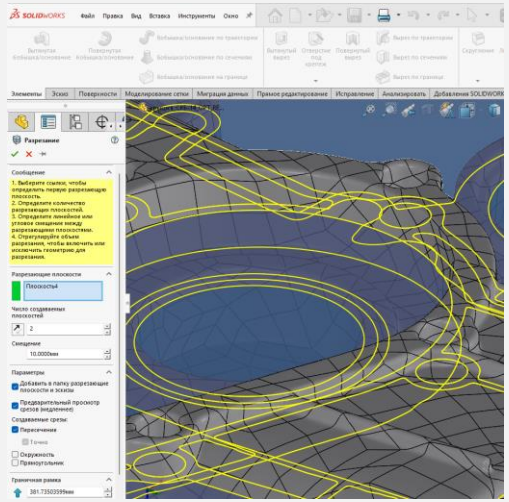
Обработка данных (в Реверсии)

- Получение высококачественной полигональной модели



Параметризация (в Реверсии)

- Получение NURBS и аналитических поверхностей, экспорт в STEP



Воссоздание в САПР

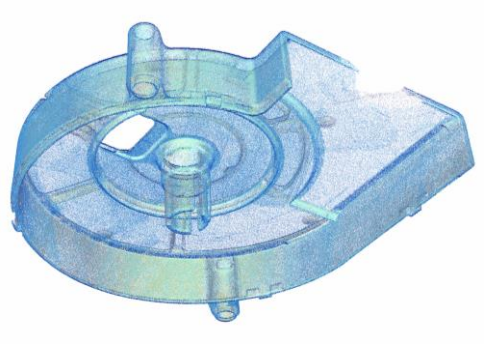
- Импорт в САПР, выравнивание, анализ и воссоздание модели на законодательном уровне

Поддерживаемые форматы входных файлов

Совместимость с современными 3D-сканерами

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

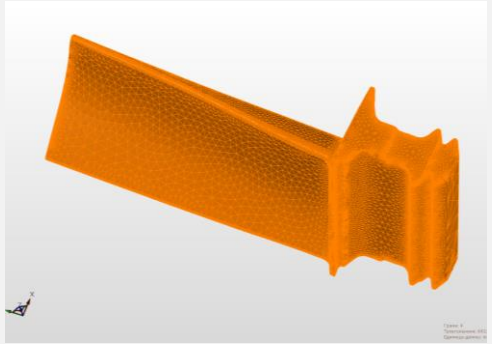
Продукт работает с данными трехмерного сканирования: облаками точек и полигональными сетками, полученными с различных сканирующих устройств ведущих российских и мировых вендоров (RangeVision, Hexagon, GOM, ScanTech, ZG), применяемых для задач 3D-контроля и обратного проектирования в условиях современных цифровых производств / предприятий полного цикла



Облачные форматы

- Модели, представленные облаком точек (в т.ч. как дискретные данные 3D-сканирования)

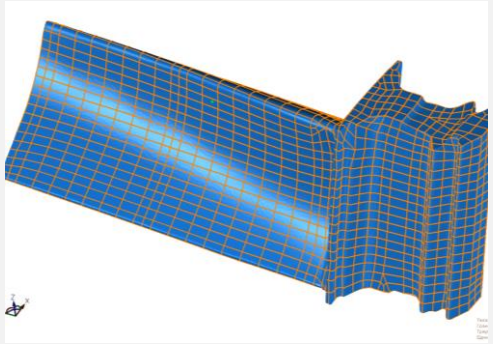
TXT XYZ CSV ASC TZR TPR QIF



Полигональные форматы

- Модели, имеющие полигональное (фасетное) представление

STL PLY 3MF AMF INP QIF



Параметрические форматы

- Модели, представленные параметрическими поверхностями – NURBS и аналитическими

STEP IGES VDA-FS QIF

Возможности для облачного моделирования

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

Инструменты для улучшения и оптимизации облаков точек как дискретных данных трехмерного сканирования

Шумоподавление

Фильтрация случайных точек

Упрощение

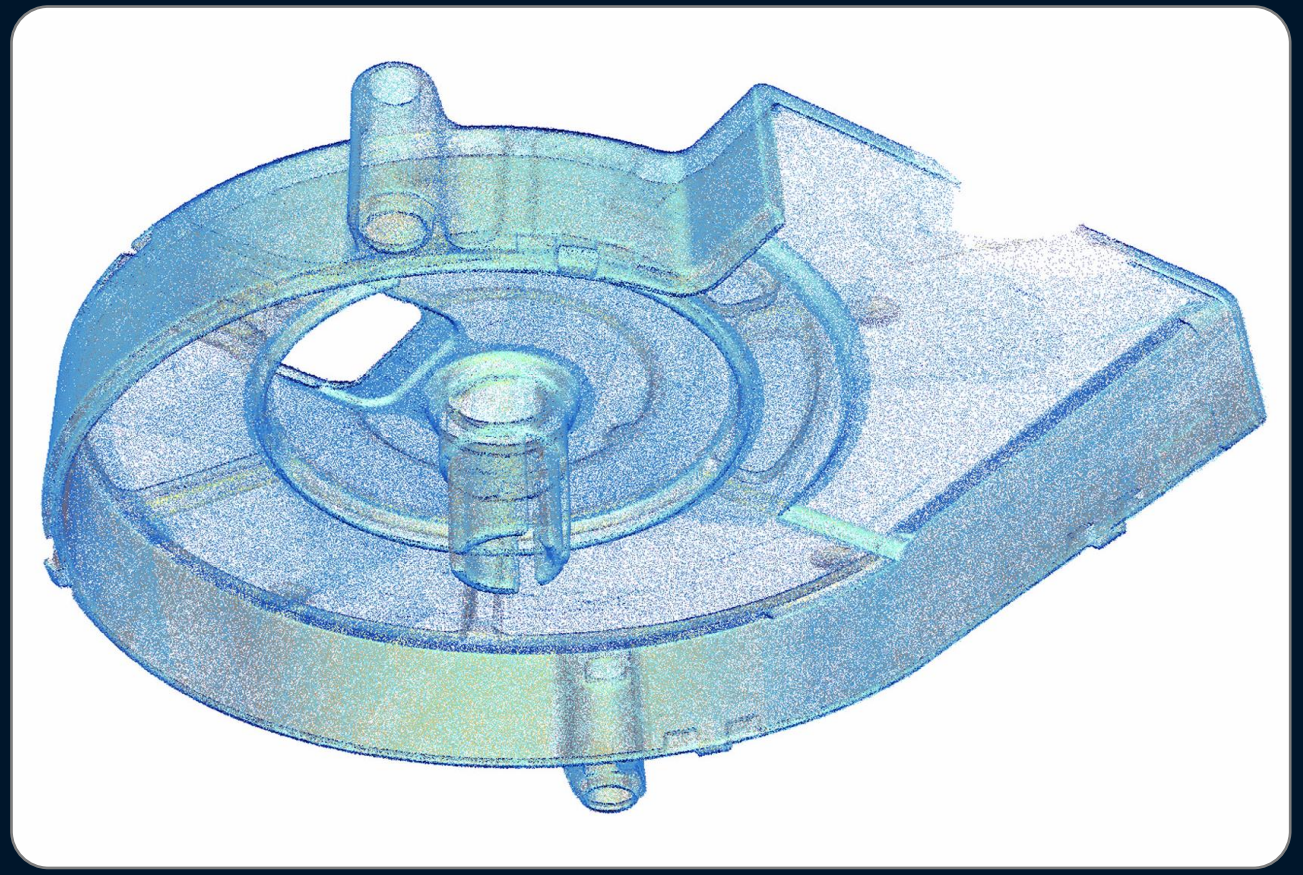
Сокращение числа точек в облаке

Нормали

Расчёт нормалей точек в облаке

Меширование

Построение полигональной сетки из облака



Возможности для полигонального моделирования

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

Инструменты для подготовки высококачественных полигональных моделей

Диагностика

Выявление/исправление дефектов

Сглаживание

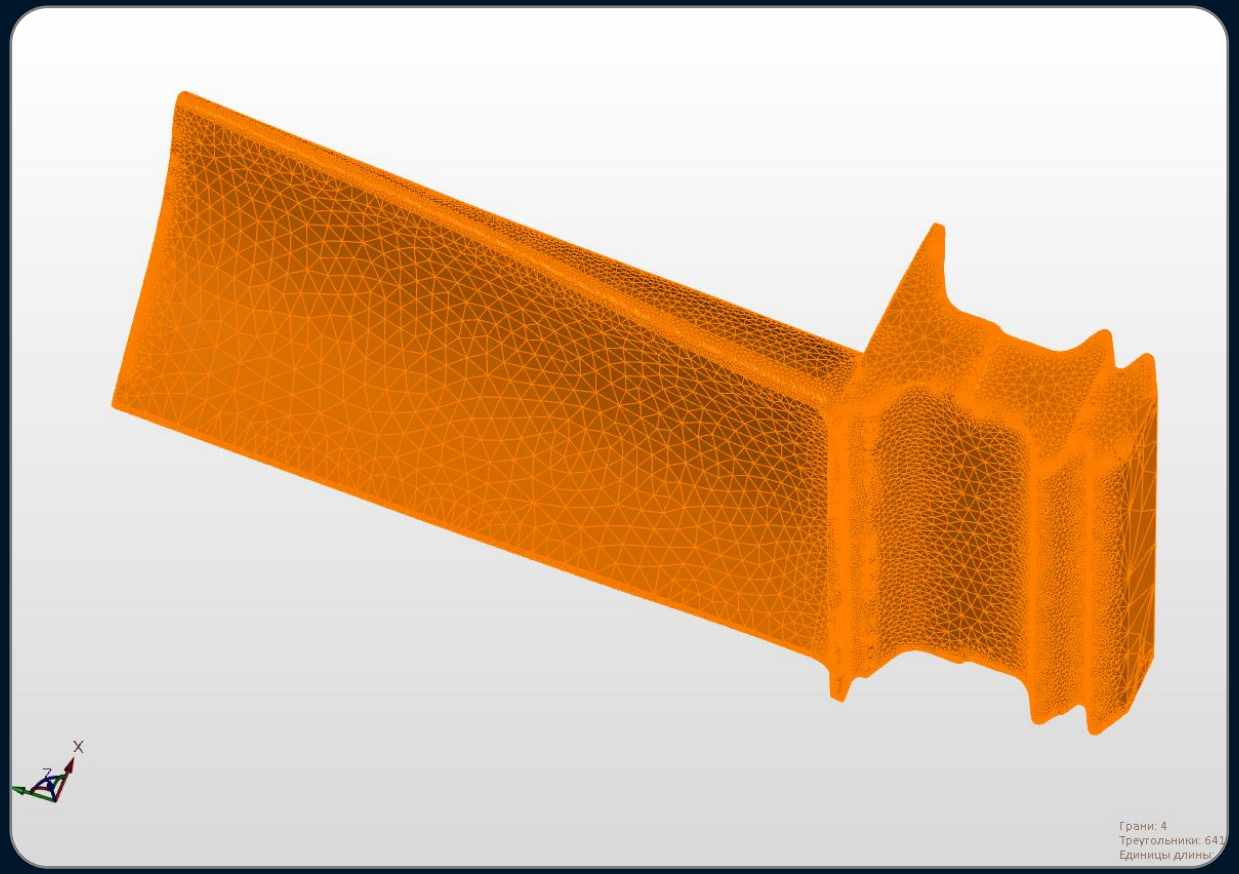
Устранение неровностей и мелких дефектов

Ремешинг

Топологически-точное воссоздание сеток

Сегментация

Топологическое разделение сетки на регионы



Возможности параметризации

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ

Инструменты для параметризации полигональных сеток, диагностики параметрических проблем и экспорта в параметрические CAD-форматы

Авто Реверс

Создание параметрических поверхностей

Ручная подгонка

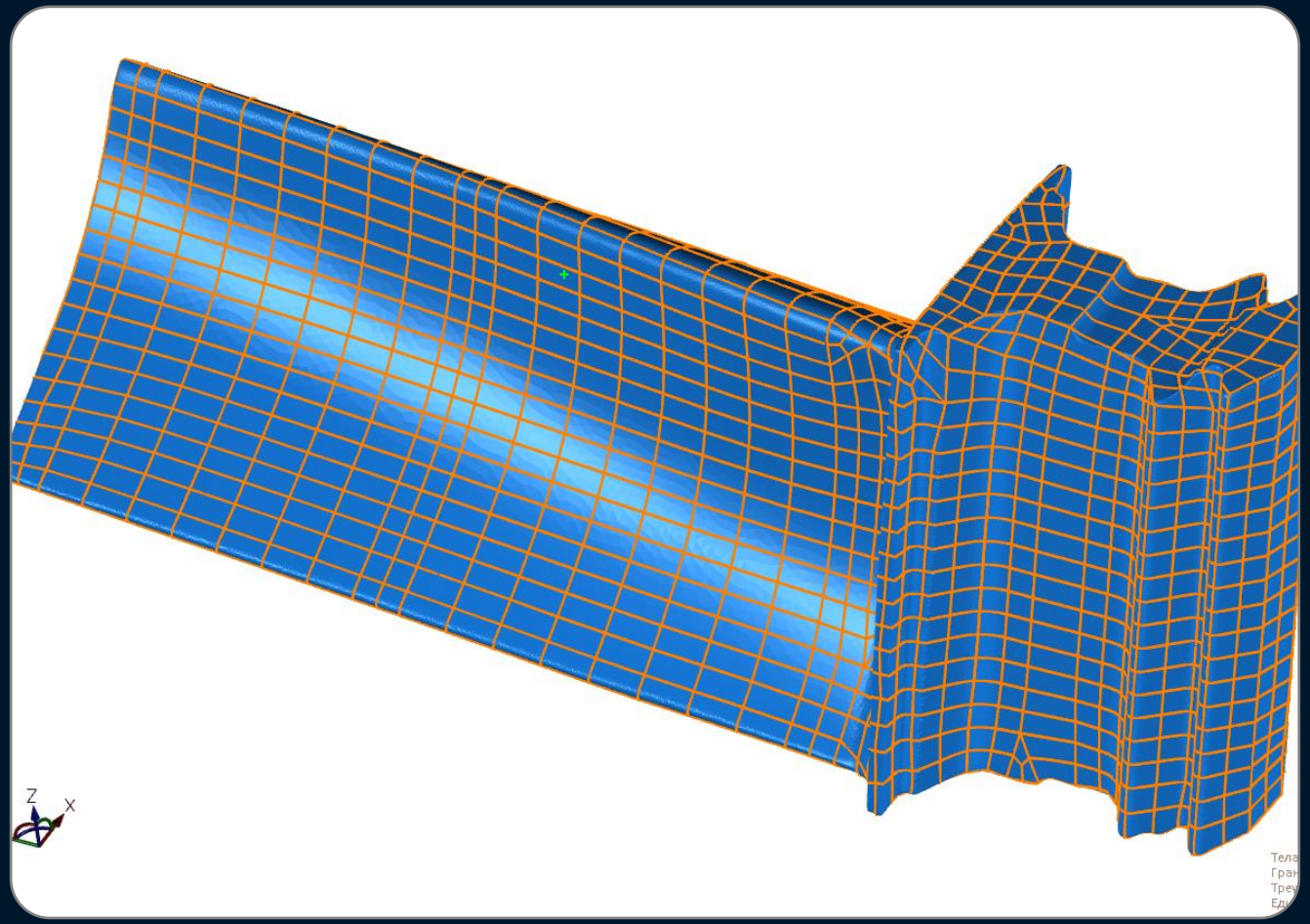
Подгонка поверхности к треугольникам сетки

Поверхности

Воссоздание поверхностей и кривых

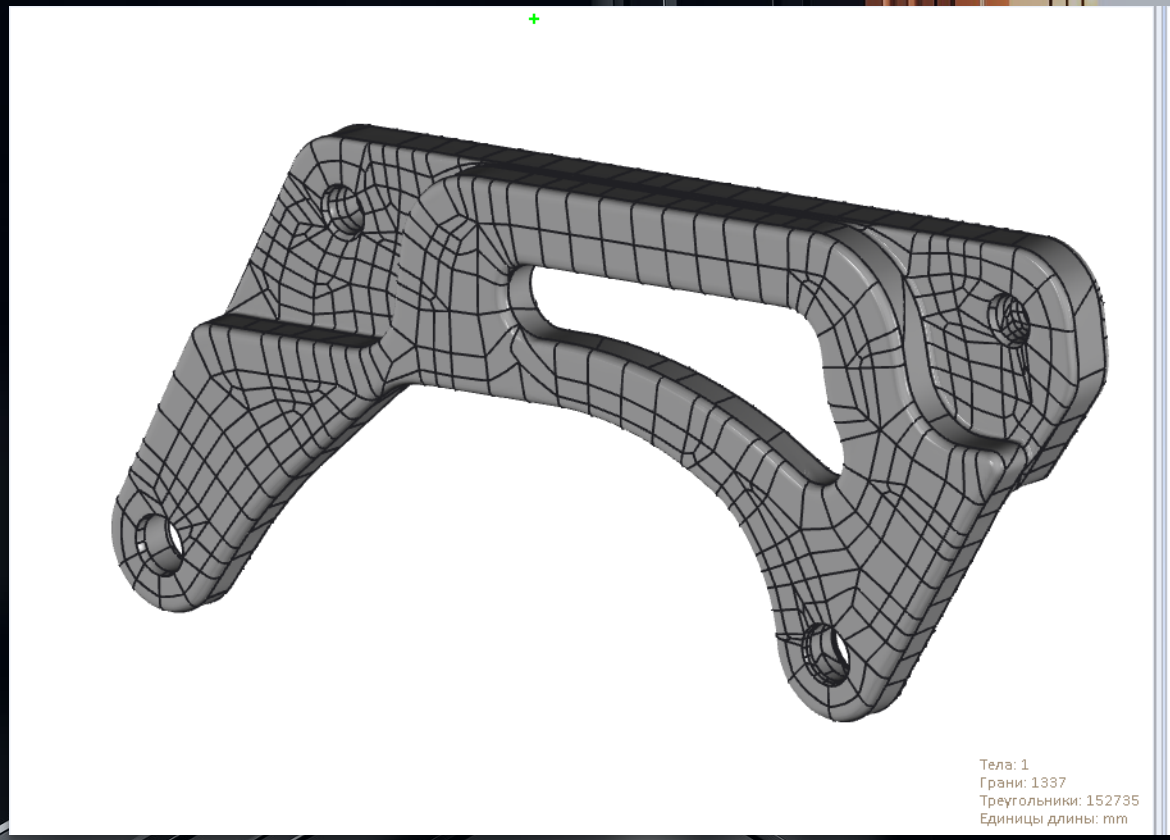
Диагностика

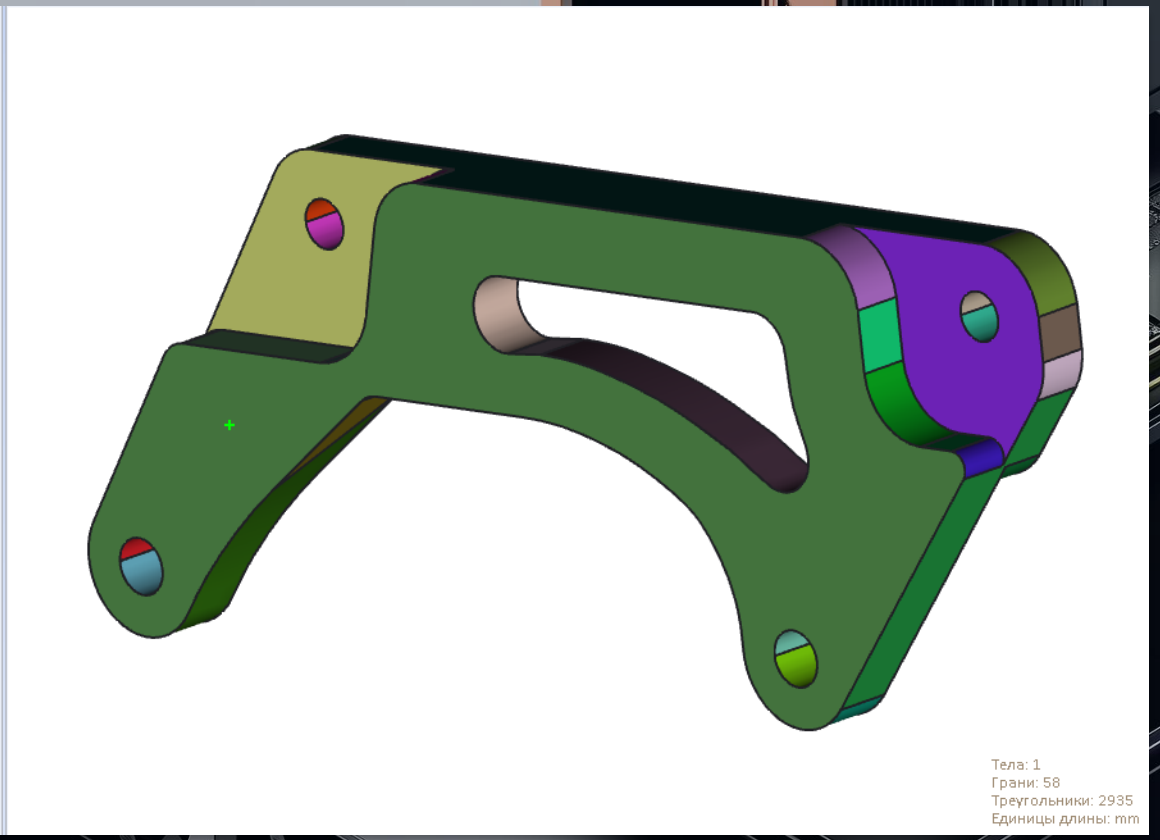
Выявление/Исправление проблем



Пример – обратное проектирование кронштейна

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ



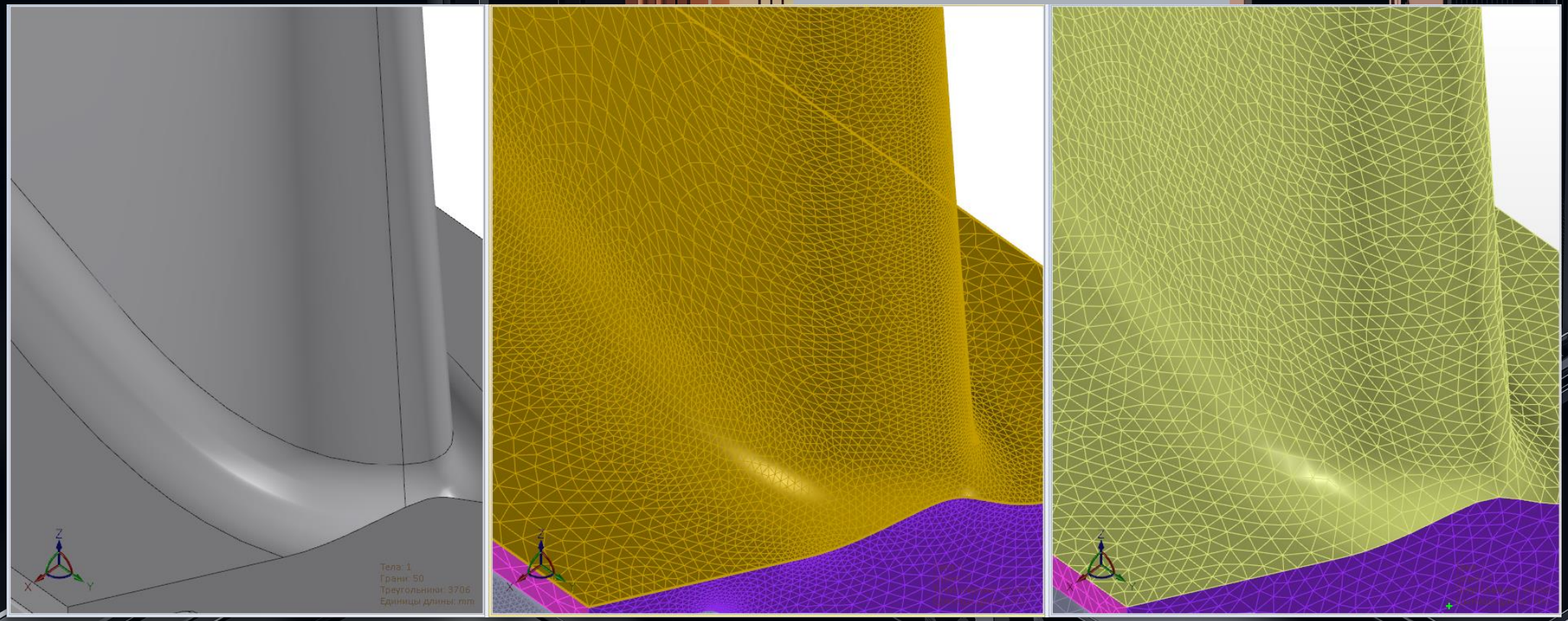


Описание кейса

- Слева цифровая копия изделия, STEP получен в ПО, справа – CAD модель, воссозданная на основе цифровой копии в ADEM CAD, общее время обратного проектирования ~1ч. 15мин.

Пример – генерация расчетных сеток

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ



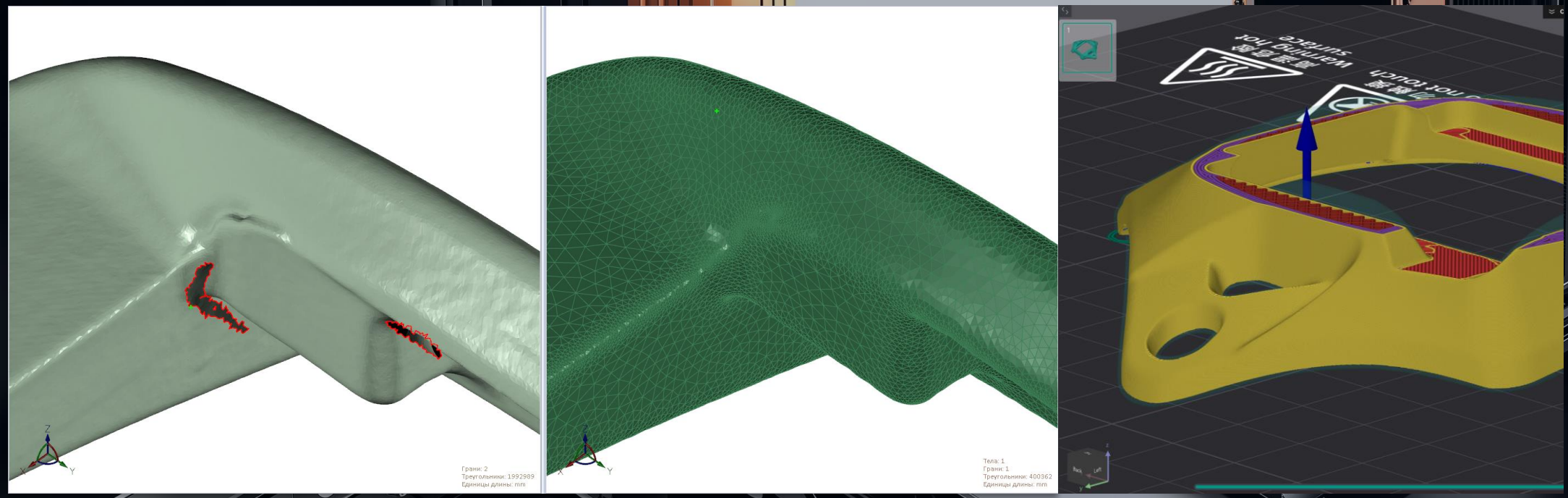
Генерация расчетных сеток на основе параметрической геометрии

- Слева-направо:
  1. STEP полученный из «Компас-3D»
  2. Полигональная модель после меширования
  3. Консистентная сетка

Пример – аддитивное производство

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ЦИТ

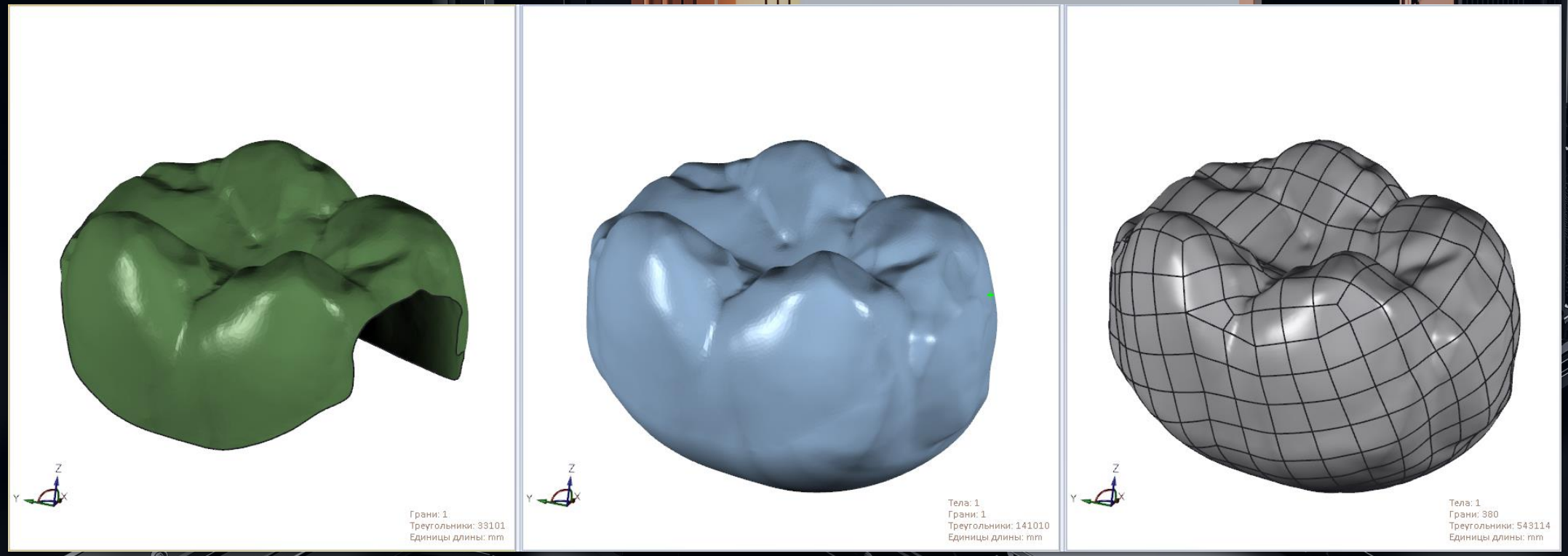


Решение задач аддитивного производства:

- Слева-направо:
  1. Исходная сетка
  2. Цельная оптимальная полигональная модель
  3. Модель в слайсере (CAM), готова к 3D-печати

Пример – протезирование

ЦИФРОВЫЕ ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ЦИТ



Решение задач протезирования/ортопедии:

- Слева-направо:
  1. Полигональная модель (фрагмент)
  2. Цельная полигональная модель после реконструкции
  3. Параметрическая модель зуба для последующей разработки в САПР

ЦИФРОВЫЕ
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

Благодарим за внимание!

t.me/cit_gov

cit.gov.ru