



ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

# Комплексный набор инструментов для обработки данных 3D-сканирования

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



# Назначение РеВерсии

Основные области применения

## Реверс-инжиниринг

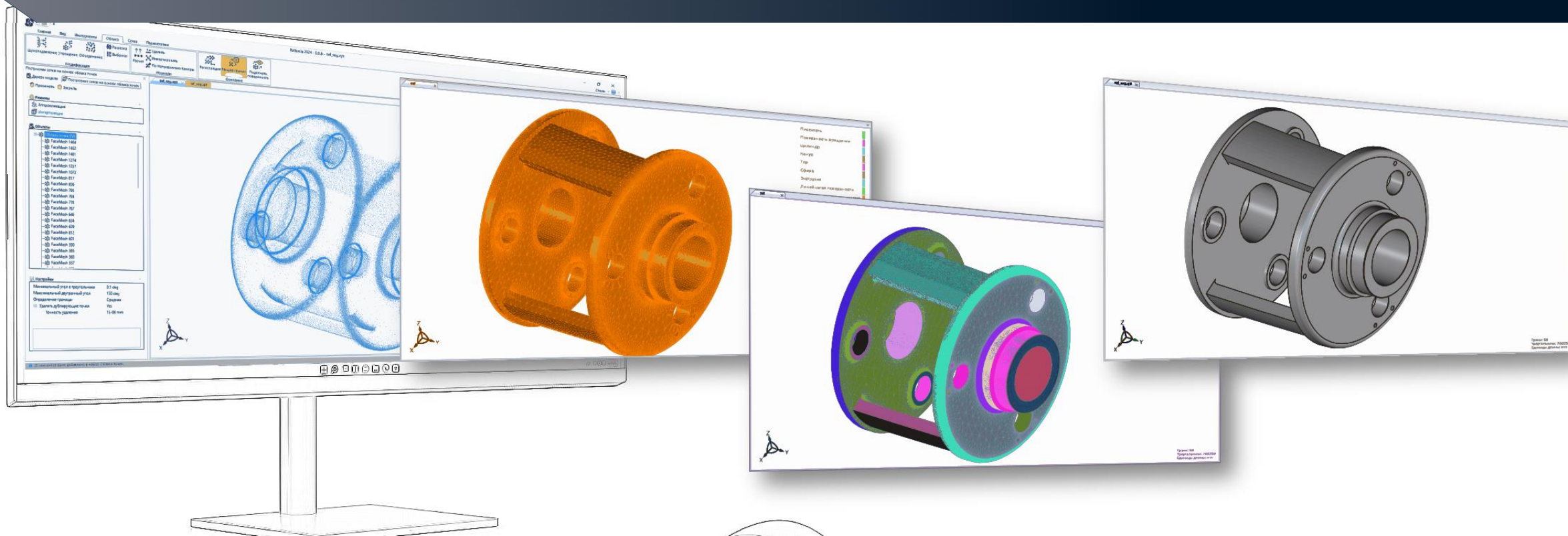
Обработка результатов сканирования изделия и восстановление конструкторской документации для ее производства или модификации

## Аддитивное производство, протезирование

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

## Подготовка геометрии для САЕ

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

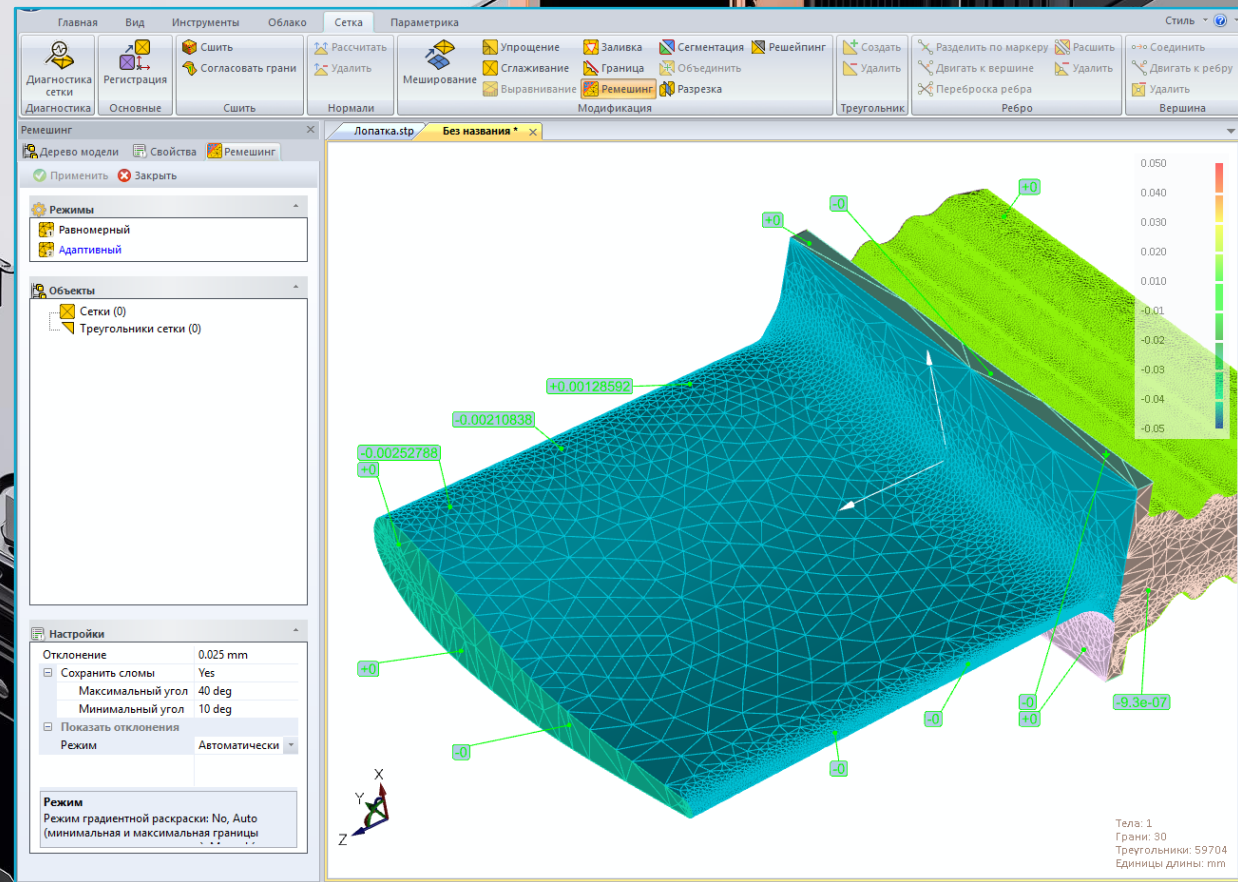


## Особенности

- 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

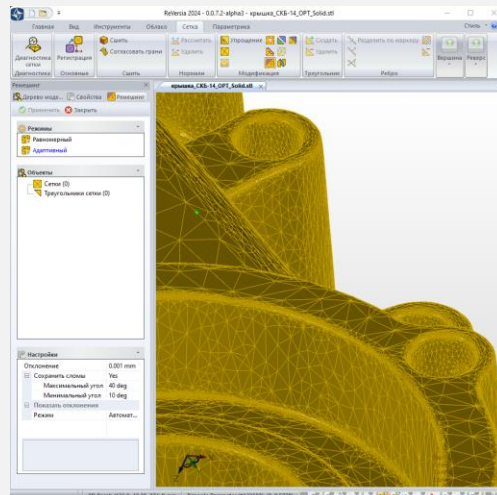
## Описание процесса

Один из подходов к обратному проектированию CAD включает в себя трёхмерное сканирование изделия, импорт данных сканирования в ПО «РеВерсия», 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.



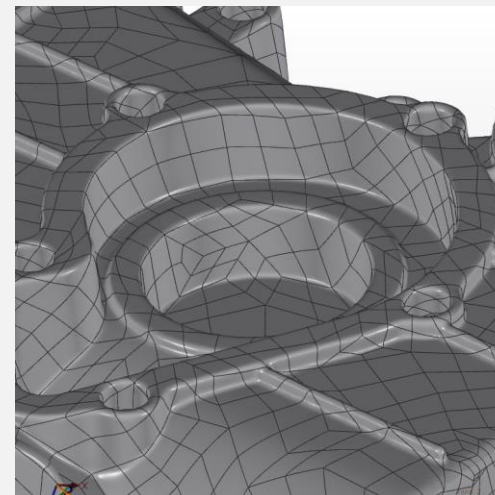
### 3D-Сканирование

- Получение сырых 3D-данных о физическом изделии



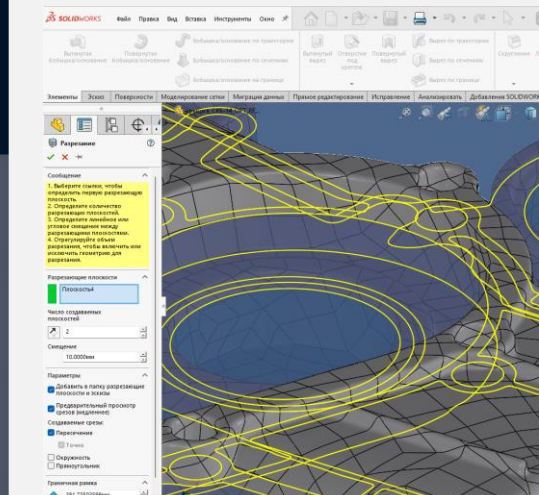
### Обработка данных (в Реверсии)

- 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

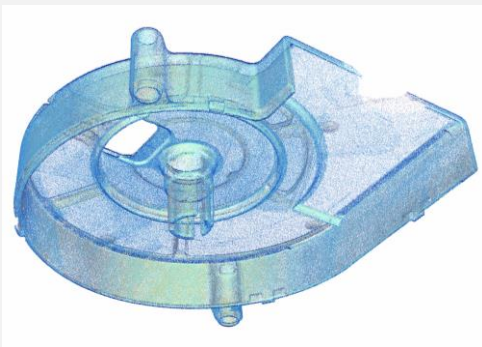
# Поддерживаемые форматы входных файлов

ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

# ЦИТ

## Совместимость с современными 3D-сканерами

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

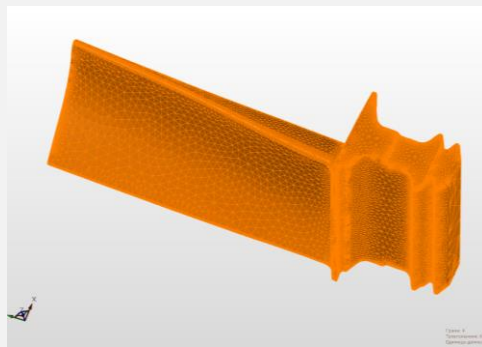
CSV

ASC

TZR

TPR

QIF



### Полигональные форматы

- Модели, имеющие полигональное (фасетное) представление

STL

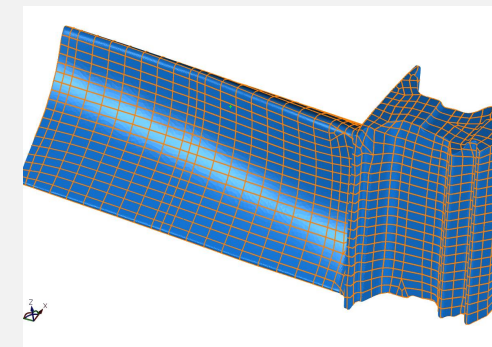
PLY

3MF

AMF

INP

QIF



### Параметрические форматы

- Модели, представленные параметрическими поверхностями – NURBS и аналитическими

STEP

IGES

VDA-FS

QIF

# Возможности для облачного моделирования

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

## Шумоподавление

Фильтрация случайных точек

## Упрощение

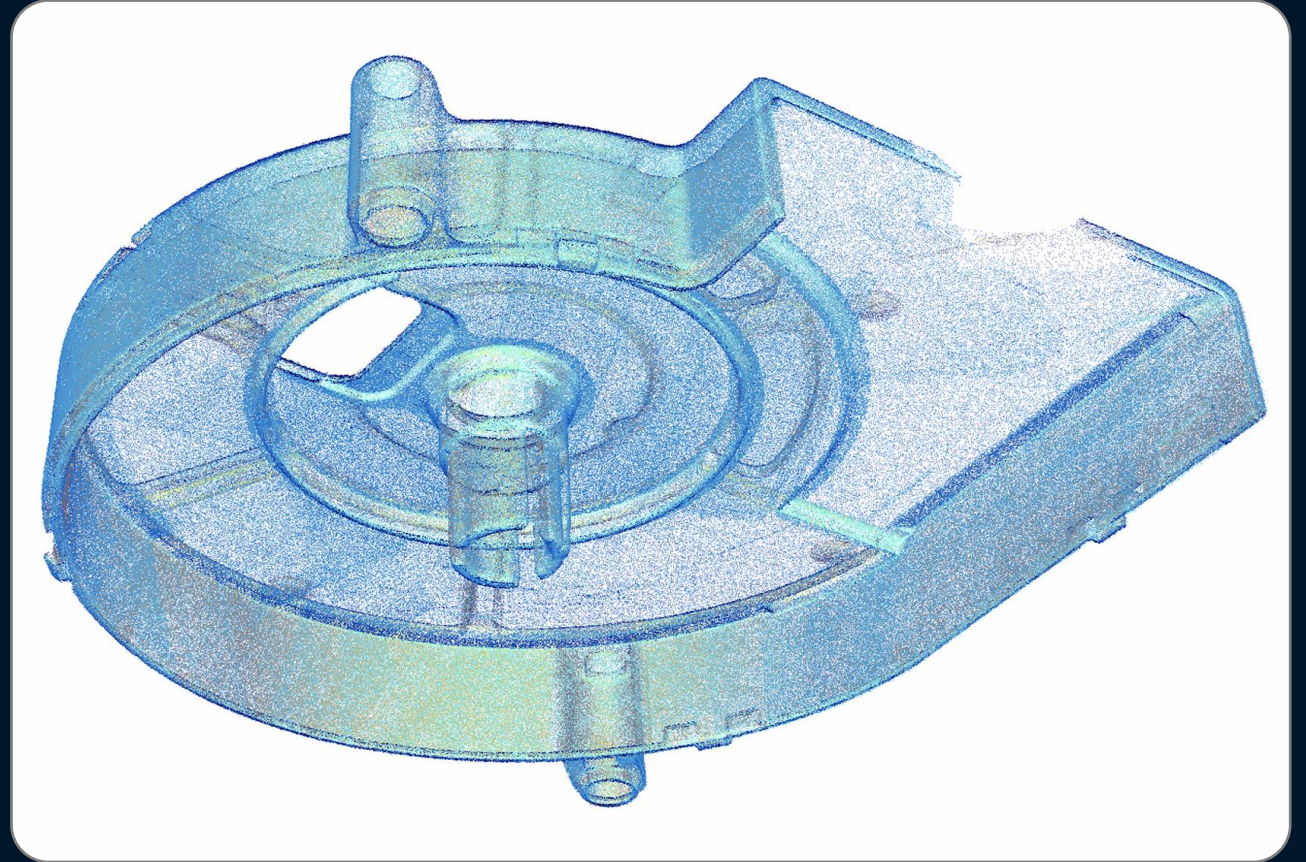
Сокращение числа точек в облаке

## Нормали

Расчёт нормалей точек в облаке

## Меширование

Построение полигональной сетки из облака



# Возможности для полигонального моделирования

Инструменты для подготовки высококачественных полигональных моделей

## Диагностика

Выявление/исправление дефектов

## Сглаживание

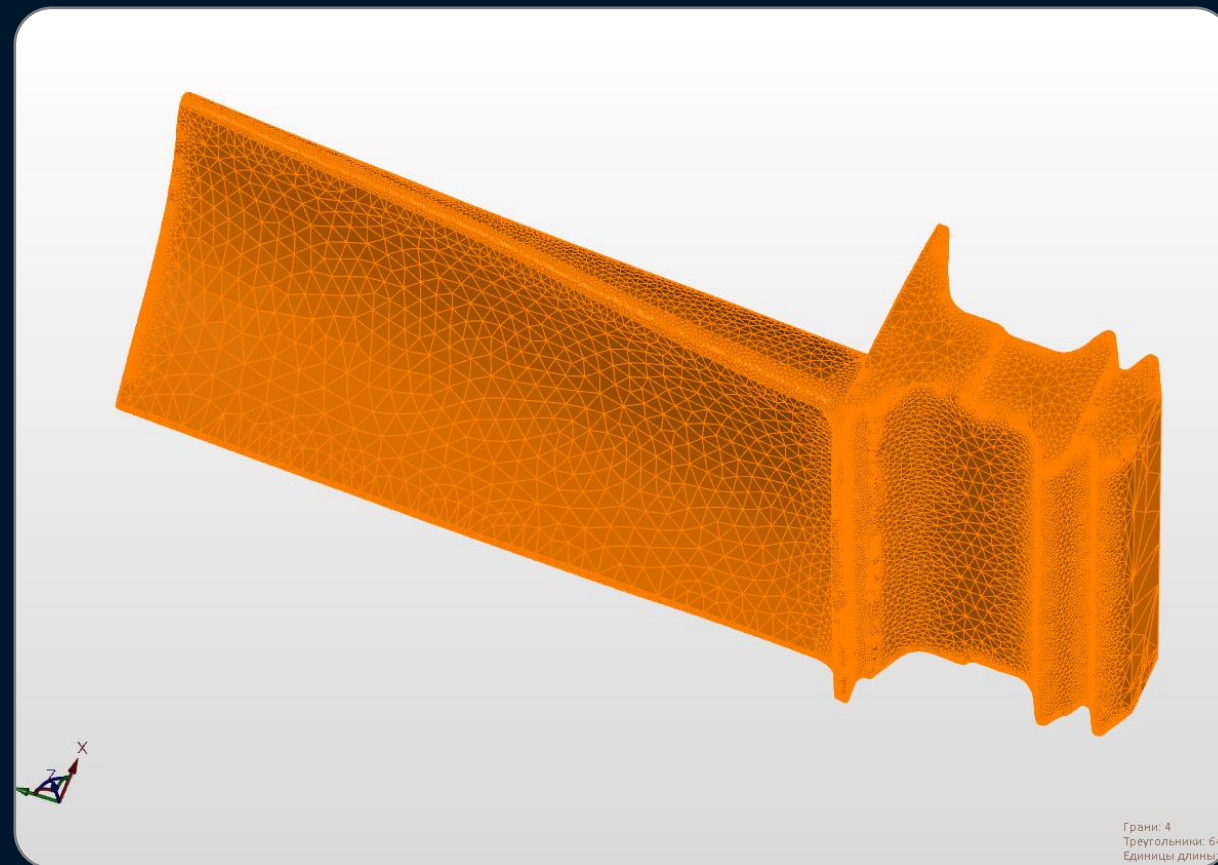
Устранение неровностей и мелких дефектов

## Ремешинг

Топологически-точное воссоздание сеток

## Сегментация

Топологическое разделение сетки на регионы



# Возможности параметризации

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

## Авто Реверс

Создание параметрических поверхностей

## Ручная подгонка

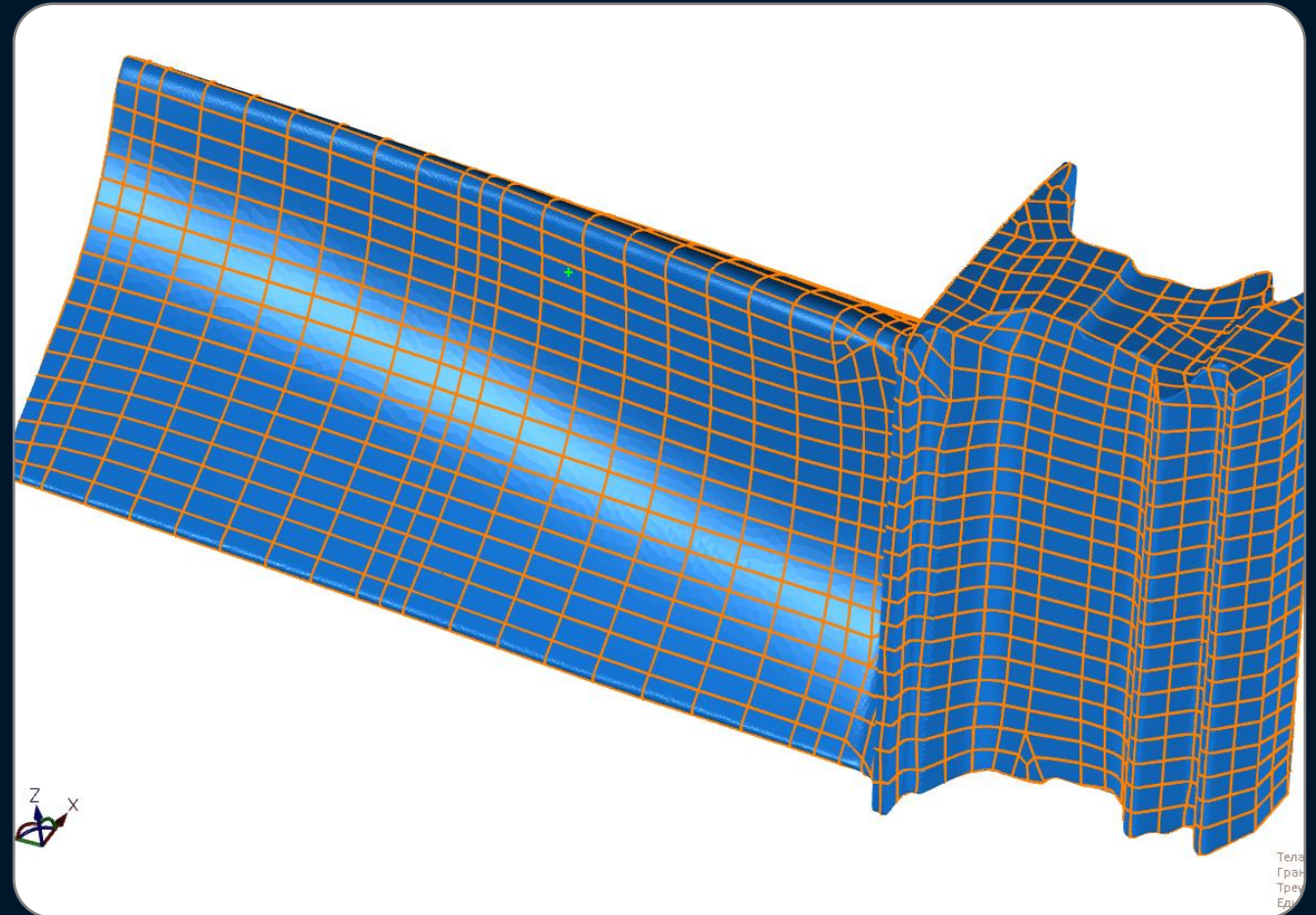
Подгонка поверхности к треугольникам сетки

## Поверхности

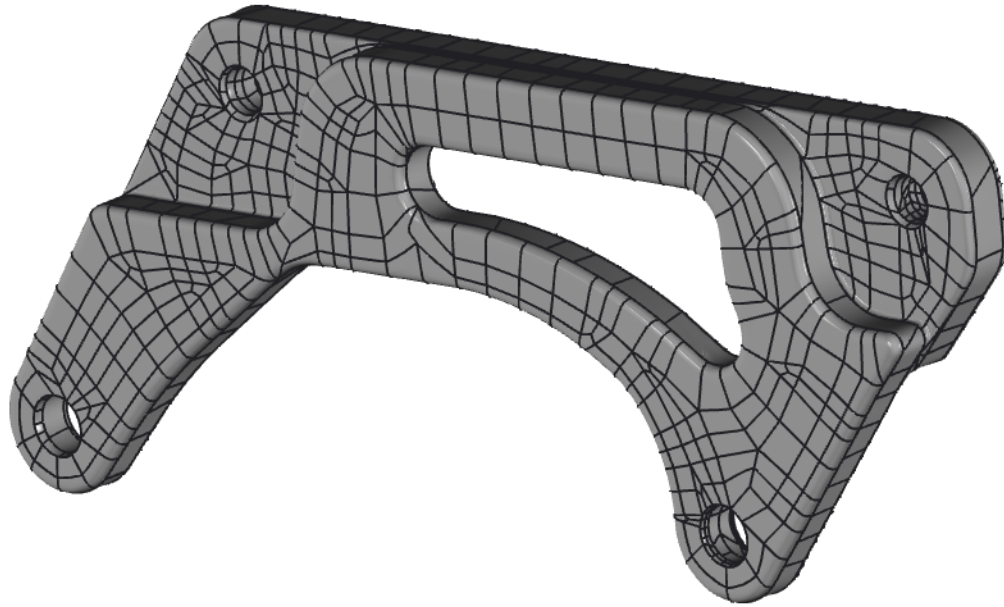
Воссоздание поверхностей и кривых

## Диагностика

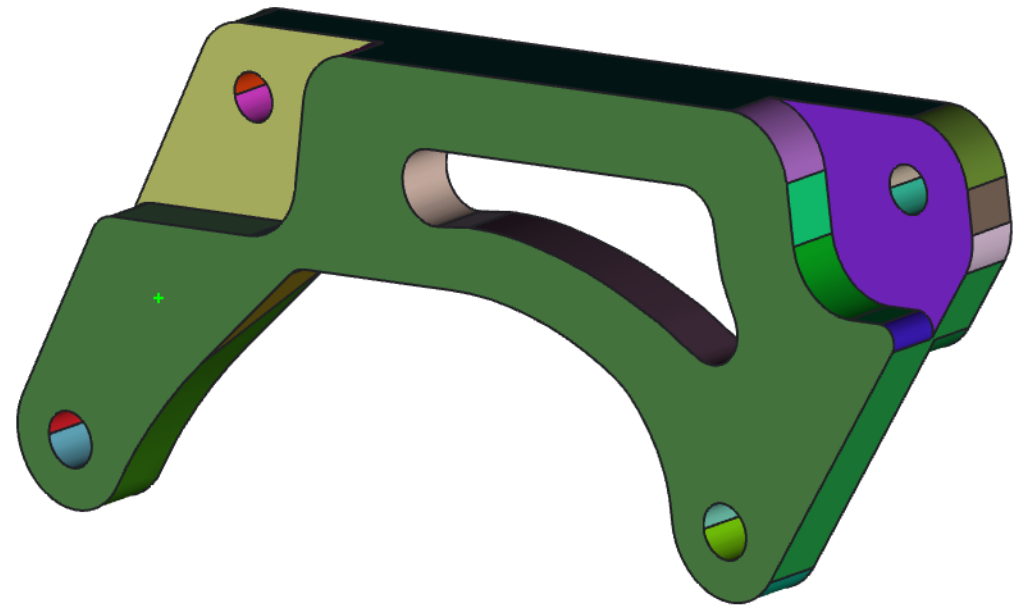
Выявление/Исправление проблем



# Пример – обратное проектирование кронштейна



Тела: 1  
Грани: 1337  
Треугольники: 152735  
Единицы длины: mm

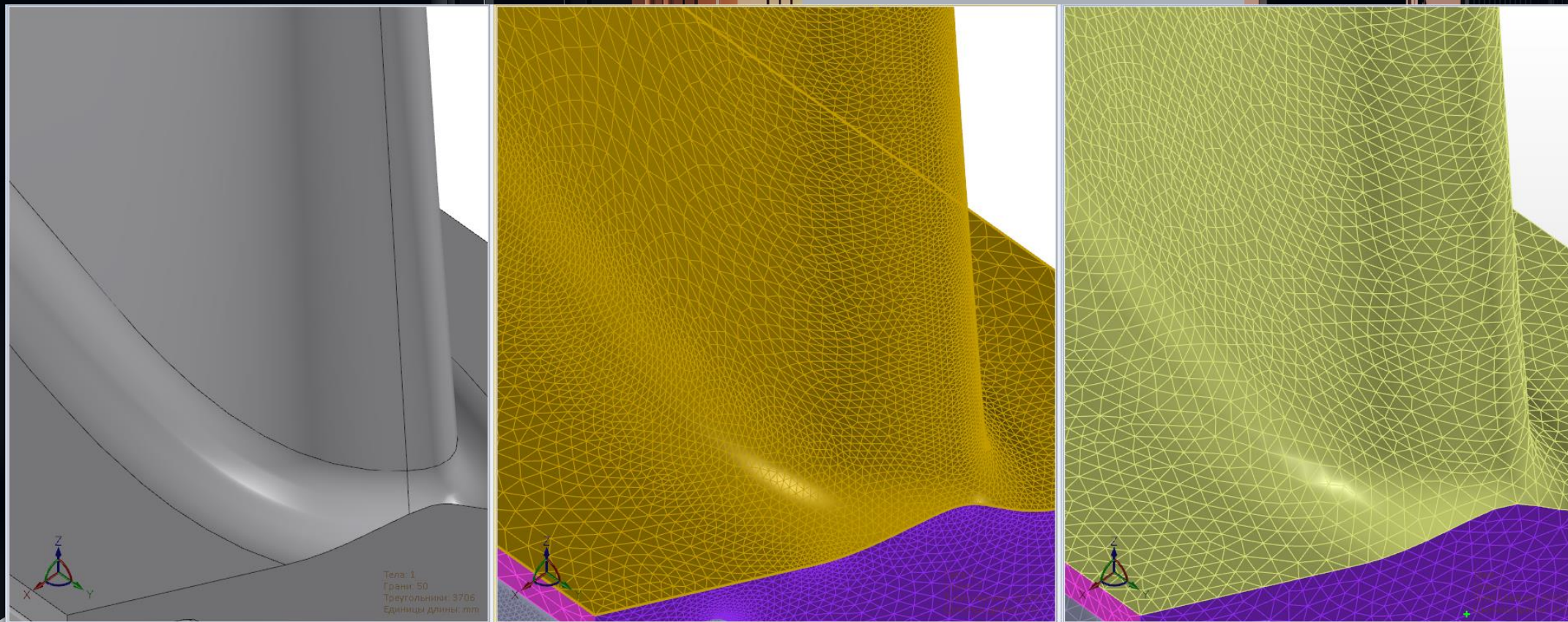


Тела: 1  
Грани: 58  
Треугольники: 2935  
Единицы длины: mm

## Описание кейса

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

# Пример – генерация расчетных сеток



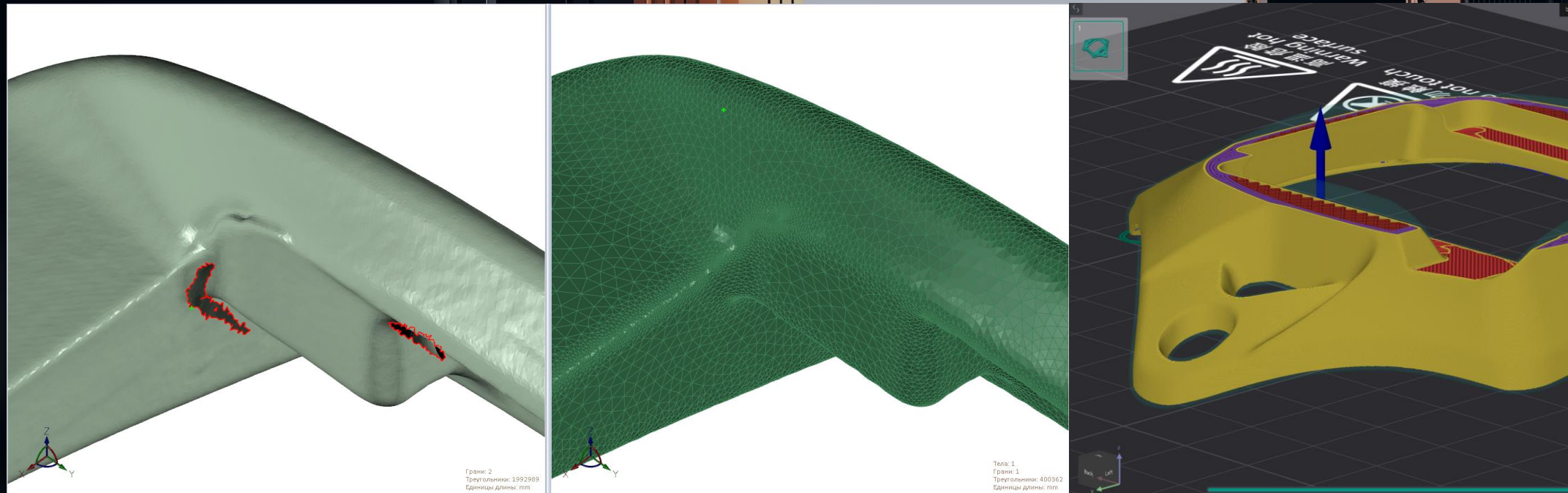
## Генерация расчетных сеток на основе параметрической геометрии

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

# Пример – аддитивное производство

ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

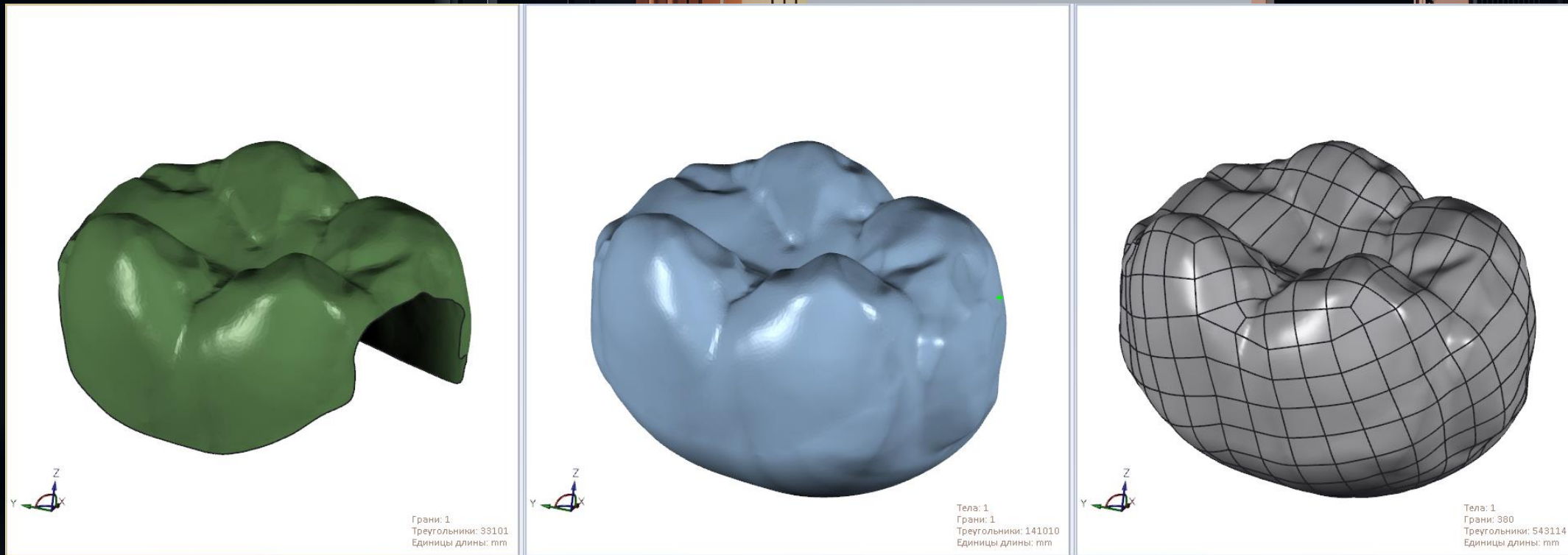
ЦИТ



## Решение задач аддитивного производства вместе с «РеВерсия»:

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

# Пример – протезирование



## Решение задач протезирования/ортопедии вместе с «РеВерсия»:

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

# ЦИТ

ЦИФРОВЫЕ  
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ

Благодарим за внимание!



[t.me/cit\\_gov](https://t.me/cit_gov)



[cit.gov.ru](https://cit.gov.ru)

