Сквозное автоматизированное проектирование электронной аппаратуры

Лекция 12.

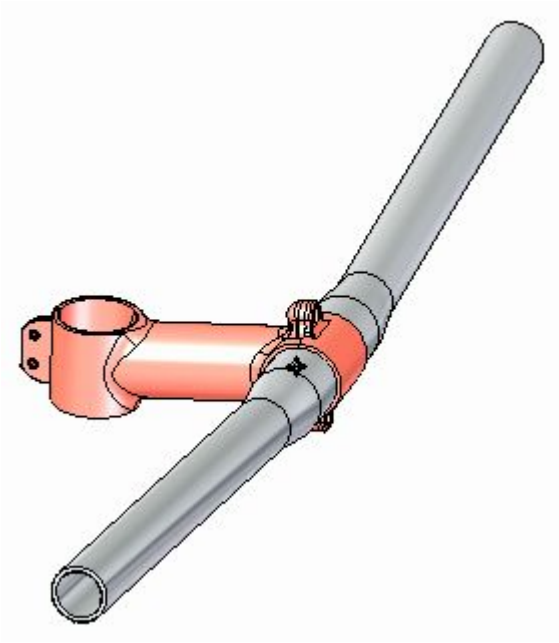
Инженерный анализ методом конечных элементов. Идеализация/упрощение моделей.

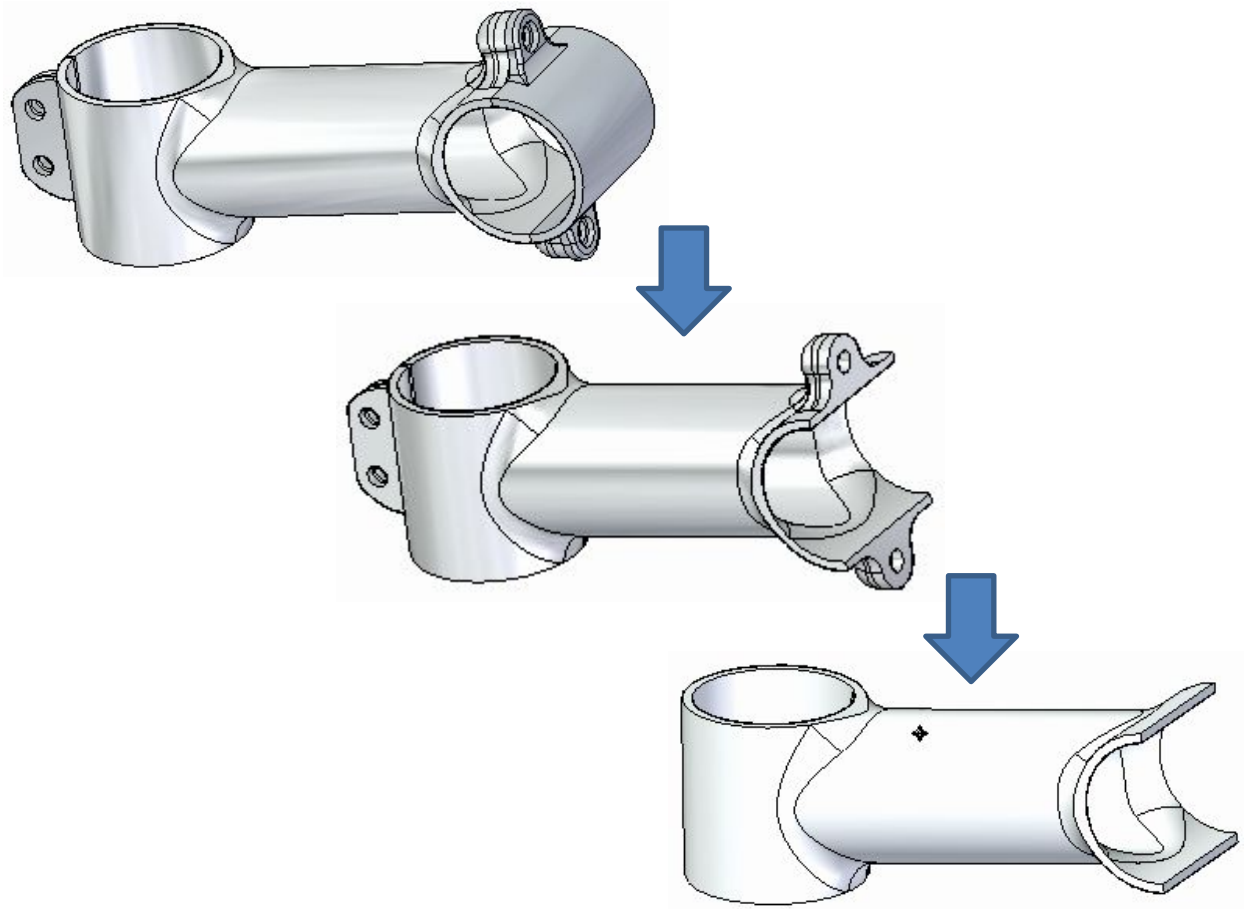
Постпроцессинг. Отображение результатов анализа

Идеализация/упрощение моделей

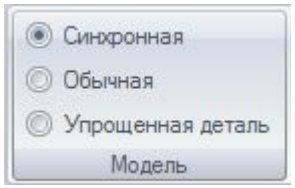
Способы упрощения

- Использование упрощенной модели детали
- Анализ части симметричной детали
- Удаление разрывов и мелких элементов
- Смещение ребер вокруг пустот, отверстий и крепежа
- Оптимизация моделей сборки

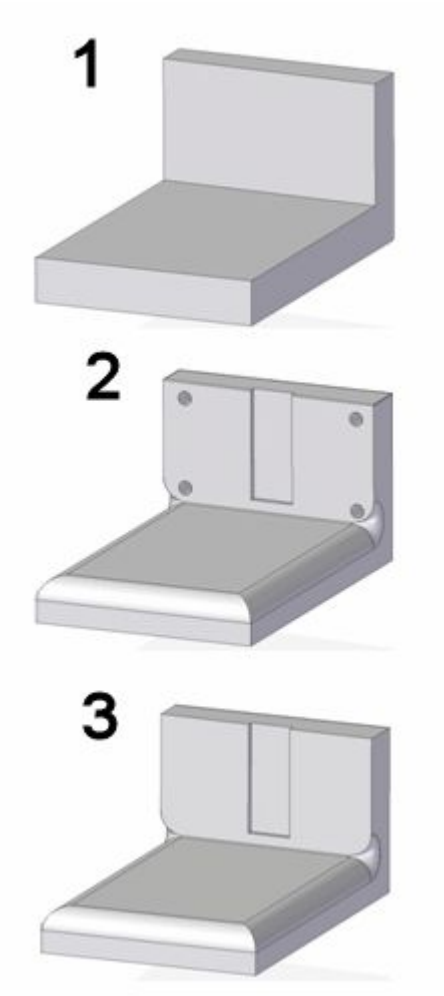




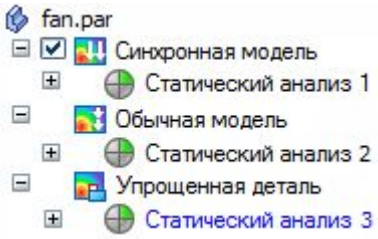
Использование упрощенной модели детали



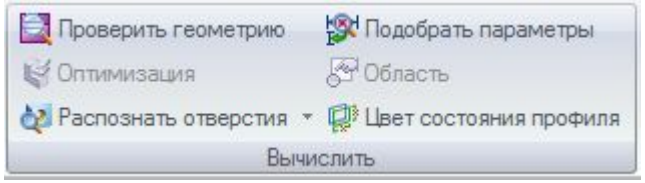
Можно создать анализ, используя синхронную (1), обычную (2) и упрощенную (3) модели. Вкладка **Сервис**, группа команд **Модель**.



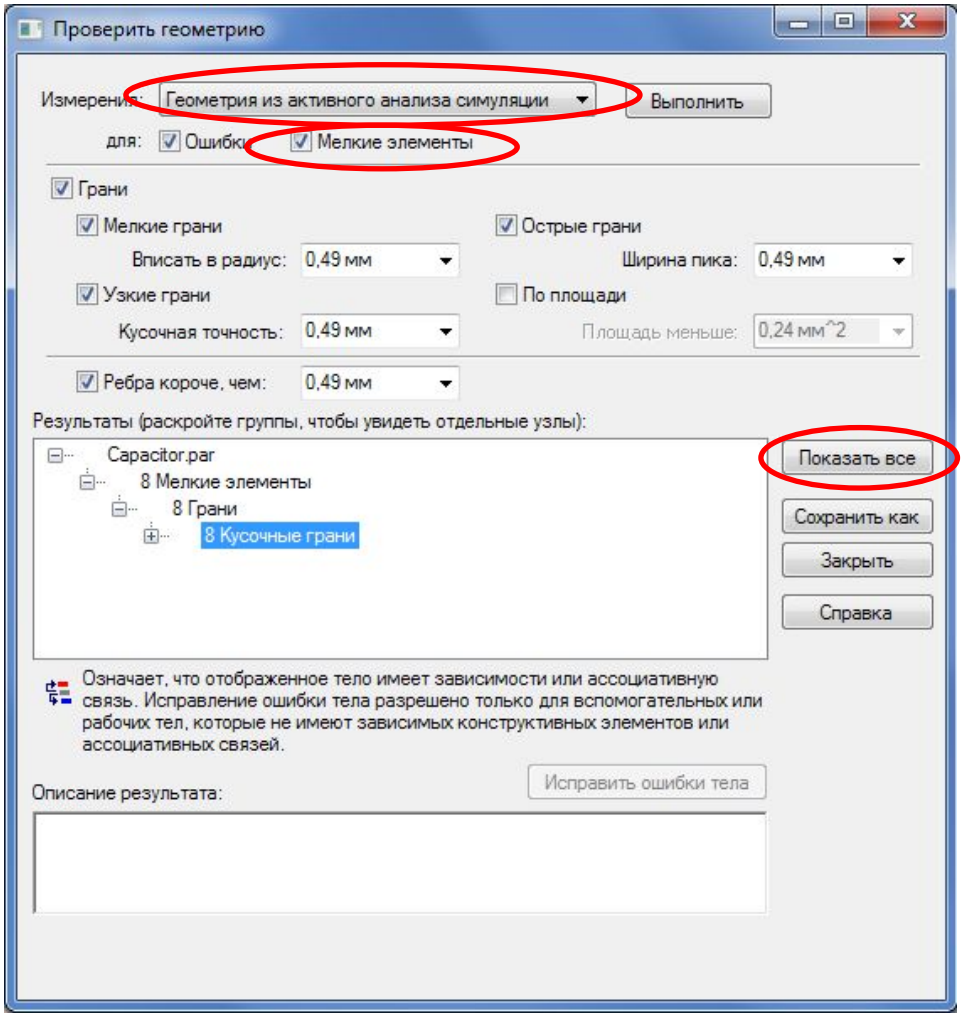
Каждое состояние модели, созданное в Навигаторе, имеет свою собственную запись в панели **Симуляция**.

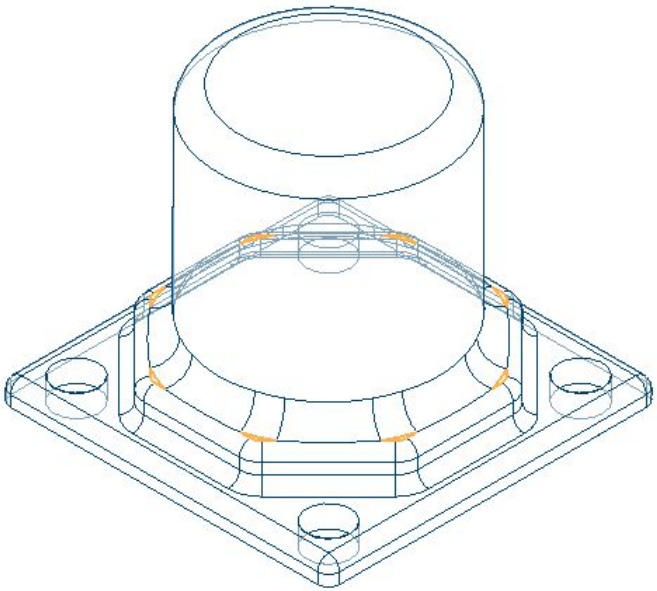


Удаление разрывов и мелких элементов



Вкладка **Измерения** → группа команд **Вычислить** → команда **Проверить геометрию** .



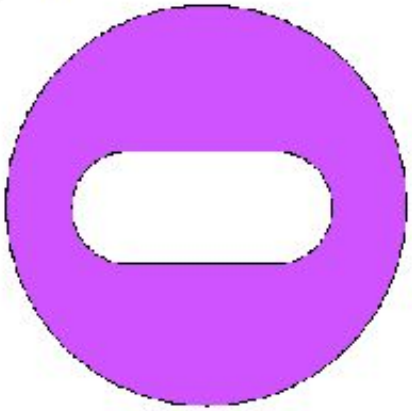
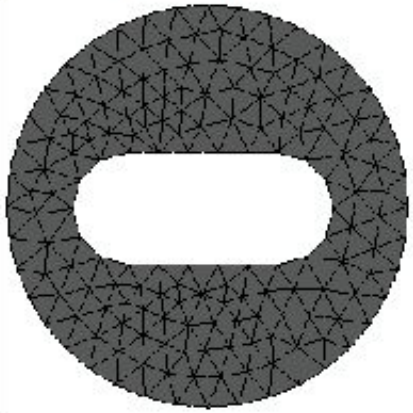
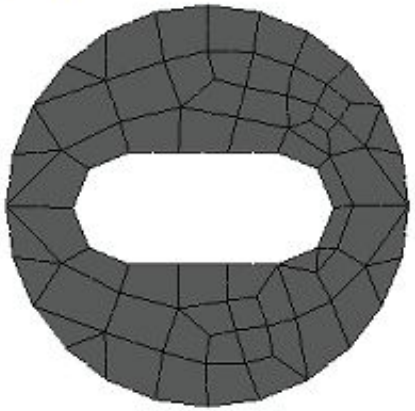
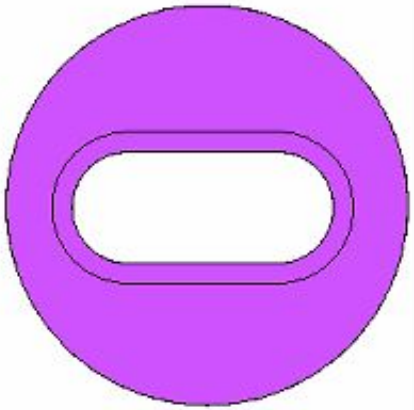
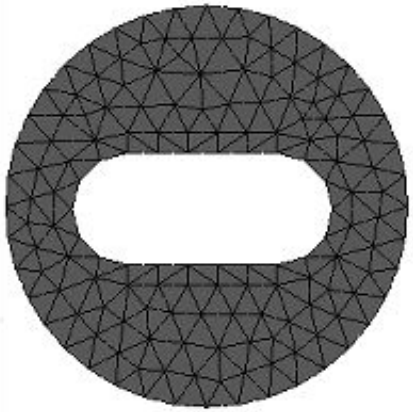
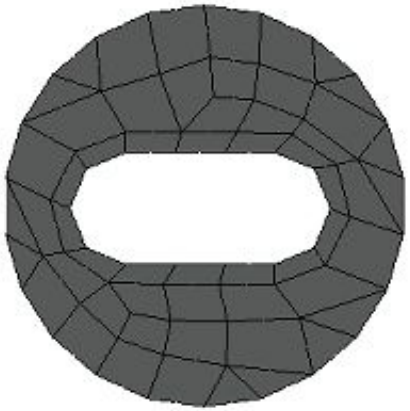


Можно упростить модель, выбрав мелкие элементы в Навигаторе и удалив их с помощью команд из контекстного меню.

Можно проверить улучшения, снова создав сетку для модели. При пересчете сетки для сборки команда **Сетка** обрабатывает только те детали, которые ранее вызвали ошибку.

Смещение ребер вокруг пустот, отверстий и крепежа

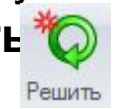
Можно использовать вкладку **Поверхности** → группа команд **Изменить поверхности** → список **Линия силуэта** → команда **Сместить ребро** .

Сместить ребра?	Пустота на грани или поверхности	Стандартная сетка (тетраэдральная)	Стандартная сетка (поверхность)
Нет			
Да			

Постпроцессинг. Отображение результатов анализа

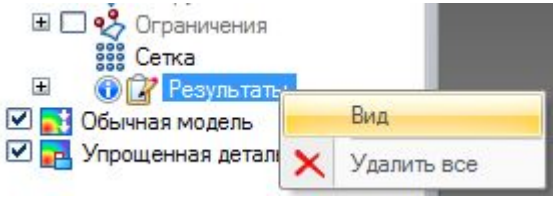
Среда
Результаты анимации

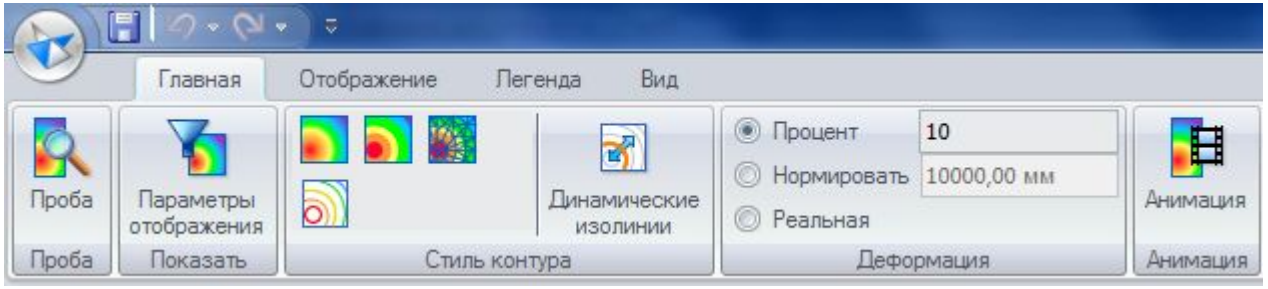
Отображается

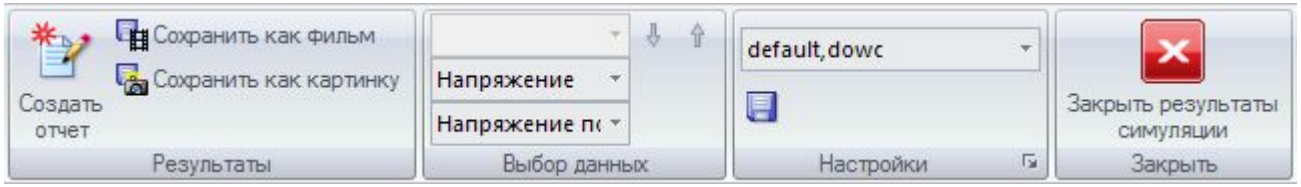
- автоматически после успешного анализа при нажатии кнопок **Решить** 

или **Сетка и решение**;

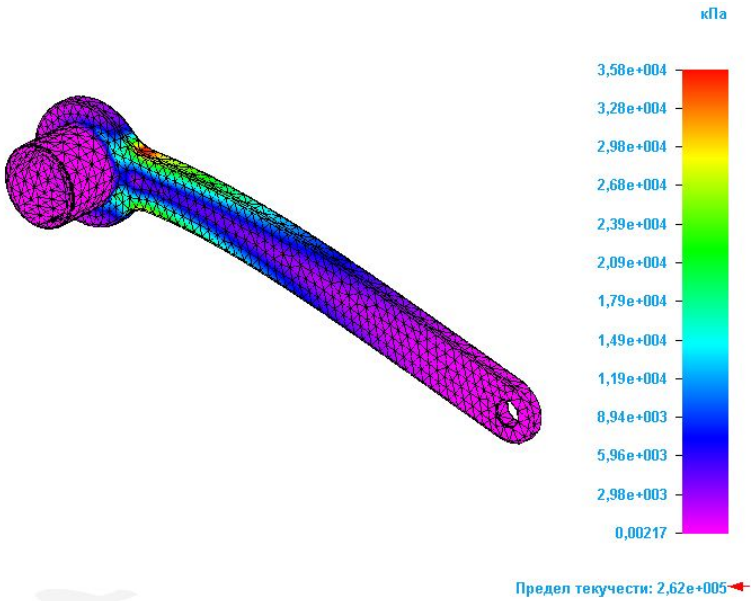
- принудительно с помощью команды Результаты из одноименной группы;
- по команде контекстного меню **Вид** из узла **Результат** навигатора симуляции



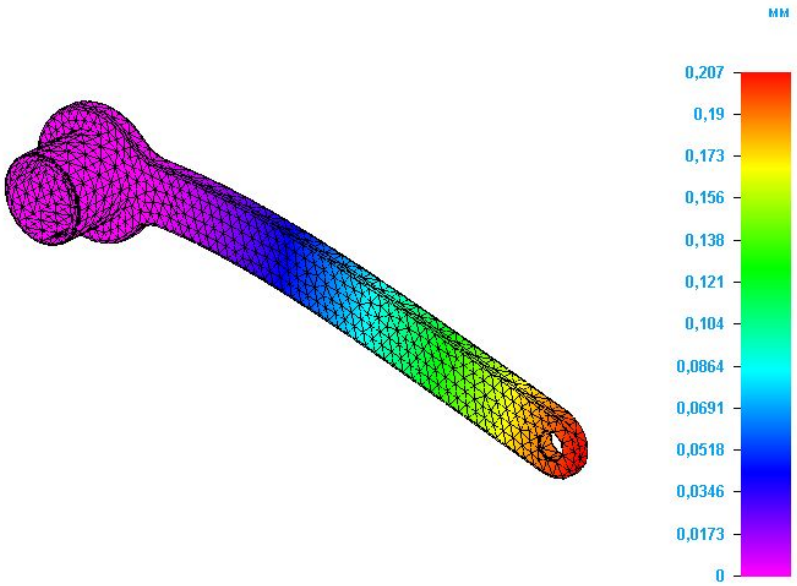




Результаты анализа. Примеры



Напряжения

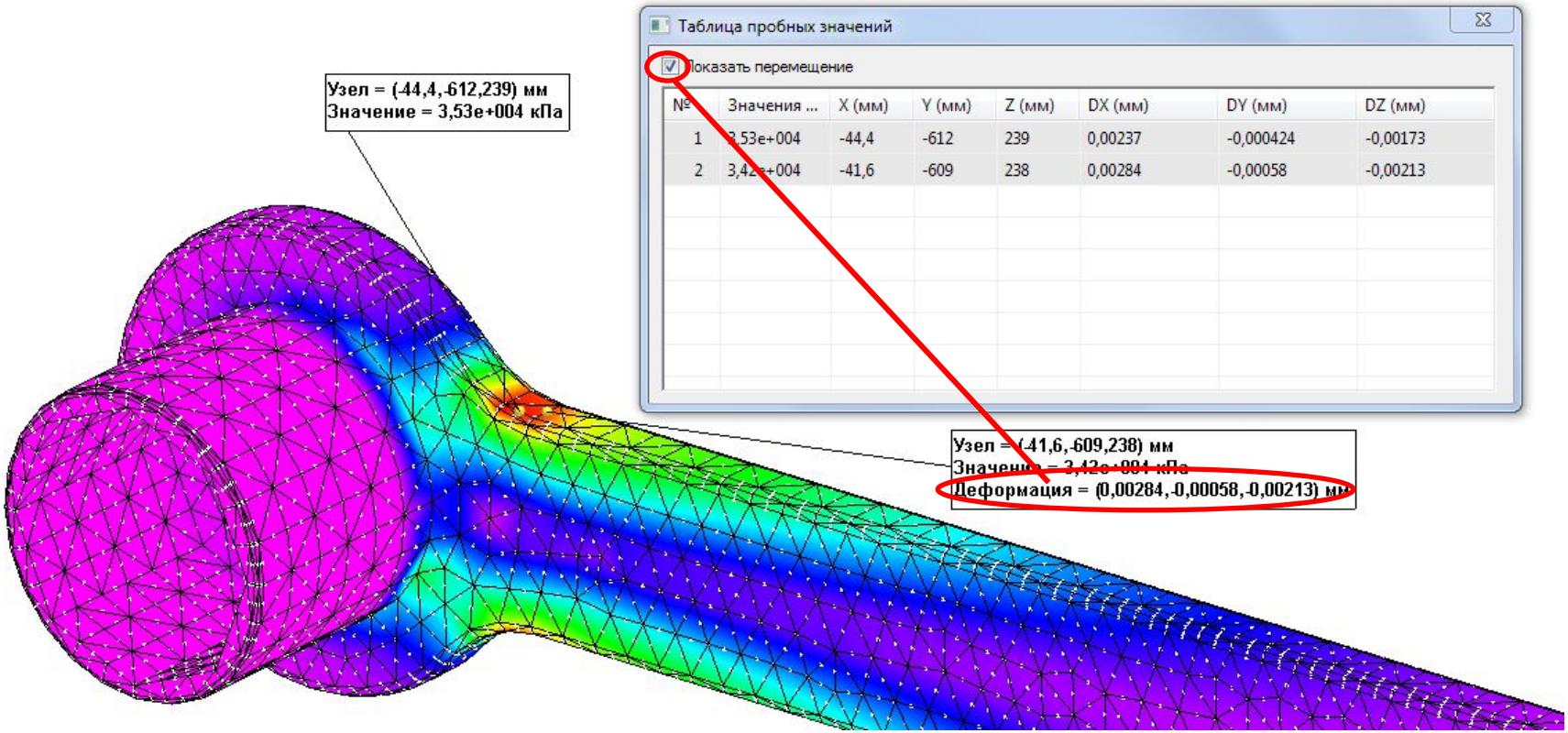


Перемещения/
Деформации

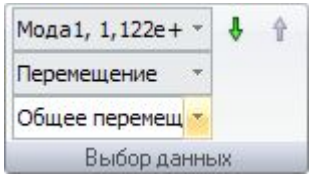
Отображение результатов анализа для узлов

Команда Проба

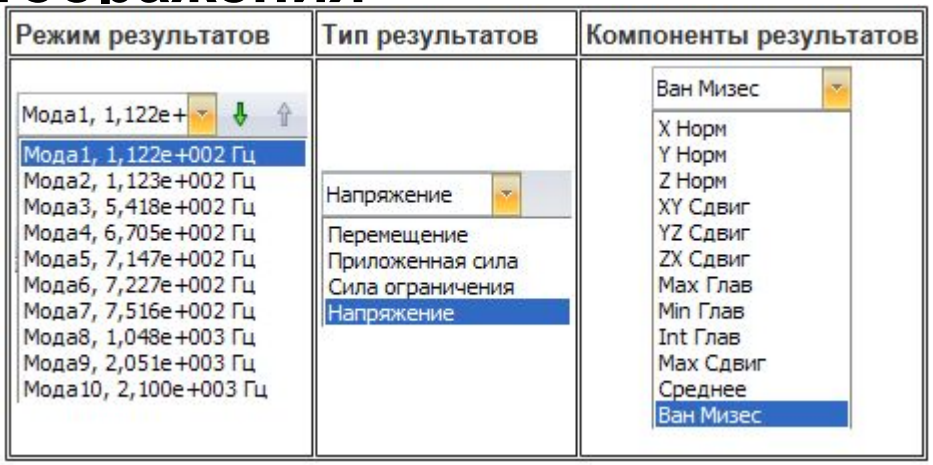
из одноименной группы команд – подробные данные об отдельных узлах конечноэлементной сетки.

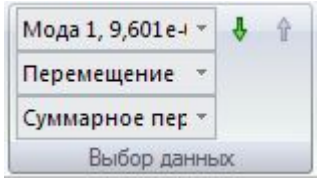


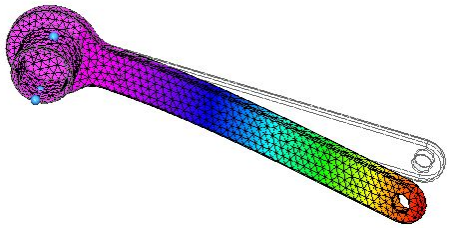
Графики результатов. Выбор данных для отображения

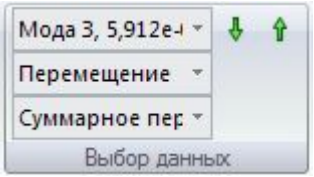


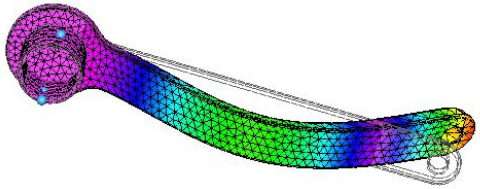
Группа **Выбор данных**

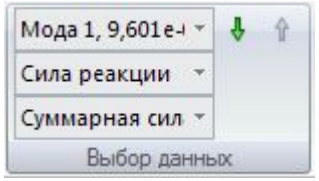


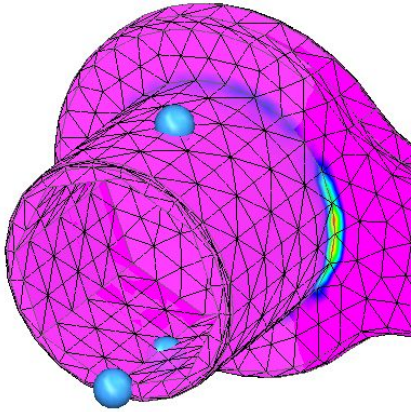




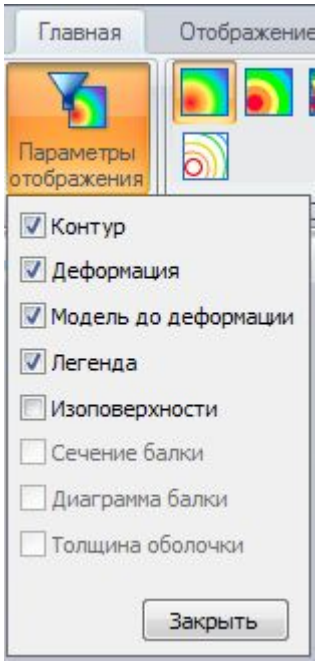


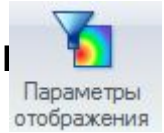






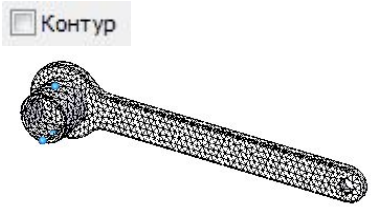
Графики результатов. Параметры отображения

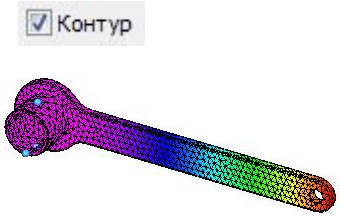


Команда **Параметры отображени** 

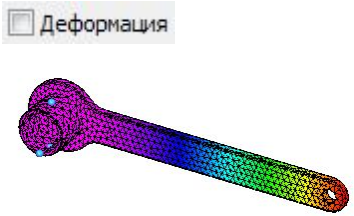
в группе **Показать**.

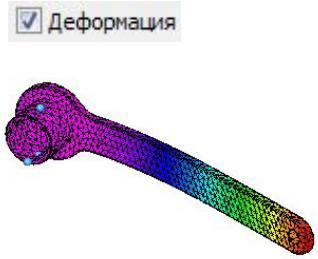
Показ результатов на модели



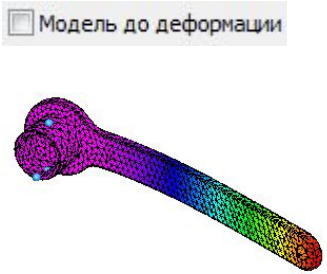


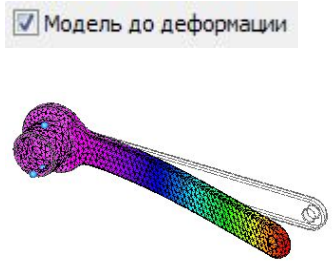
Показ модели в деформированном состоянии



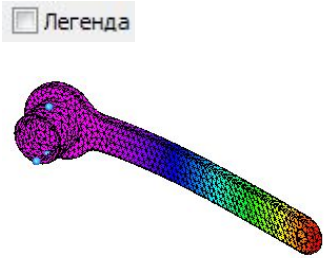


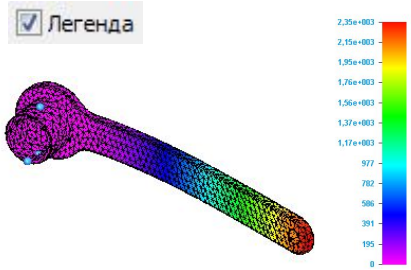
Одновременный показ исходной и деформированной модели





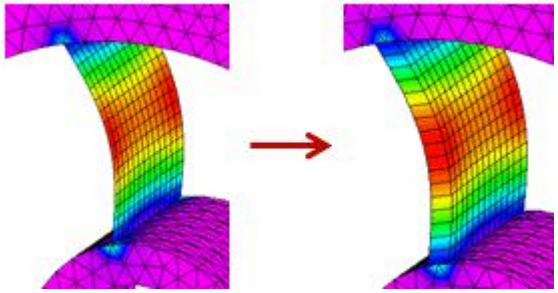
Показ легенды





Графики результатов. Дополнительные параметры отображения

Толщина оболочки



Сечение балки

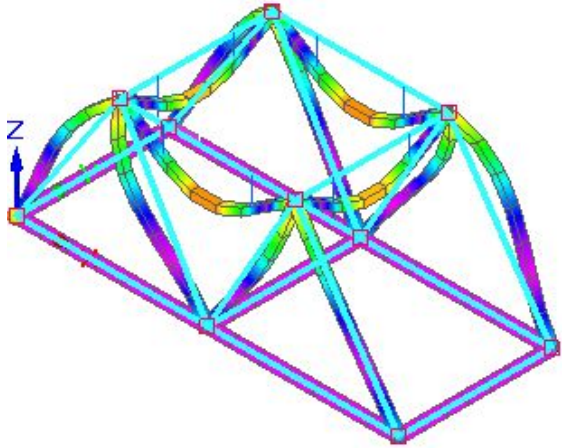
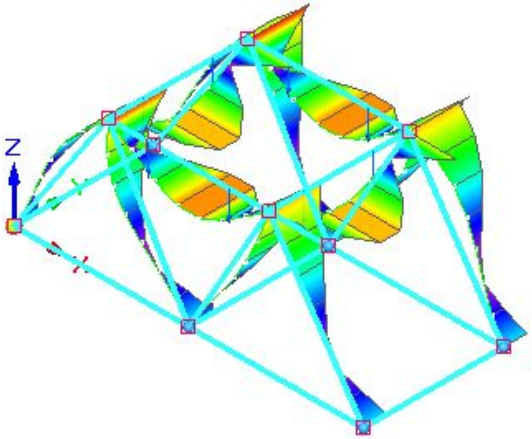
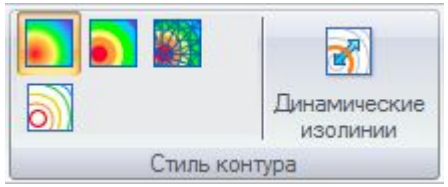


Диаграмма балки

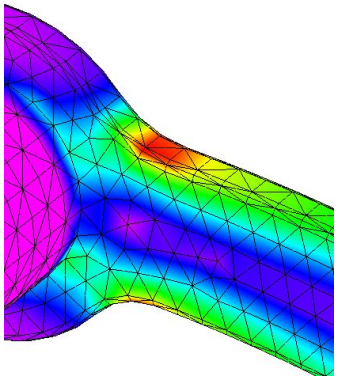


Графики результатов. Стили контура

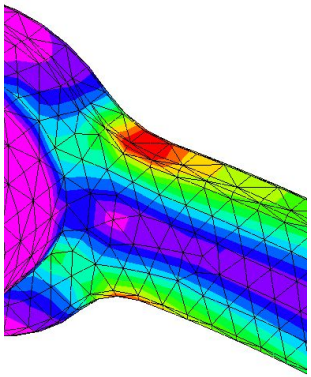


Группа **Стиль контура**.

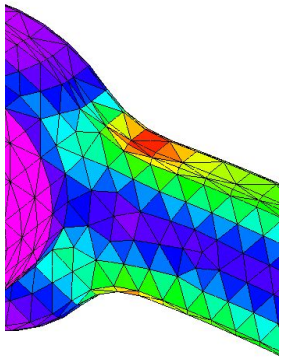
Гладкий



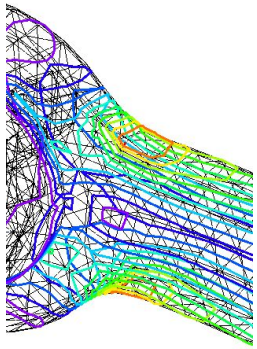
Четкий



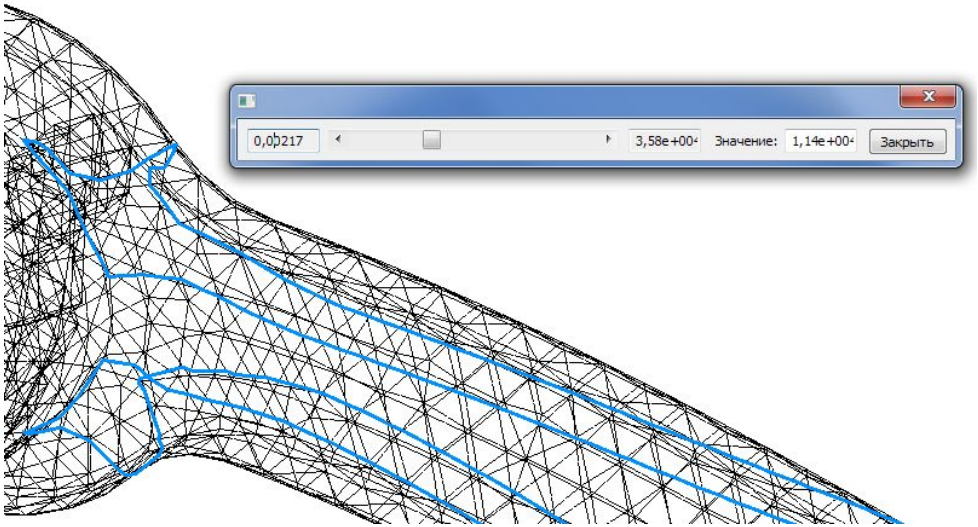
По элементам



Изолинии



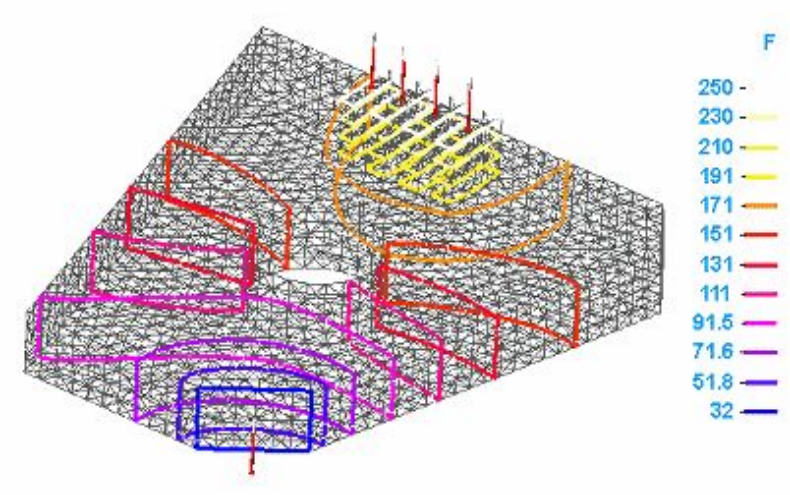
Динамические изолинии



Графики результатов. Стили контура

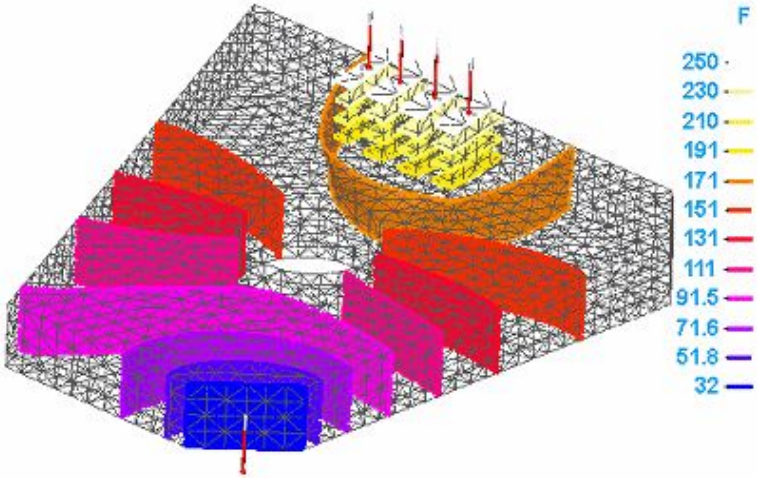
Изолинии – результаты распределения значений на поверхности модели

Изоповерхности



Изоповерхности – результаты распределения значений внутри модели

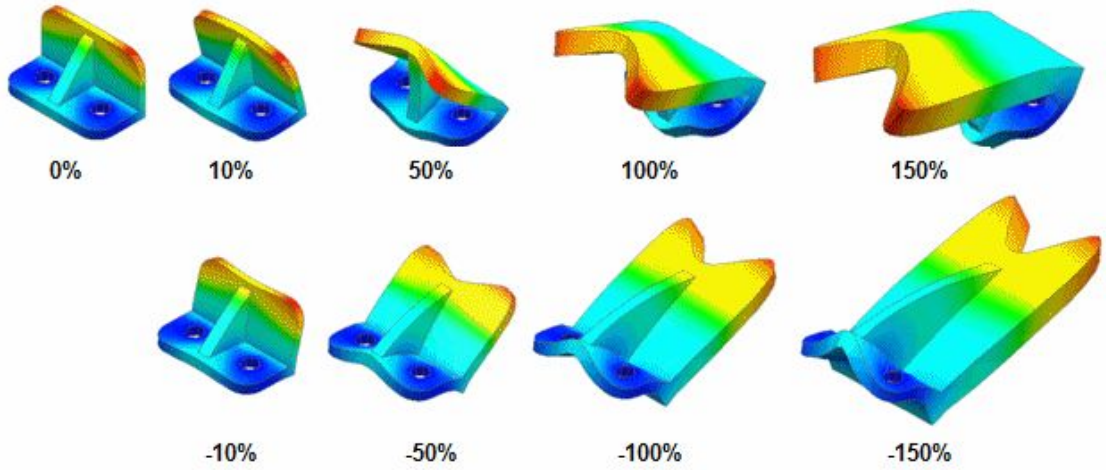
Изоповерхности



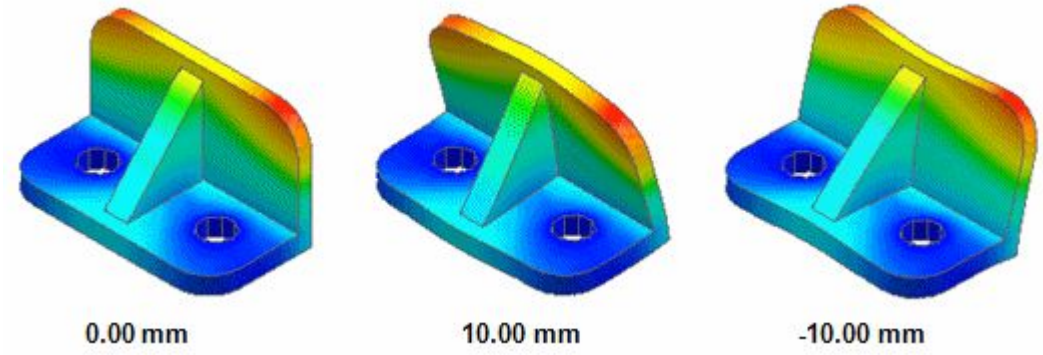
Графики результатов. Управление деформацией модели

Группа
Деформация

- **Процент** – отображает относительную деформацию модели, где максимальная деформация масштабируется относительно заданного процента размера модели.

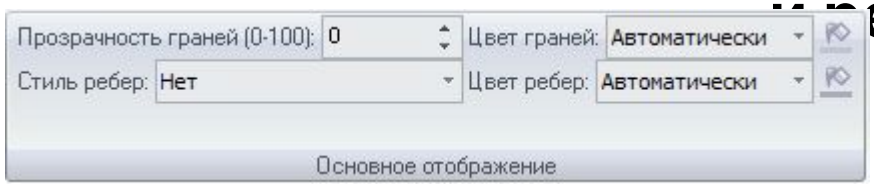


- **Нормировать** – отображает относительную деформацию модели, где максимальная деформация определяется заданным значением, а остальное соотв. масштабируется



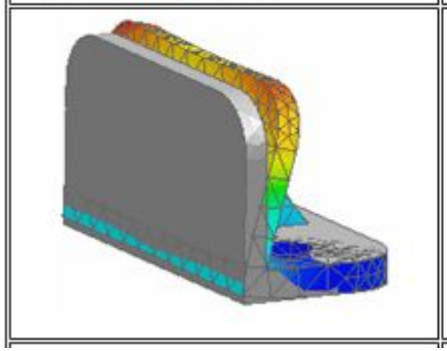
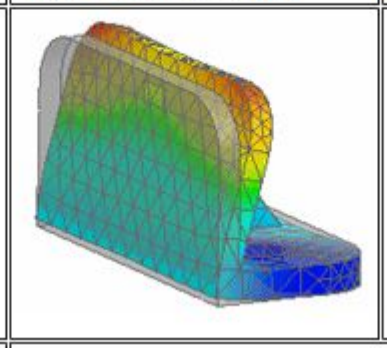
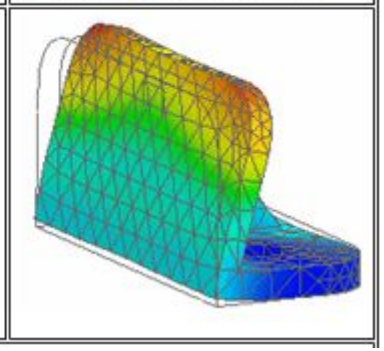
- **Реальная** – отображает реальную деформацию в единицах модели.

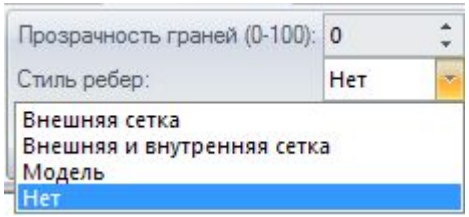
Графики результатов. Настройка отображения граней и ребер



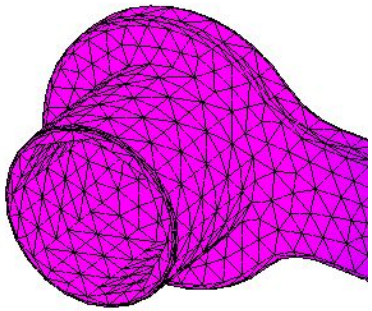
Обеспечивают идентичные, но независимые элементы управления для основного и недеформированного состояний модели.

Вкладка **Отображение**, группы **Основное отображение/Отображение до деформации**

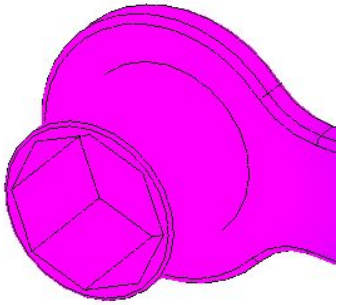
Отображение до деформации – Прозрачность граней:		
Непрозрачность (100)	Полупрозрачность (75)	Полная прозрачность (0)
		



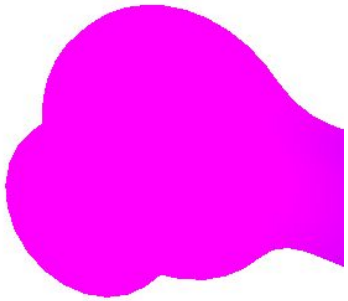
Внешняя сетка



Модель

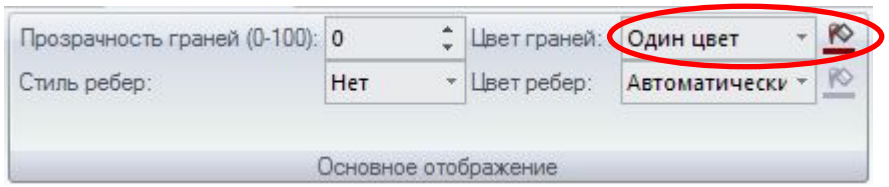


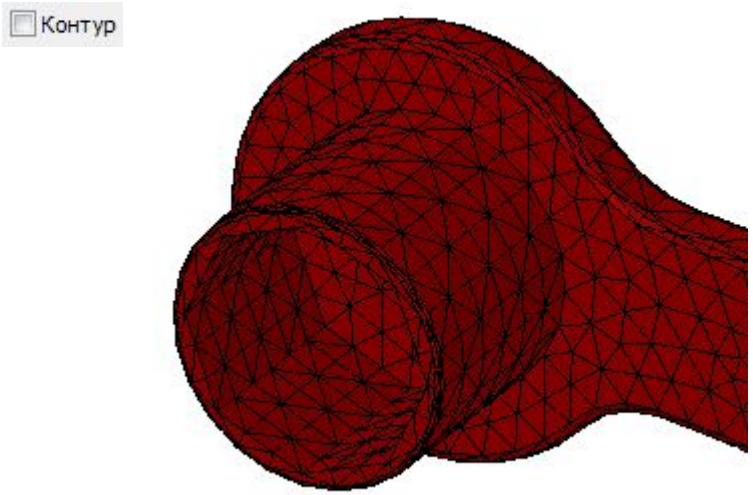
Нет



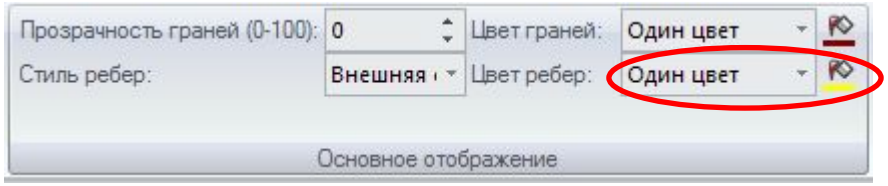
Графики результатов. Настройка отображения граней и ребер

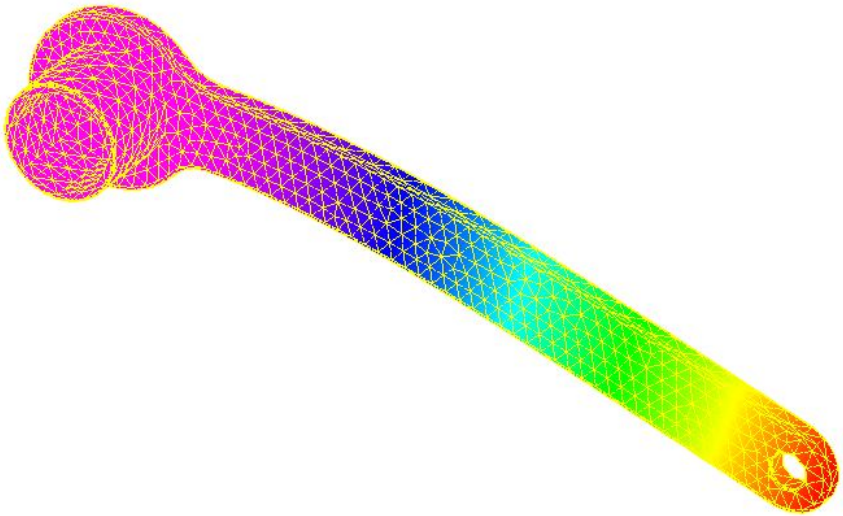
Цвет граней





Цвет ребер

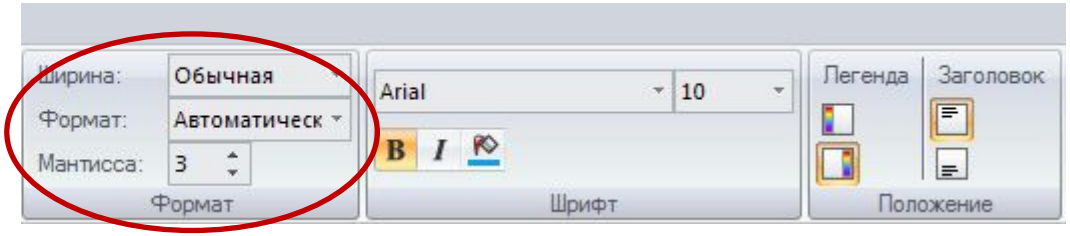




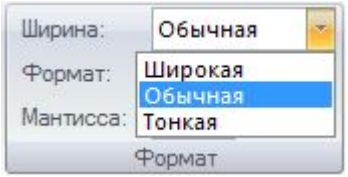
Графики результатов. Настройка легенды

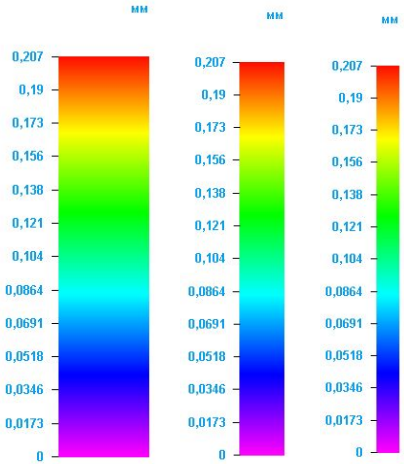
Вкладка **Легенда**

Графики результатов. Настройка легенды

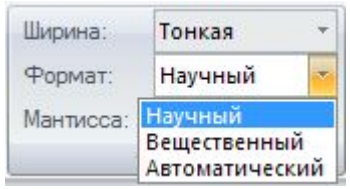


Ширина



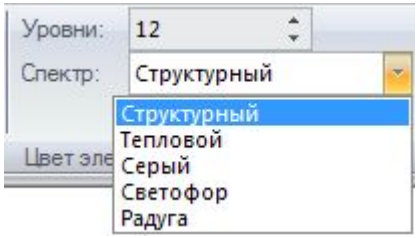


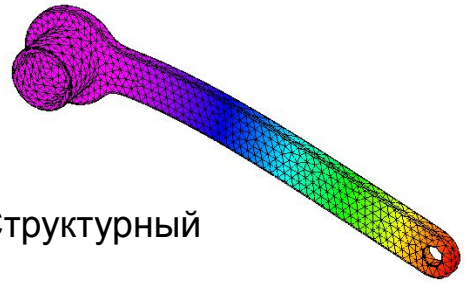
Формат чисел



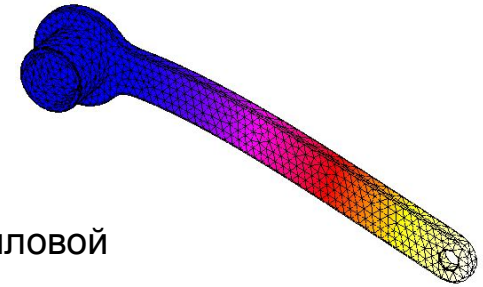
Графики результатов. Настройка легенды

Спектр



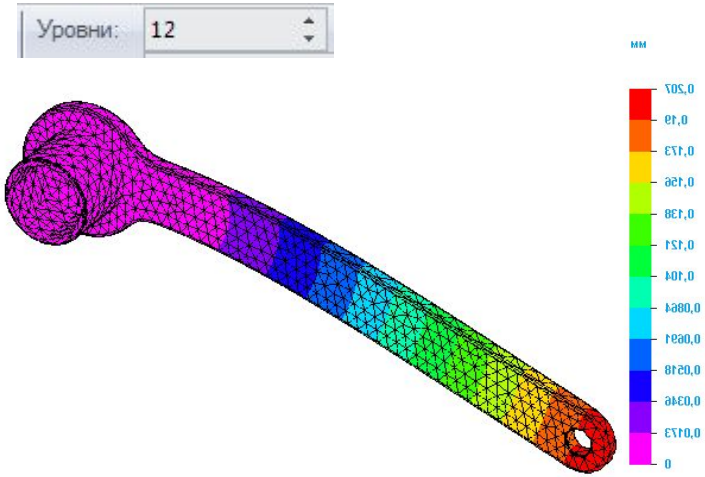


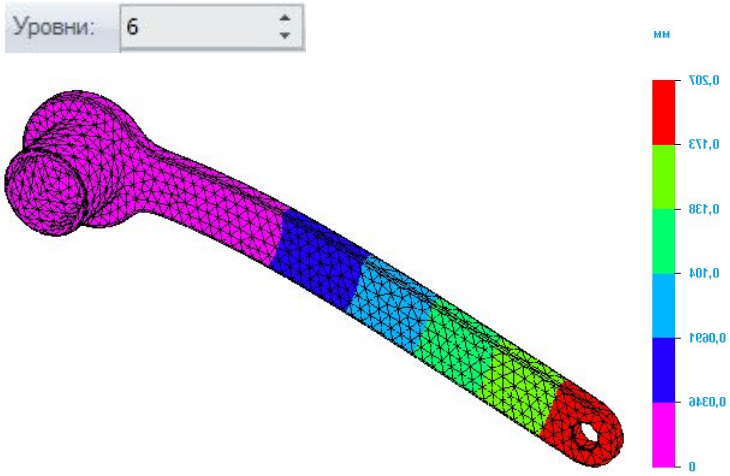
Структурный



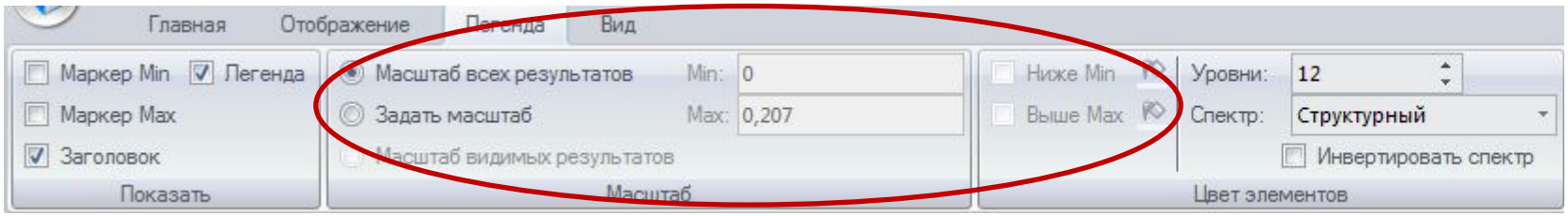
Тепловой

Уровни

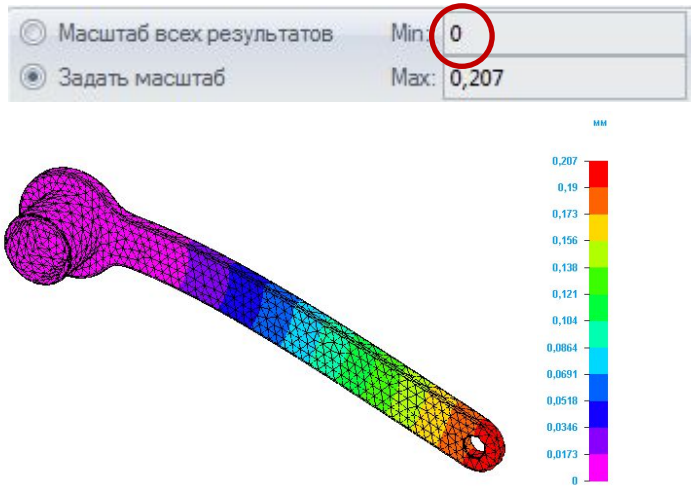


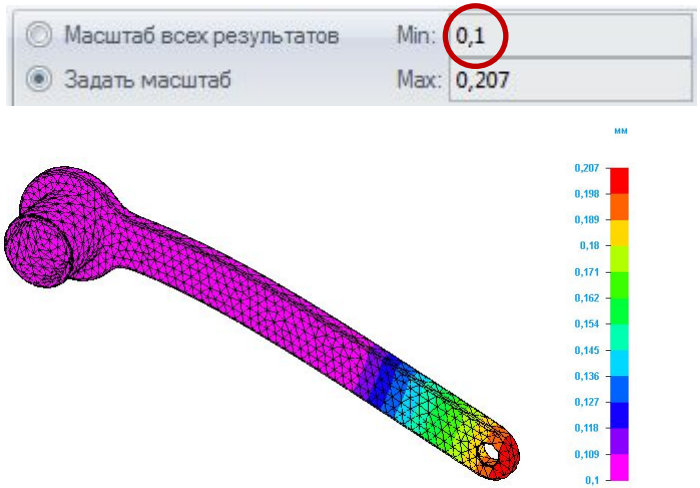


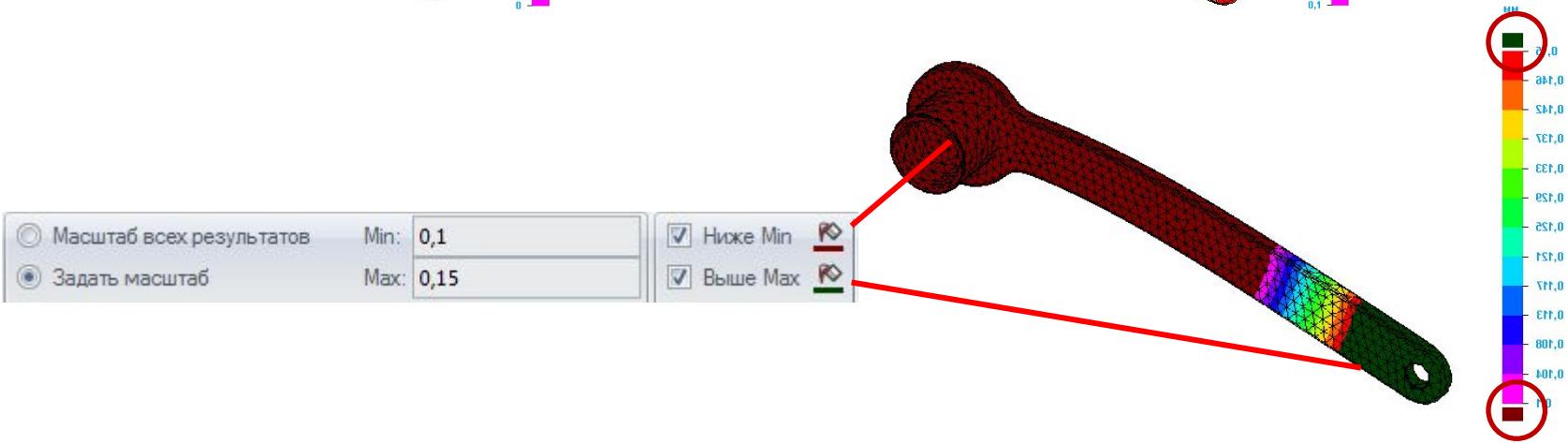
Графики результатов. Настройка легенды



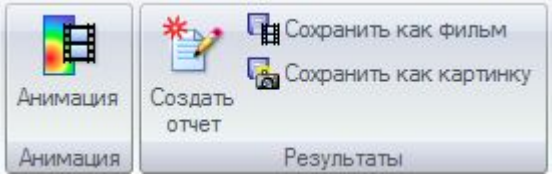
Задать масштаб



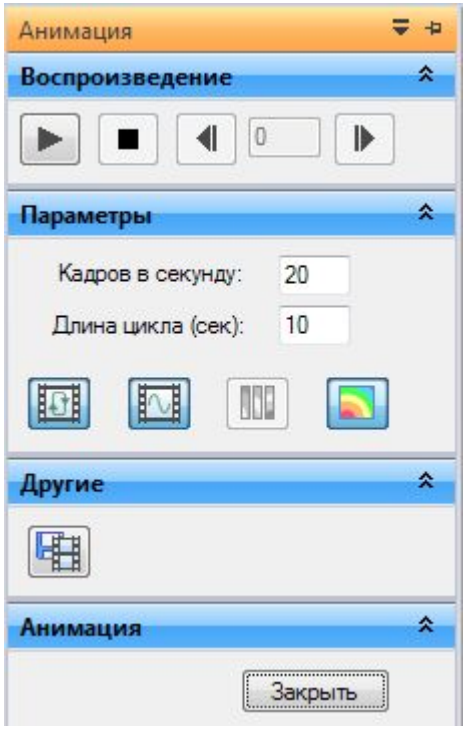




Графики результатов. Анимация и результаты



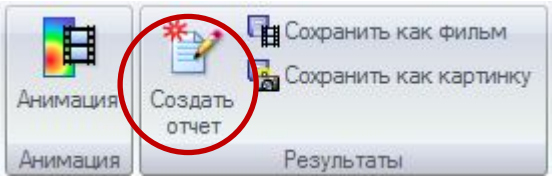
Вкладка **Главная**, группы **Анимация** и **Результаты**



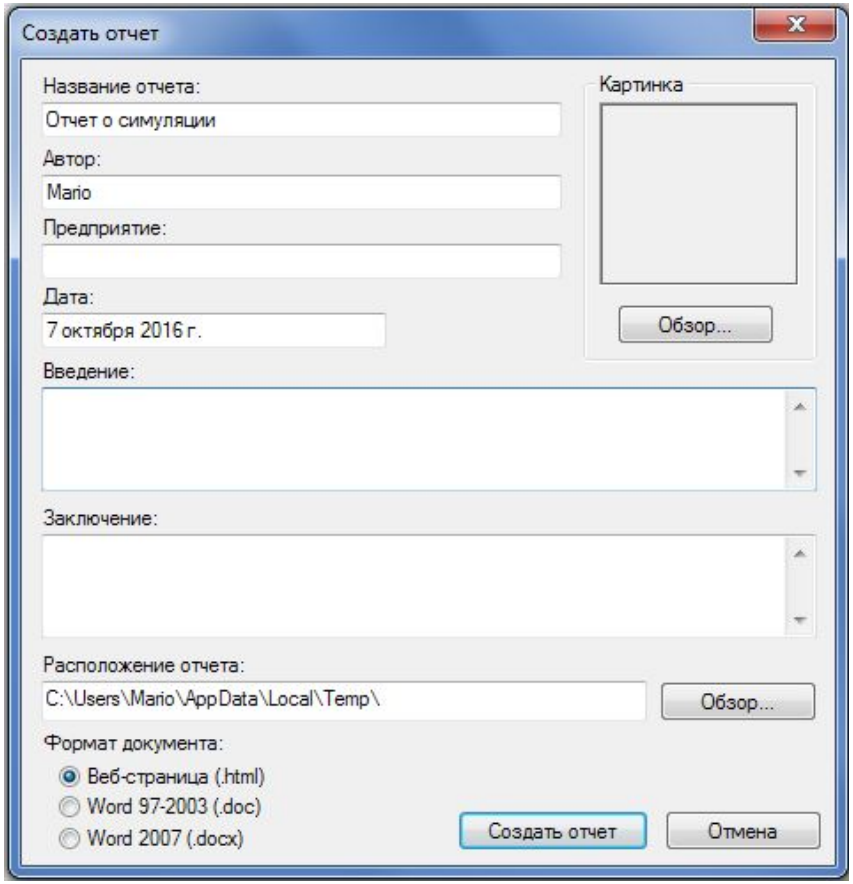
Сохранить как фильм – *.avi

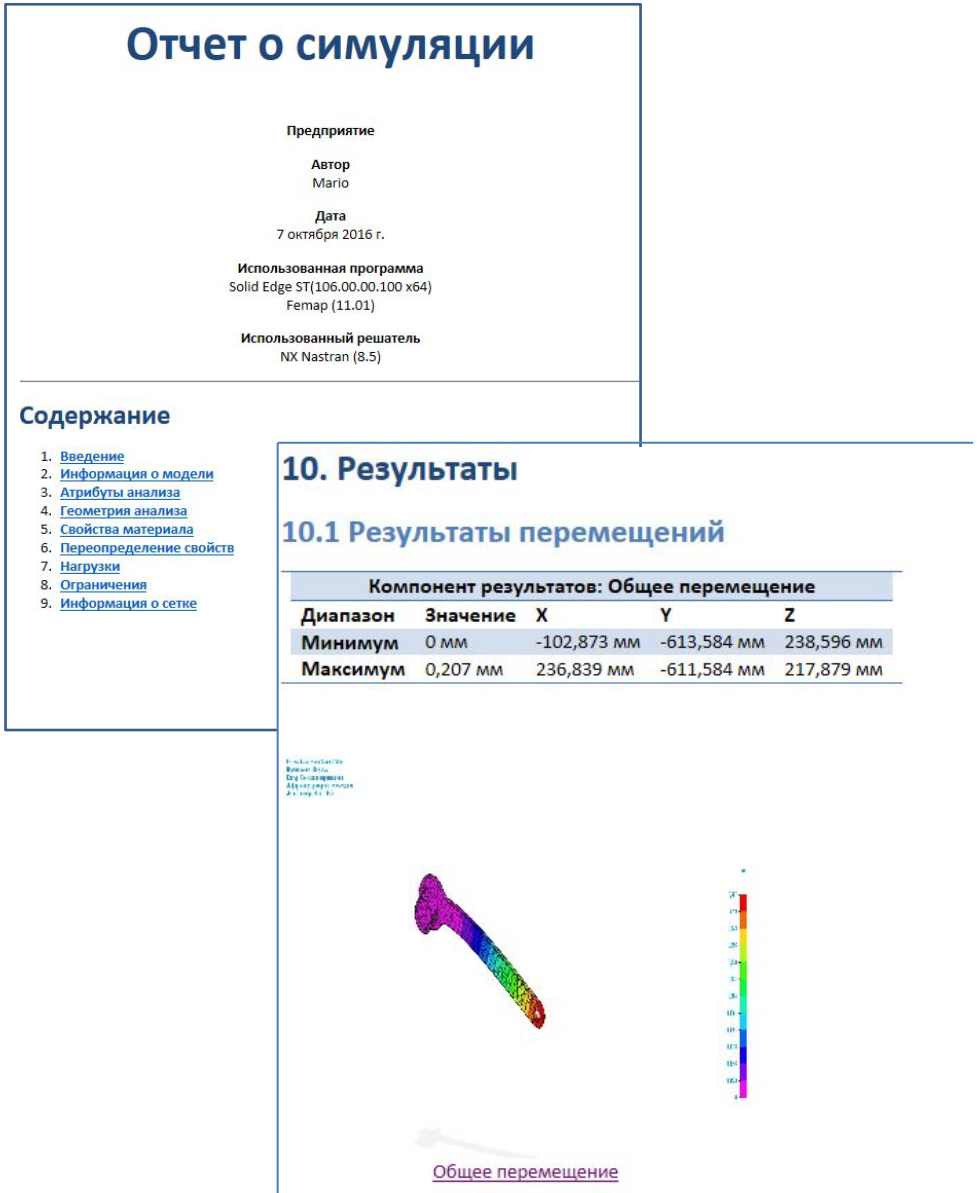
Сохранить как картинку – *.bmp, *.tiff, *.jpeg

Графики результатов. Отчеты



Вкладка **Главная**, группа **Результаты**





Отчет о симуляции

Предприятие

Автор
Mario

Дата
7 октября 2016 г.

Использованная программа
Solid Edge ST(106.00.00.100 x64)
Femap (11.01)

Использованный решатель
NX Nastran (8.5)

Содержание

1. Введение
2. Информация о модели
3. Атрибуты анализа
4. Геометрия анализа
5. Свойства материала
6. Переопределение свойств
7. Нагрузки
8. Ограничения
9. Информация о сетке

10. Результаты

10.1 Результаты перемещений

Компонент результатов: Общее перемещение				
Диапазон	**Значение**	**X**	**Y**	**Z**
Минимум	0 мм	-102,873 мм	-613,584 мм	238,596 мм
Максимум	0,207 мм	236,839 мм	-611,584 мм	217,879 мм

Общее перемещение