

## 6 ЛЕКЦИЯ

# **SOLIDWORKS КАК МОЩНОЕ СРЕДСТВО ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЯДРО ИНТЕГРИРОВАННОГО КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЕ ПОДДЕРЖКУ ИЗДЕЛИЯ НА ВСЕХ ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ**

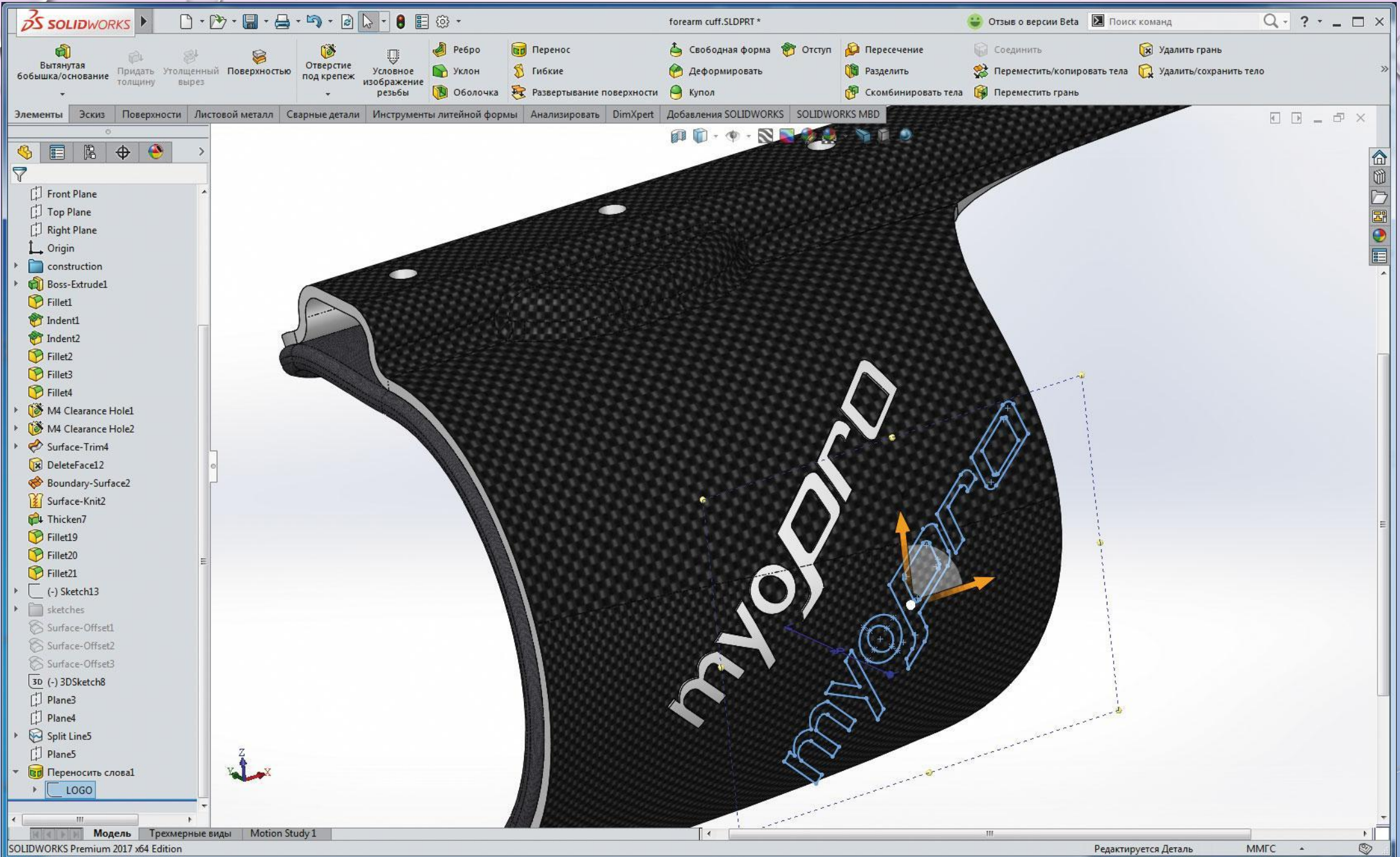
Кузнецова Лариса Викторовна

к.т.н., доцент

Кафедра «Управления и информатики в технических системах»

СТАНКИН

# ПЕРЕНОС ЭСКИЗА НА ПРОИЗВОЛЬНЫЕ ПОВЕРХНОСТИ





# КОНСТРУКТОР ОТВЕРСТИЙ

The image shows the SolidWorks software interface with the Hole Wizard tool active. The main window displays a 3D model of a manifold with several holes. The tool's properties are visible on the left side of the screen.

**Свойства инструмента:**

- Дополнительное отверстие:** Включено (зеленый галочка).
- Тип:** Расположения.
- Сообщение:** Выберите одну или несколько передних граней или выберите одну переднюю и одну заднюю грани.
- Часто используемый:** (развернуто).
- Передняя и задняя грани:**
  - Грань<1> (выбрано)
  - Задняя грань
  - Грань<2> (выбрано)
- Спецификация элемента:**
  - Стандарт: ISO
  - Тип: Размеры сверления
  - Размер: Ø25.0
  - Настраиваемые размеры:
    - 25.000мм
    - На заданное расстояние
    - 1.000мм
- Обозначение отверстия:** (развернуто).

В центре экрана находится панель выбора типа отверстия. В данный момент выделена опция **Задняя зенковка**.

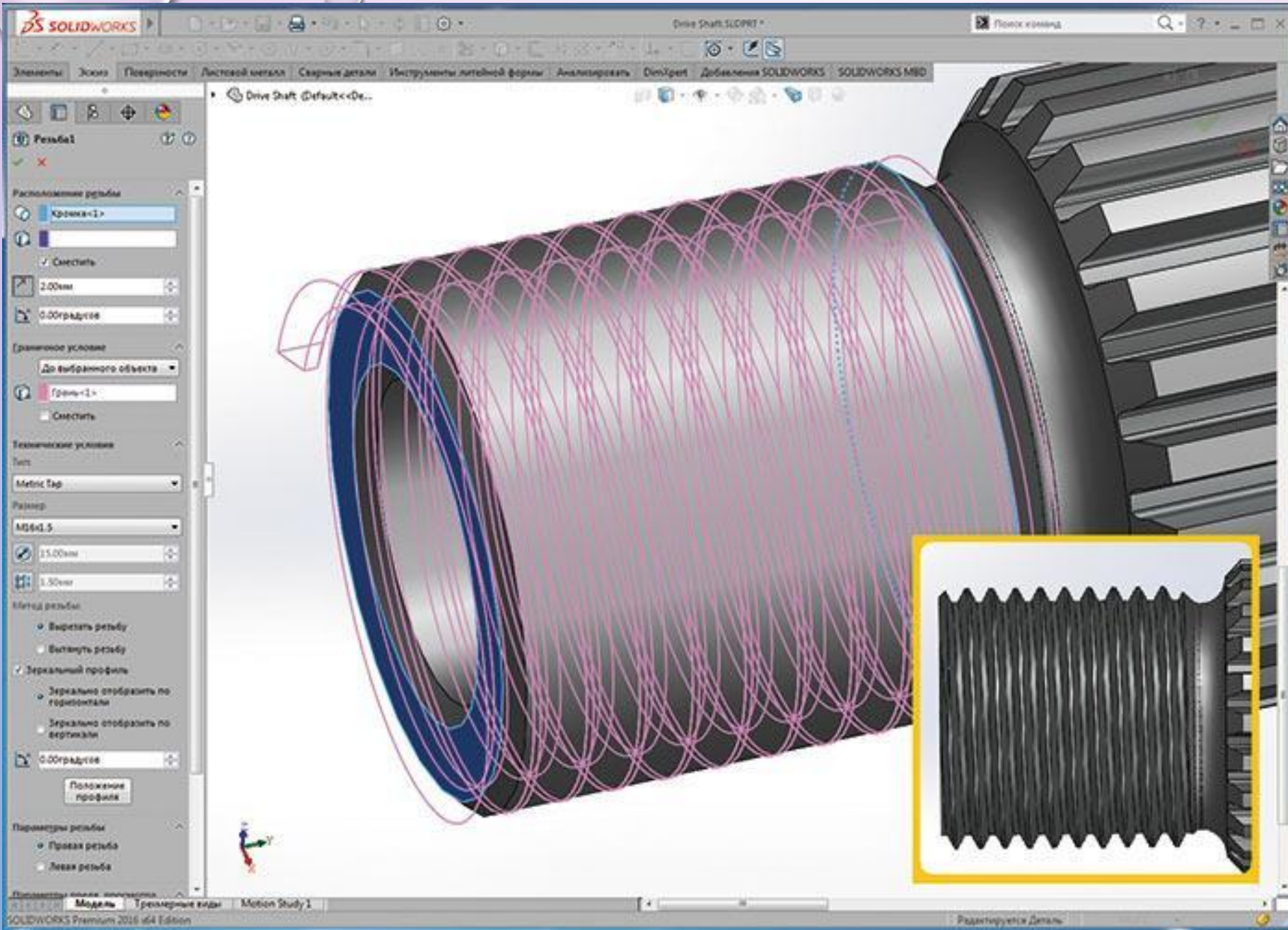
В нижней части экрана видна панель быстрого запуска с кнопками: **Модель**, **Трёхмерные виды**, **Исследование движения 1**. В строке состояния отображены: **Нормальное расстояние: 340мм**, **Редактируется Деталь**, **MMFC**.

# КОМАНДА СОЗДАНИЯ ТЕЛ И ВЫРЕЗОВ ПРОТЯГИВАНИЕМ ПРОФИЛЯ ПО ТРАЕКТОРИИ

Профиль более не обязан находиться в конечной точке траектории.

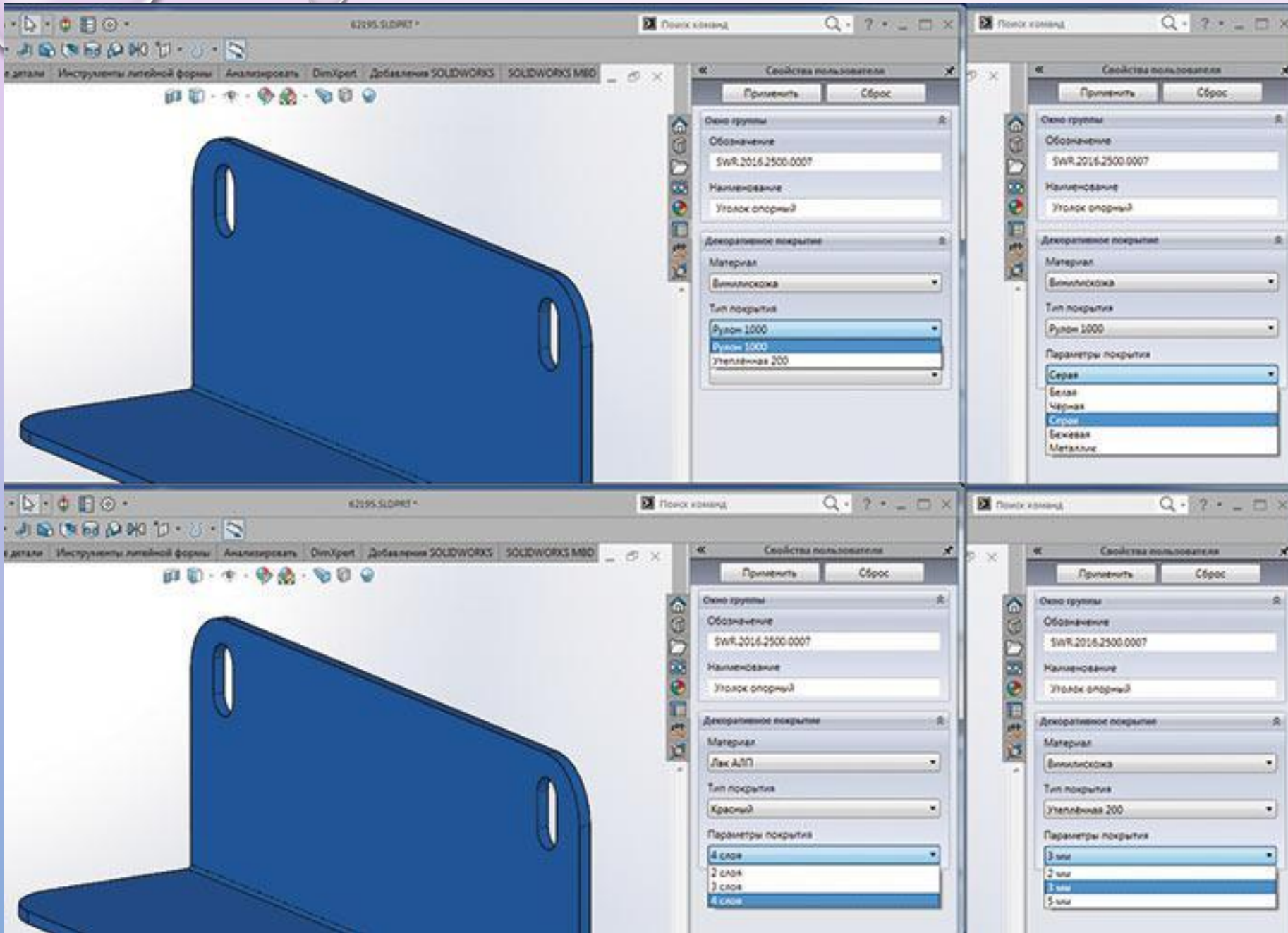
Можно выбрать ту или иную сторону протягивания от плоскости профиля — или даже в обе. Можно задать разным направлениям различные граничные условия.

Если профилем подобного элемента является окружность, то создавать ее больше не обязательно (а с ней исчезают и создаваемые вспомогательные плоскости и другие объекты) — нужно выбрать окружность и ввести нужный диаметр



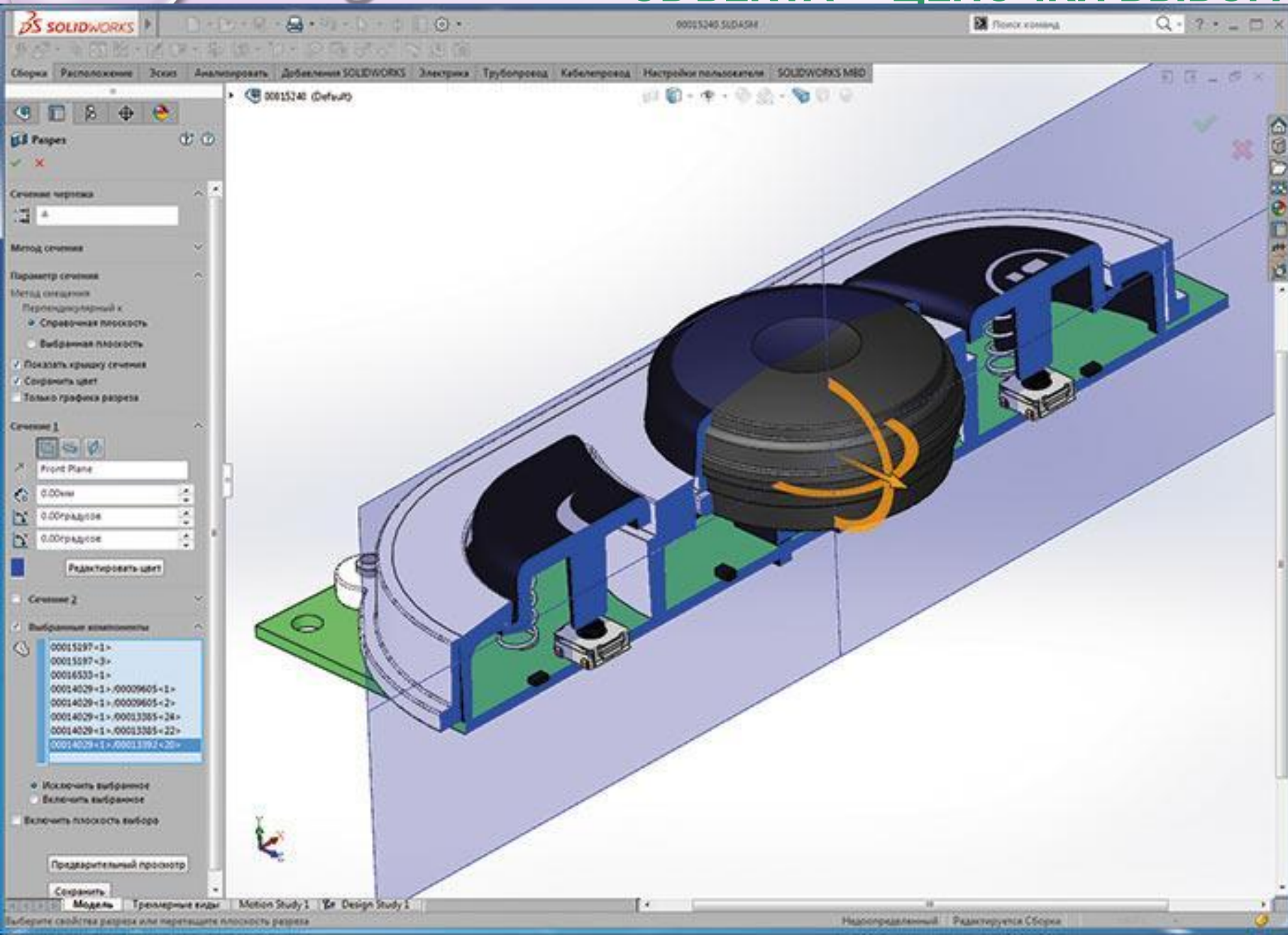


# ЗАВИСИМЫЕ СПИСКИ СВОЙСТВ МОДЕЛИ



Если в одном списке будет выбран конкретный вариант декоративного покрытия детали, то зависимый список будет содержать только применимые с данным материалом покрытия варианты его поставки, а третий список, зависящий уже от первых двух вместе взятых, предложит только допустимые параметры данного варианта поставки выбранного покрытия.

# ДОСТУП КО ВСЕМ КОНТЕКСТАМ ВЫБРАННОГО В ГРАФИКЕ ОБЪЕКТА – ЦЕПОЧКИ ВЫБОРА



Они обеспечивают одновременный мгновенный доступ к командам, связанным с выбранной гранью, породившим ее элементом, всем эскизам в основе этого элемента, деталью, всей цепочке подборок, всем сопутствующим сопряжениям. По умолчанию эти цепочки ссылок появляются в верхнем левом углу экрана, но нажатием определенной клавиши они для пущего удобства перемещаются прямо к курсору.



# SOLIDWORKS MOTION

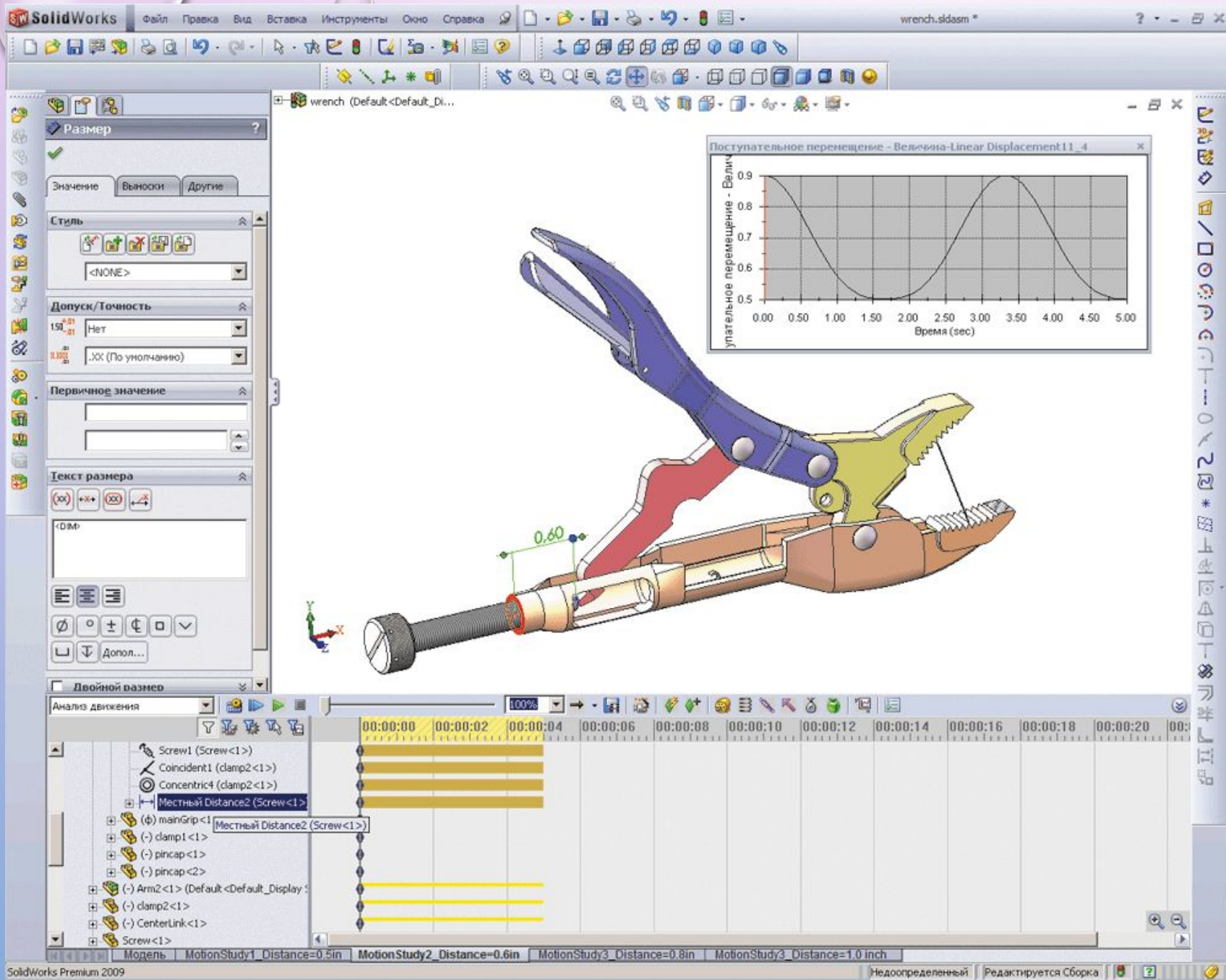
The screenshot displays the SolidWorks Motion environment. On the left, the 'upper\_arm' feature tree is visible with various constraints like 'горизонтальный', 'Вертикальный', and 'На плоскости'. The main workspace shows a 3D model of a crane arm mechanism. A 'Моменты инерции' dialog box is open, showing the following data:

Моменты инерции	
Момент инерции массы:	Действие инерции массы:
Ixx: 146429.79959583	Ixy: 169430.38482189
Iyy: 355186.85795949	Iyz: 0.00 г*мм <sup>2</sup>
Izz: 501616.65755532	Izx: 0.00 г*мм <sup>2</sup>

Below the dialog, two graphs are shown. The first graph, 'Угловое ускорение - Величина-Расположение: Совпадение10', plots angular acceleration in deg/s against time in seconds. The second graph, 'Сила - Величина-Расположение: Совпадение10', plots force in newtons against time in seconds. At the bottom, a timeline for the motion study is visible, showing a duration of 00:00:10.

В SolidWorks Motion (бывший COSMOSMotion) дальнейшее развитие получили функциональность и интерфейс, объединяющие геометрическое проектирование и моделирование кинематики и динамики. Некоторые опции, описывающие свойства объектов, встроены непосредственно в *Менеджер свойств SolidWorks*, остальные представлены в *Менеджере Движения*.

# SOLIDWORKS MOTION

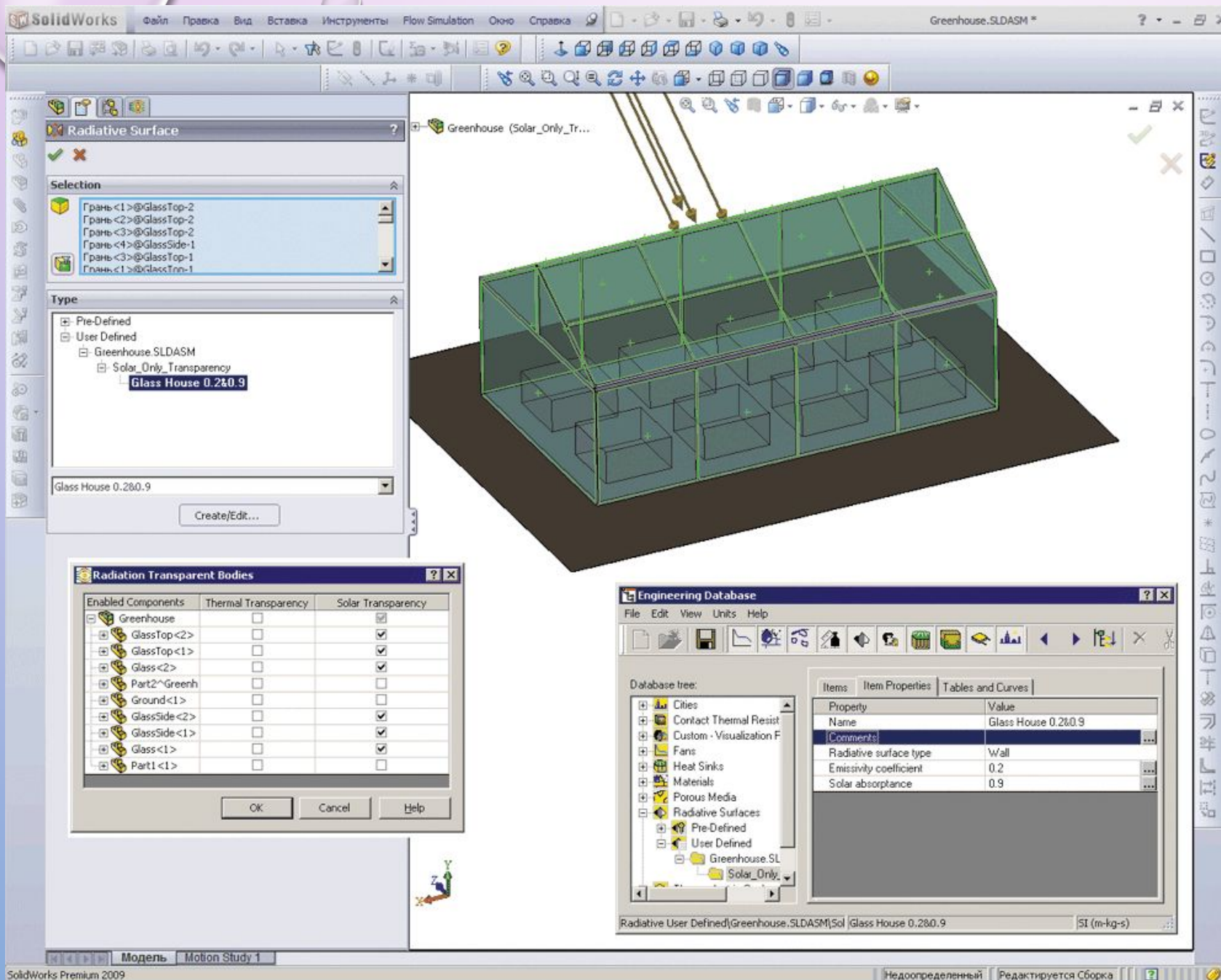


В SolidWorks введено сопряжение «шарнир», фиксирующее два поворота и три перемещения связываемых деталей. Его использование вместо комбинации «совпадение (плоскостей или граней)» плюс «концентричность» исключает появление кинематической переопределенности.

*Локальное сопряжение для модели движения*



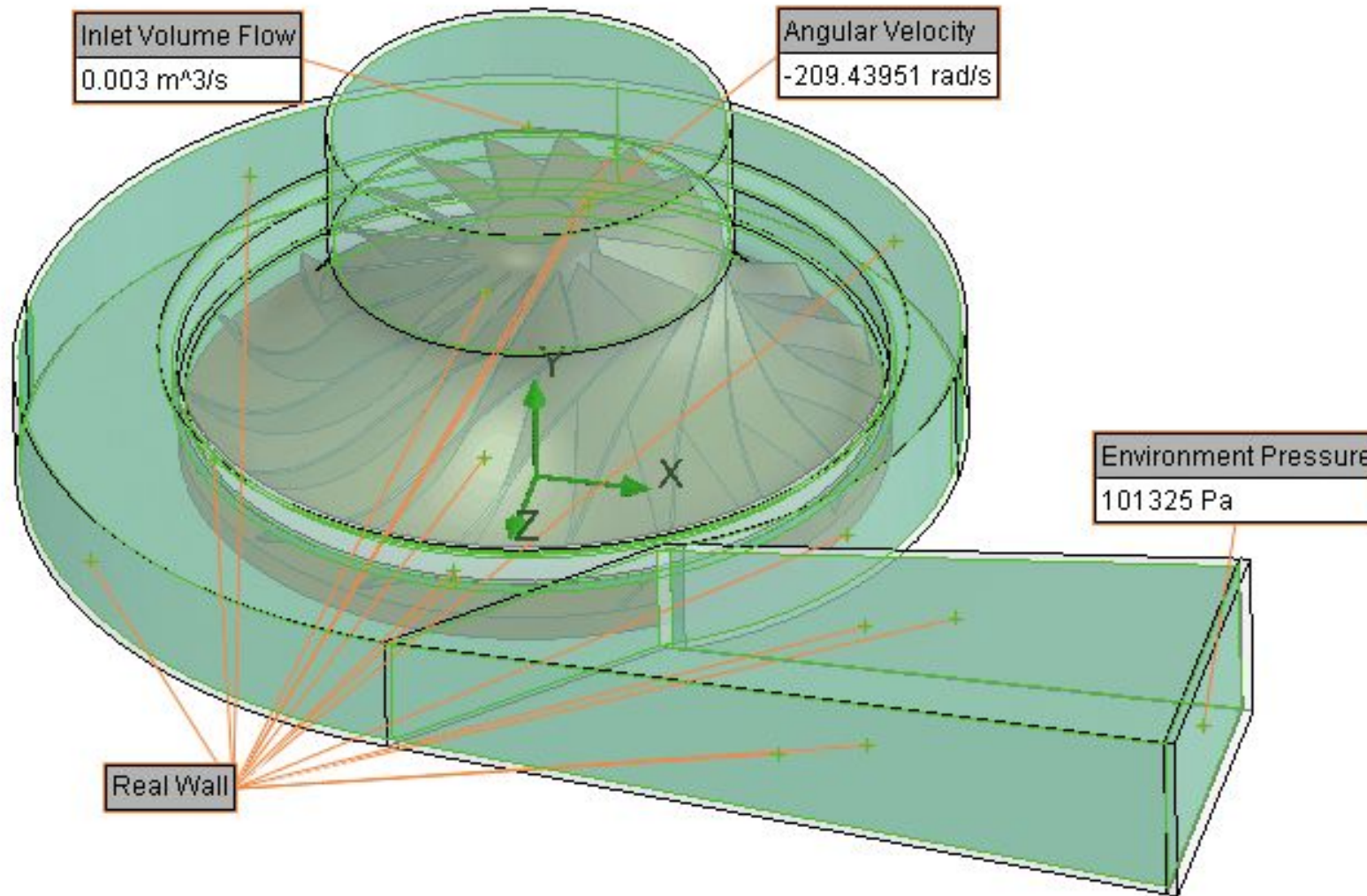
# SOLIDWORKS SIMULATION



Основные направления развития SolidWorks Simulation — создание и развитие виртуальных сущностей, призванных упростить построение расчетных моделей сложных систем при сохранении удобного интерфейса. В частности, это касается задач, где необходим анализ систем, содержащих конструктивные элементы в виде тел, оболочек и балок с разнообразными соединениями и неканоническими условиями нагружения.

*Два множества характеристик объектов при теплообмене излучением*

# SOLIDWORKS SIMULATION



Уделяется внимание повышению вычислительной эффективности алгоритмов, что позволяет рационально использовать современные компьютеры.

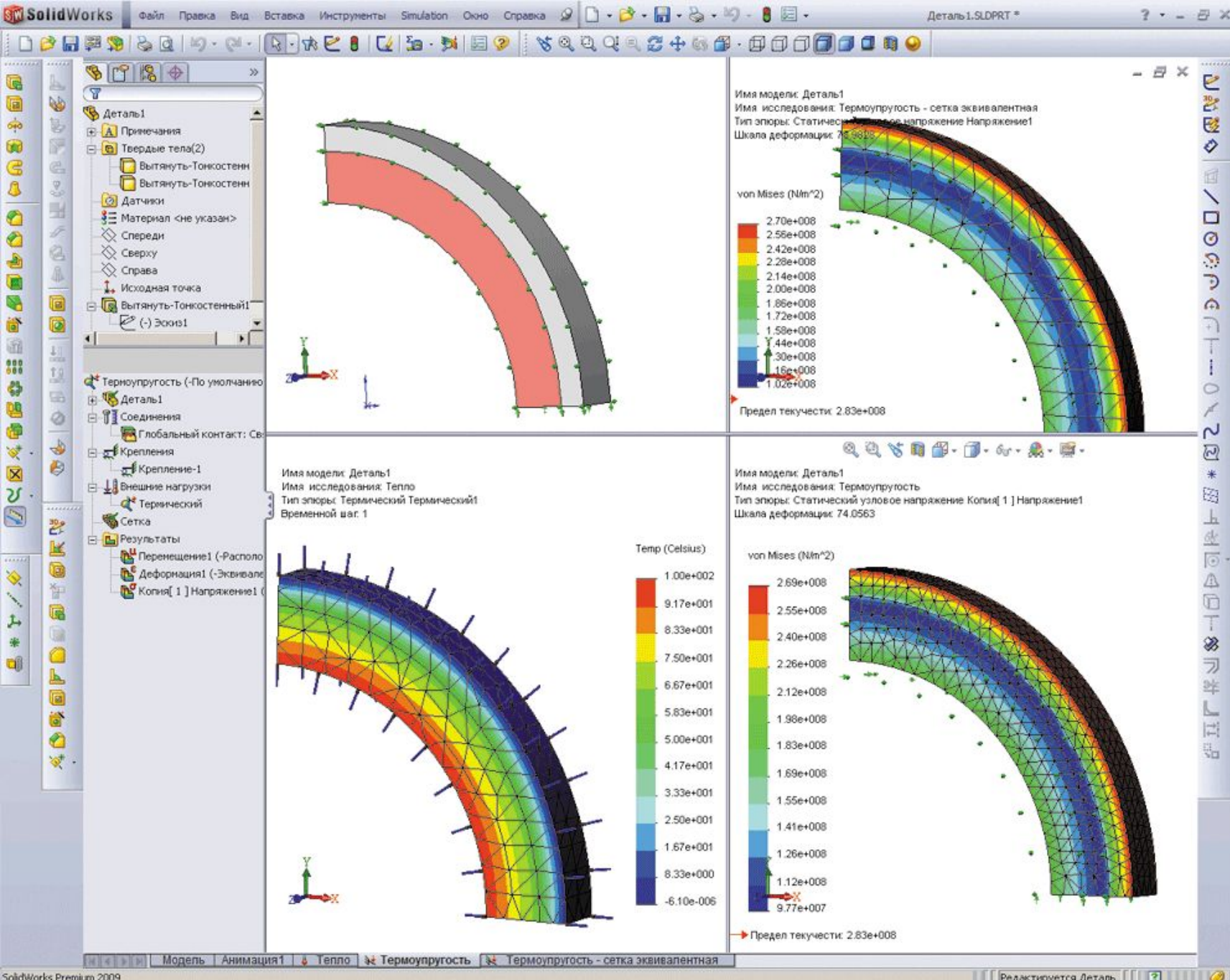
Возможно:

- функционирование решателя в фоновом режиме – одновременный запуск нескольких решателей с возможностью редактирования модели SolidWorks ;
- продолжение расчетов после завершения сессии SolidWorks с автоматическим сохранением результатов

*Граничные условия на фоне модели*



# SOI IDWORKS SIMU IATION

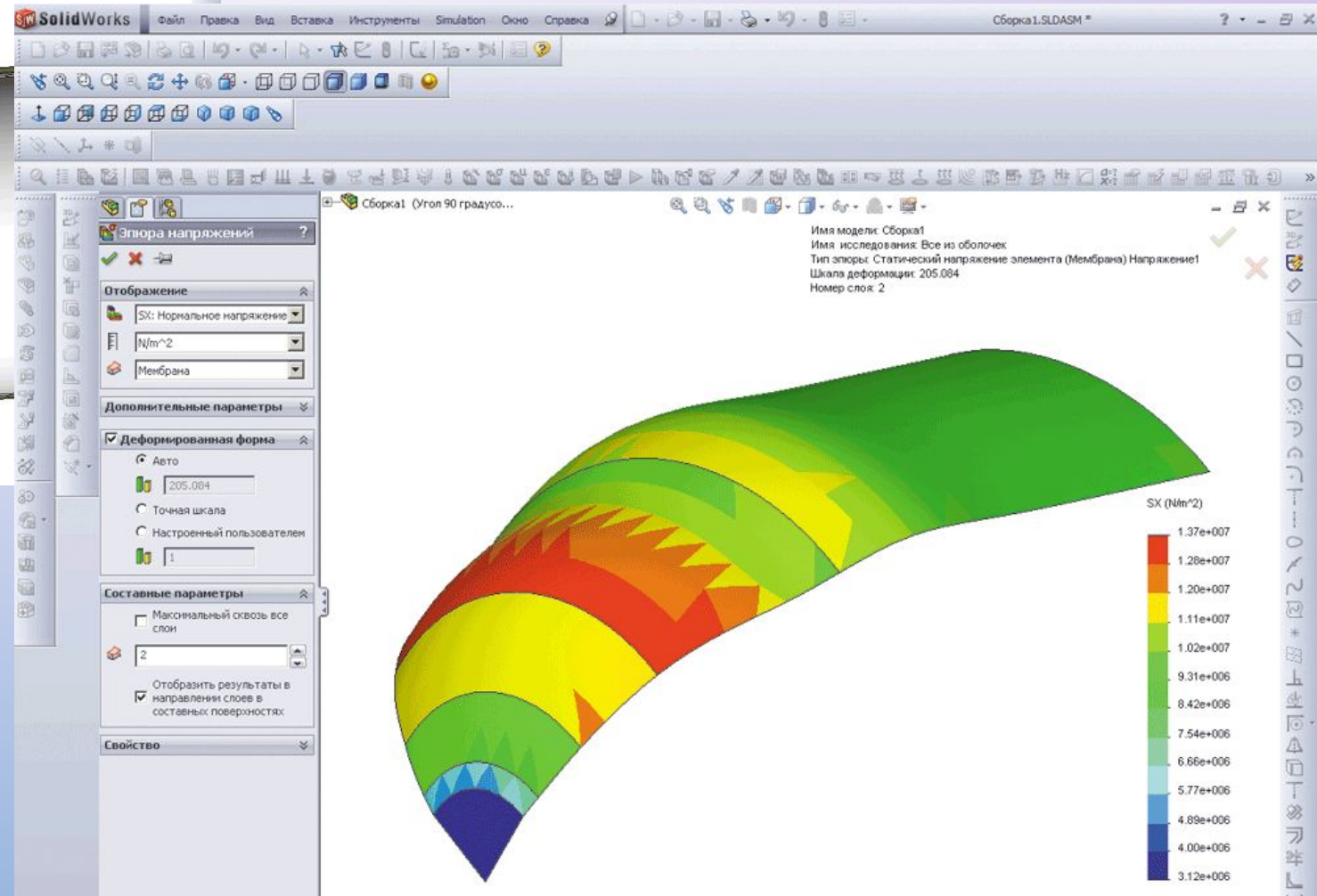
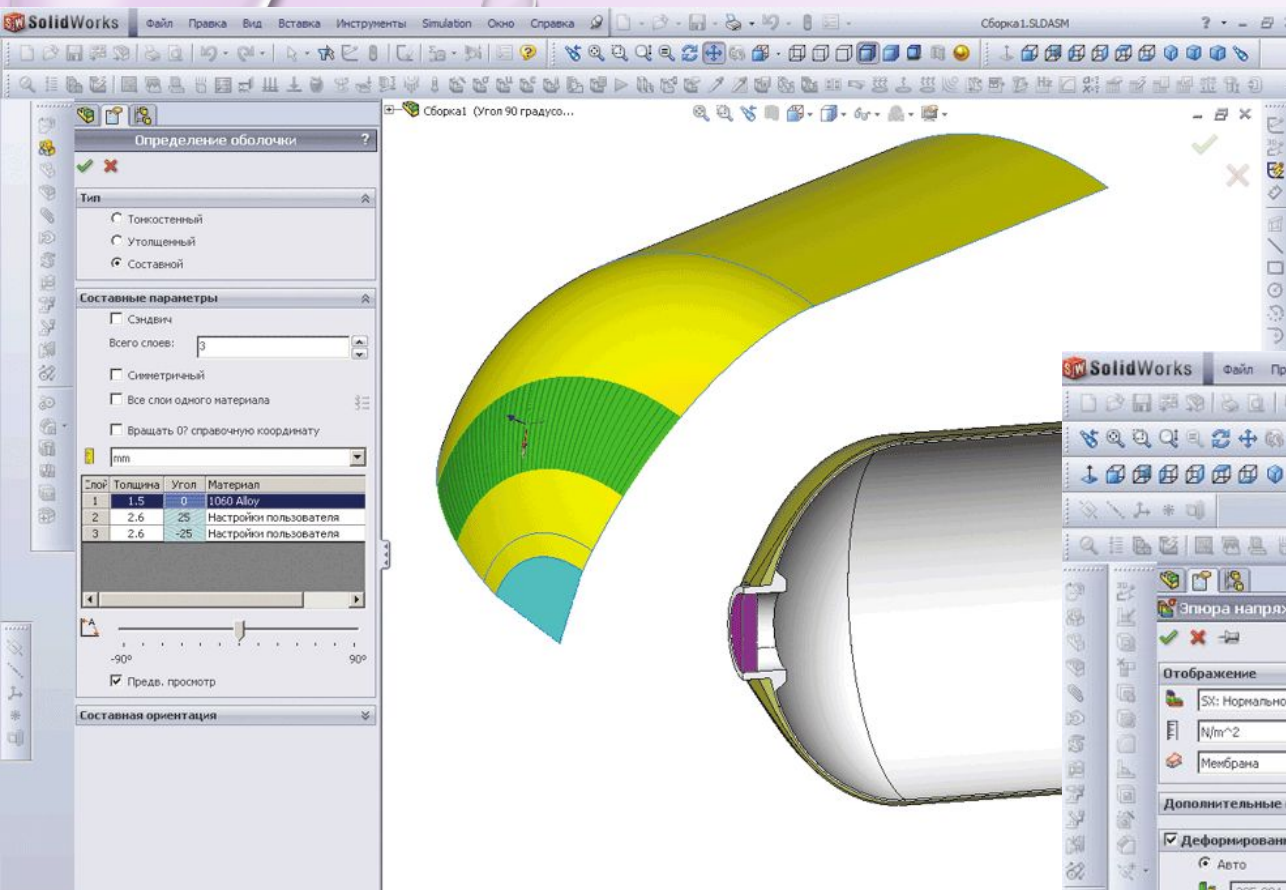


• Независимые сетки для термоупругого анализа – тепловой стационарный расчет может быть связан с нестационарным, статическим или нелинейным анализом, даже если сетки у них различаются.

*Несовместные сетки для термоупругого анализа*

# SOLIDWORKS SIMULATION

- Для оценки прочности анизотропных оболочек реализованы критерии прочности Цая – Ву и Цая – Хилла. Компоненты напряжений и деформаций автоматически вычисляются в системе координат, связанной со слоем.

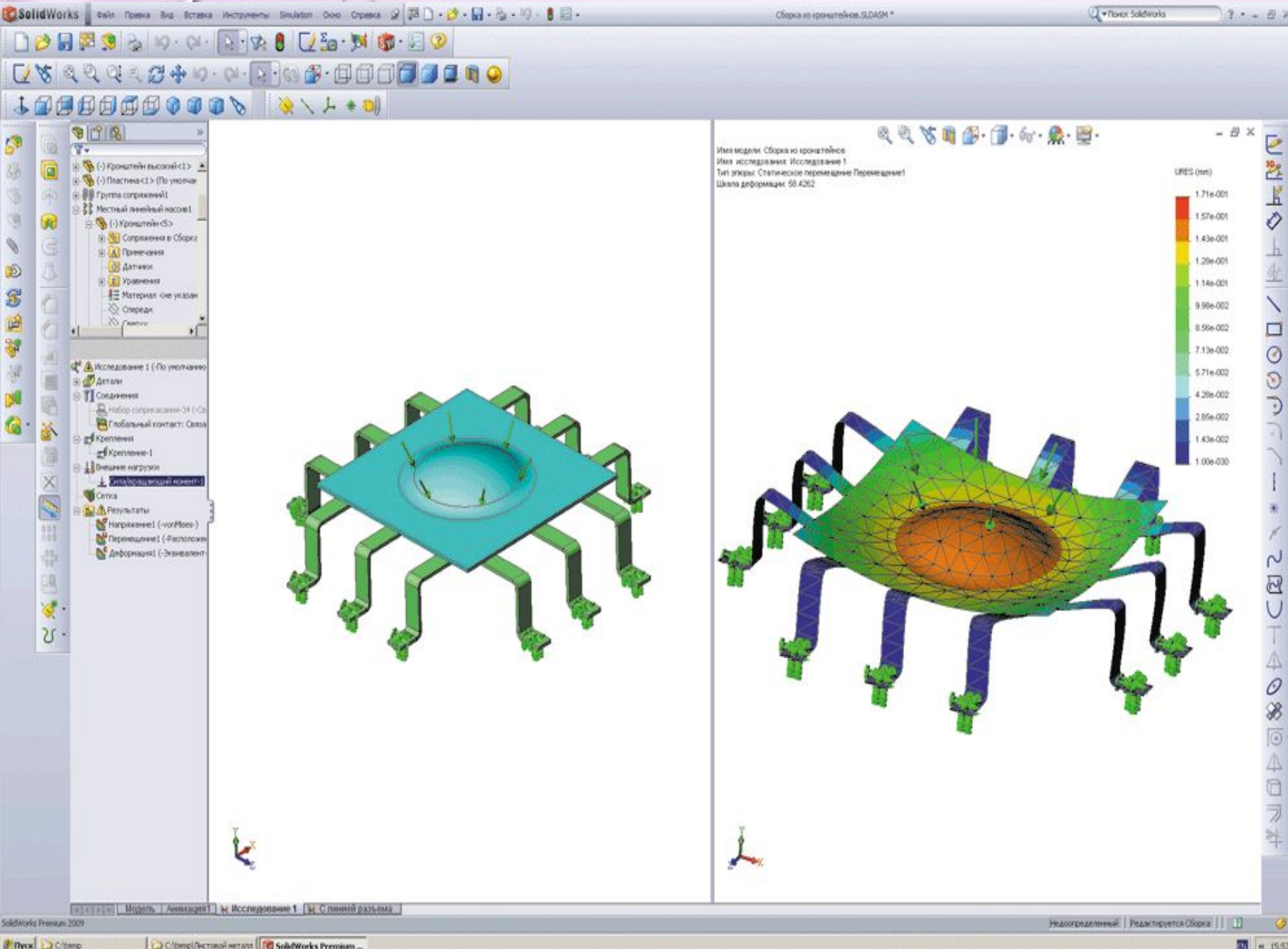


**Многослойные анизотропные оболочки**

**Напряжения в слое**



# SOLIDWORKS SIMULATION

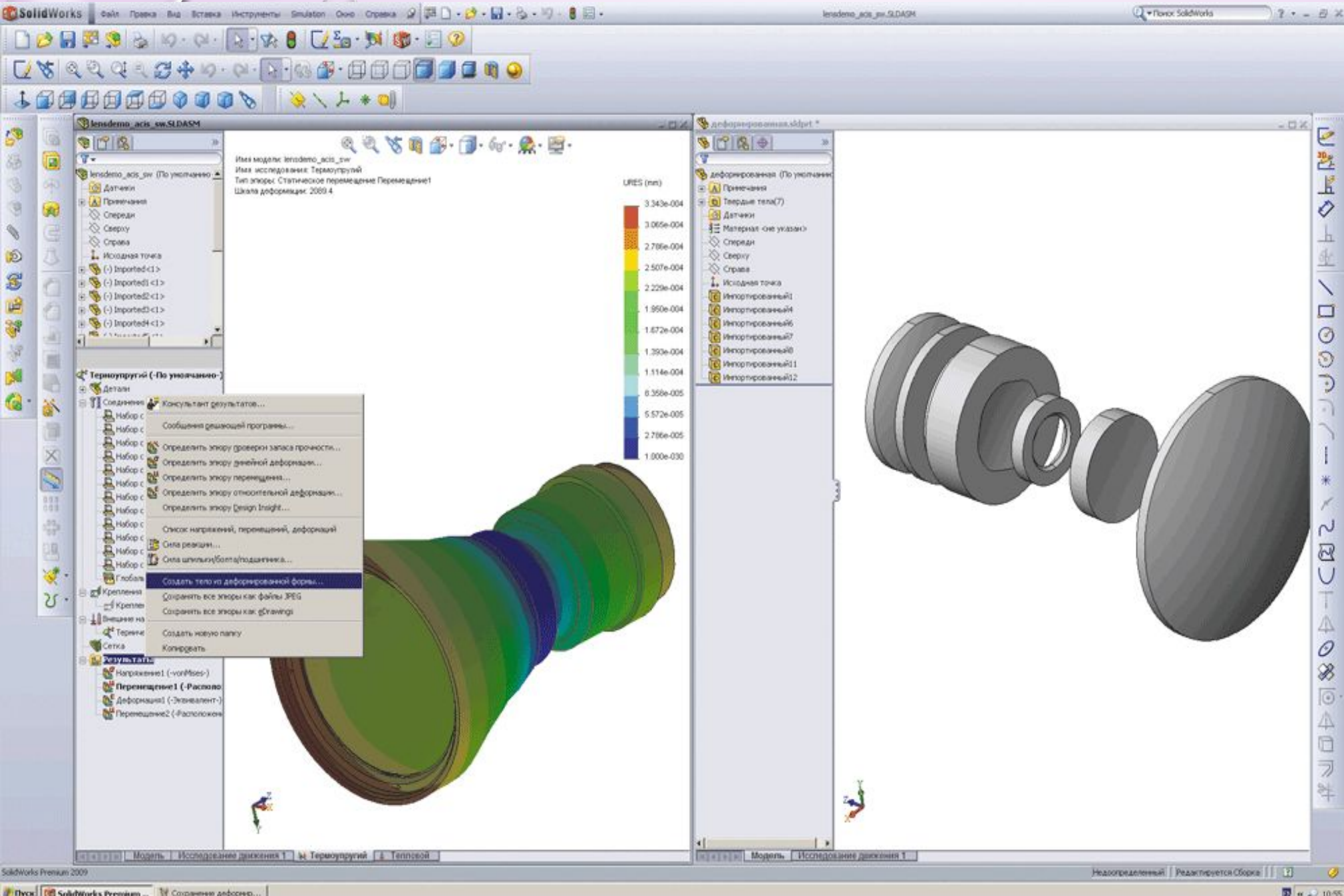


Автоматическое назначение контактного условия «Связанные» в системах контактирующих объектов в расчетной модели:

- грань или кромка оболочки с гранью твердого тела,
- грань или кромка оболочки с гранью оболочки,
- оболочка, построенная на базе объекта из листового металла, со структурным элементом балочной геометрической модели.

**Автоматическое связывание в сетке оболочек на базе модели из листового металла**

# SOLIDWORKS SIMULATION



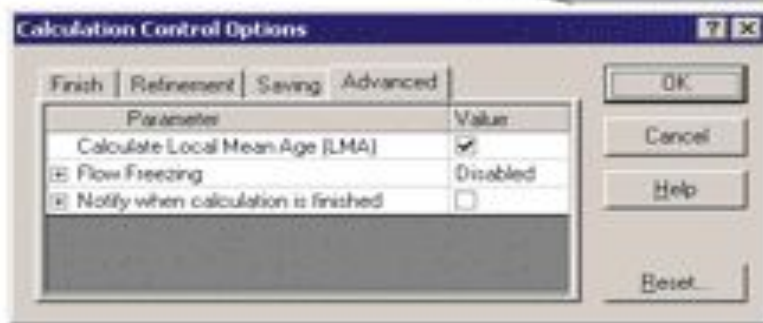
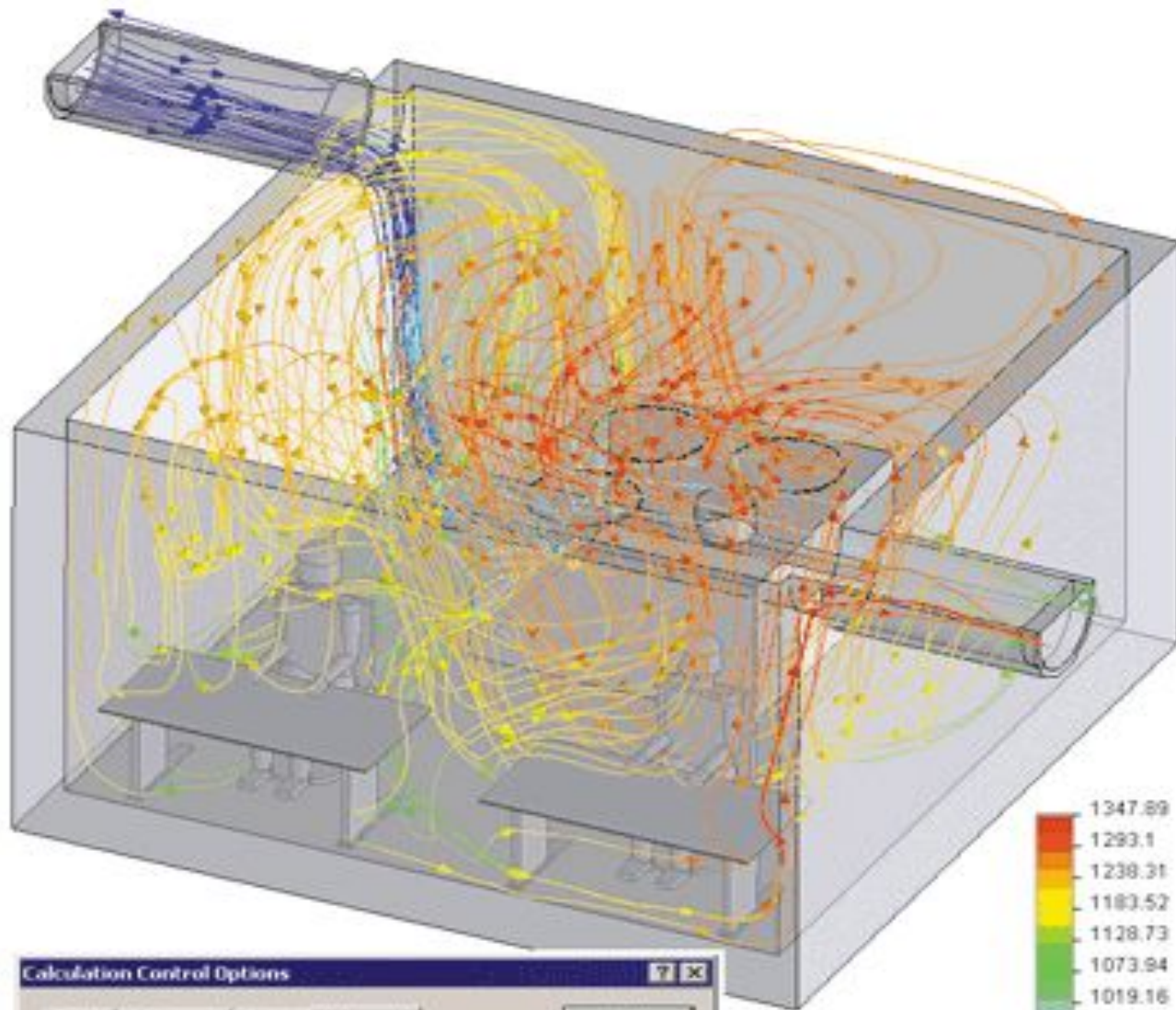
Можно сохранить деформированный вид объектов, как тел, так и поверхностей, с сохранением гладкости.

Сохранение деформированной модели конструкции для последующего оптического анализа



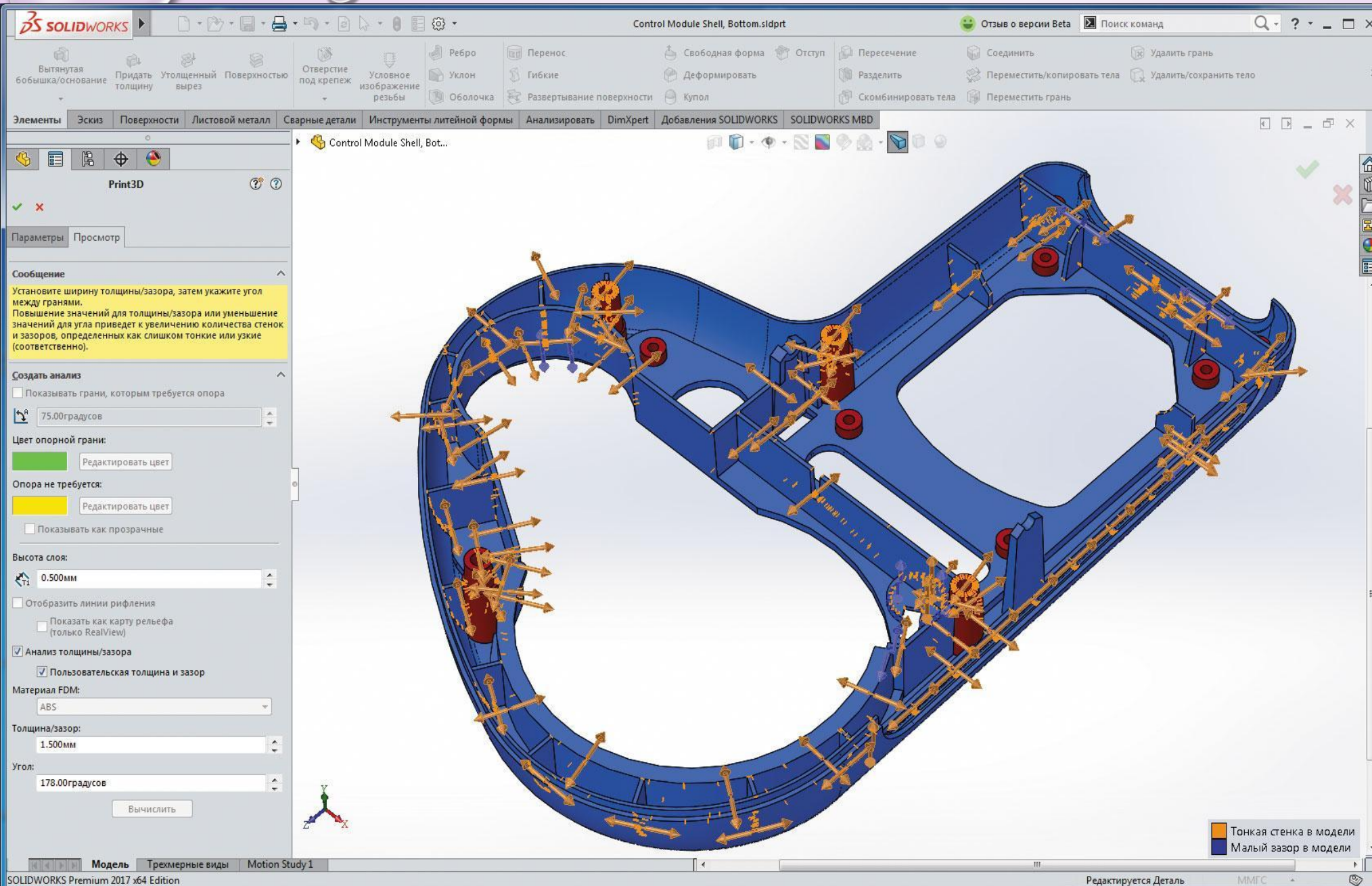
# SOLIDWORKS SIMULATION

- Упрощенный выбор граней для тепловых граничных условий на поверхности — для условий типа «температура», «конвекция», «тепловой поток», «тепловая мощность» и «излучение» можно выбирать грани, не находящиеся в контакте, посредством команды *Выбрать все грани, находящиеся под воздействием*. Это, по сути, неявный фильтр, отсекающий грани тел и деталей в сборке, находящиеся в контакте;



***Местное значение времени действия воздуха на фоне линий тока***

# ФУНКЦИОНАЛ 3D-ПЕЧАТИ

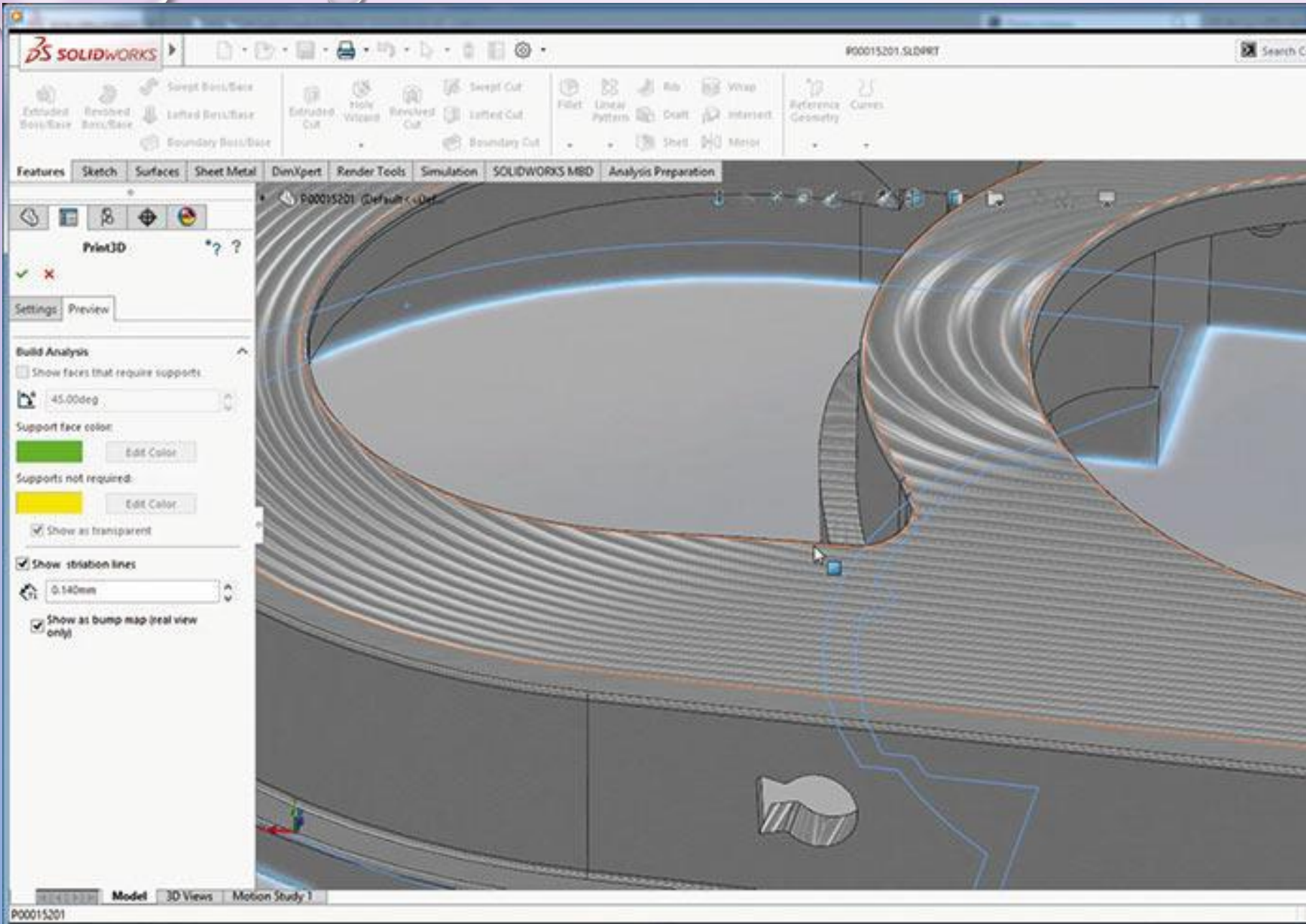


**Анализ пригодности модели для 3D-печати:**

**анализирует геометрию модели и показывает все тонкие стенки и узкие щели, причем критичные значения можно задать руками (задать величину в мм на свое усмотрение) или получить от производителя материала. Кроме того, реализованы импорт и экспорт формата 3MF.**



# ФУНКЦИОНАЛ 3D-ПЕЧАТИ



Возможности предварительного просмотра позволяют оптимизировать качество 3D-печати и определить проблемные зоны. Для решения первой задачи предлагается просмотр изолиний (линий уровней печати), отражающих факт послойной печати с конечной толщиной слоя, определяющей качество поверхности (образующие ее фактически ступеньки). Второй аспект оптимизации печати – автоматический выбор оптимального расположения модели в доступной области печати