

**7 ЛЕКЦИЯ**  
**SOLIDWORKS КАК МОЩНОЕ СРЕДСТВО**  
**ПРОЕКТИРОВАНИЯ, ЯДРО ИНТЕГРИРОВАННОГО**  
**КОМПЛЕКСА АВТОМАТИЗАЦИИ ПРЕДПРИЯТИЯ,**  
**ОСУЩЕСТВЛЯЮЩЕЕ ПОДДЕРЖКУ ИЗДЕЛИЯ НА ВСЕХ**  
**ЭТАПАХ ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ИЗДЕЛИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)**

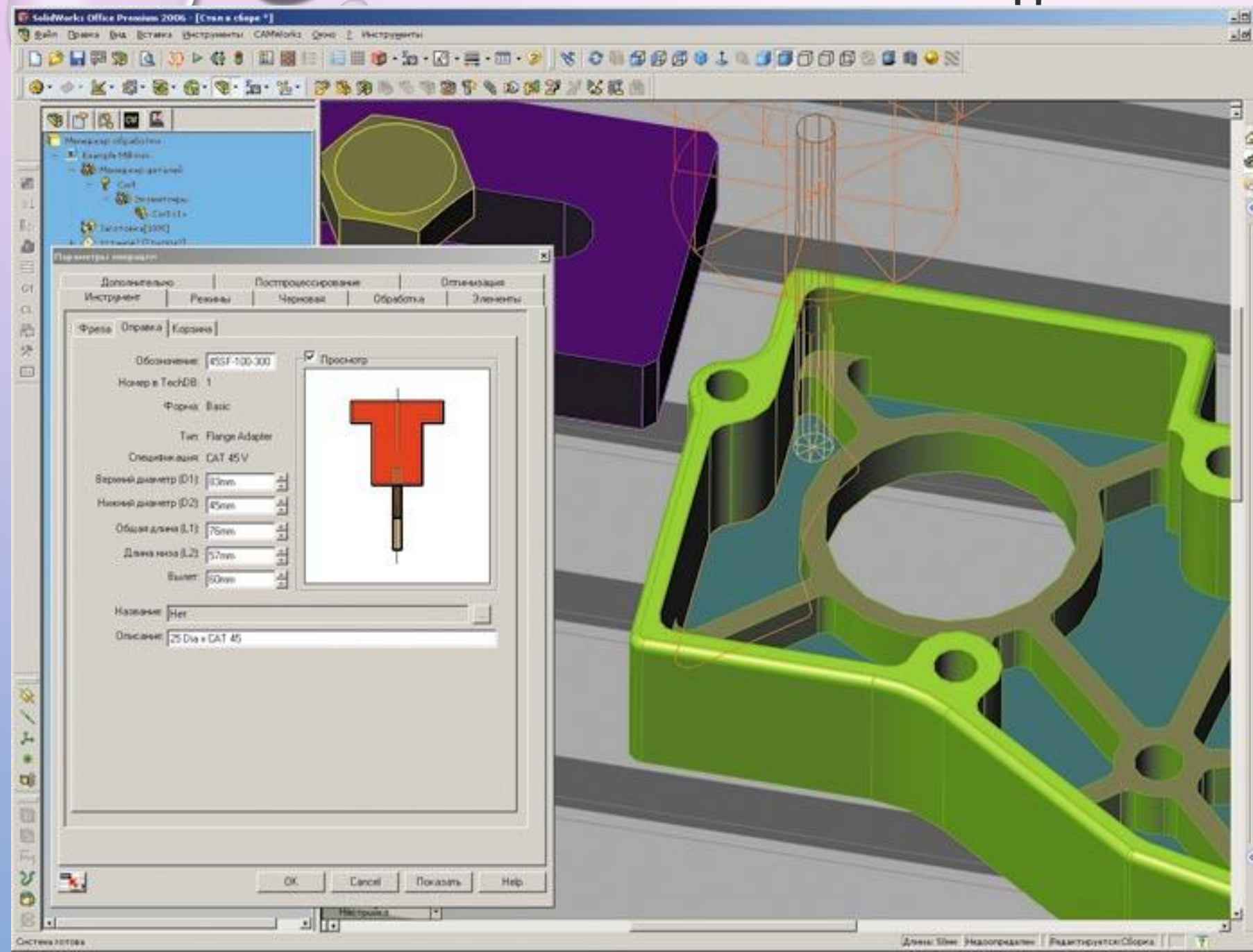
Кузнецова Лариса Викторовна

к.т.н., доцент

Кафедра «Управления и информатики в технических системах»

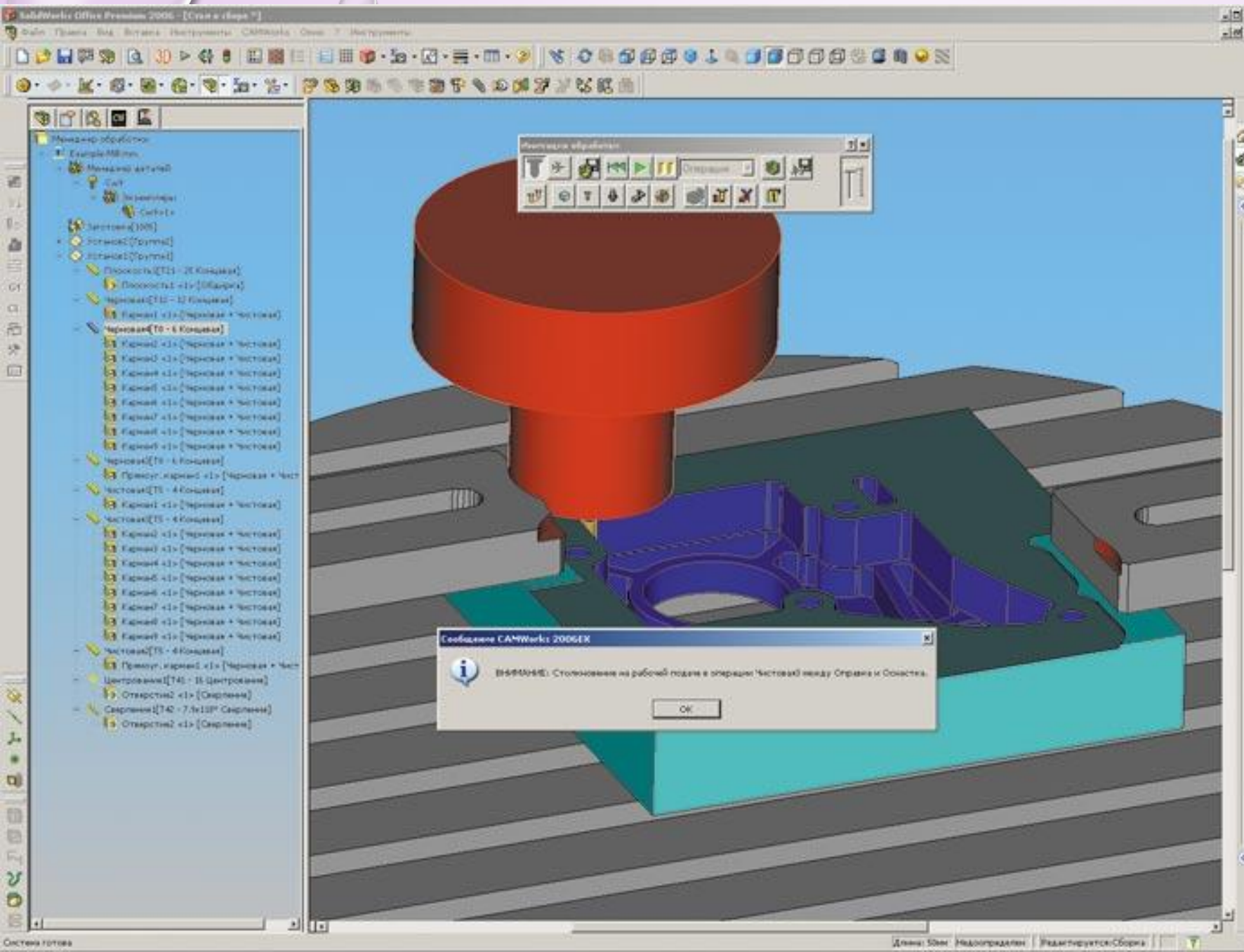
СТАНКИН

# CAMWorks – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-модуль SOLIDWORKS



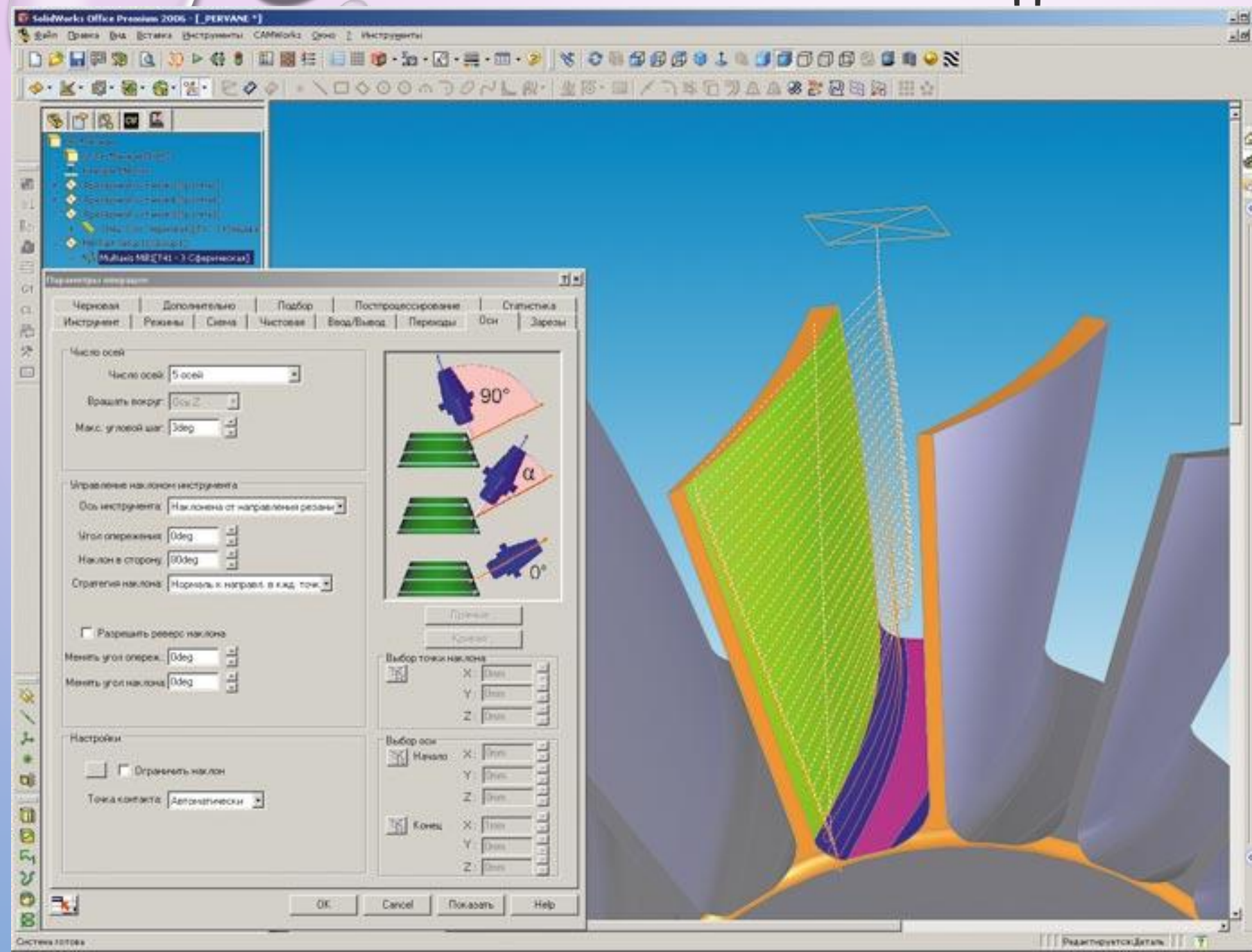
На основе геометрической модели SolidWorks создаются формообразующие элементы технологической оснастки (штампов и пресс-форм) и выполняется численное моделирование процессов обработки на оборудовании с ЧПУ. CAMWorks упрощает выбор инструмента, показывая его динамичное отображение в графической области

# CAMWorks – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-модуль SOLIDWORKS



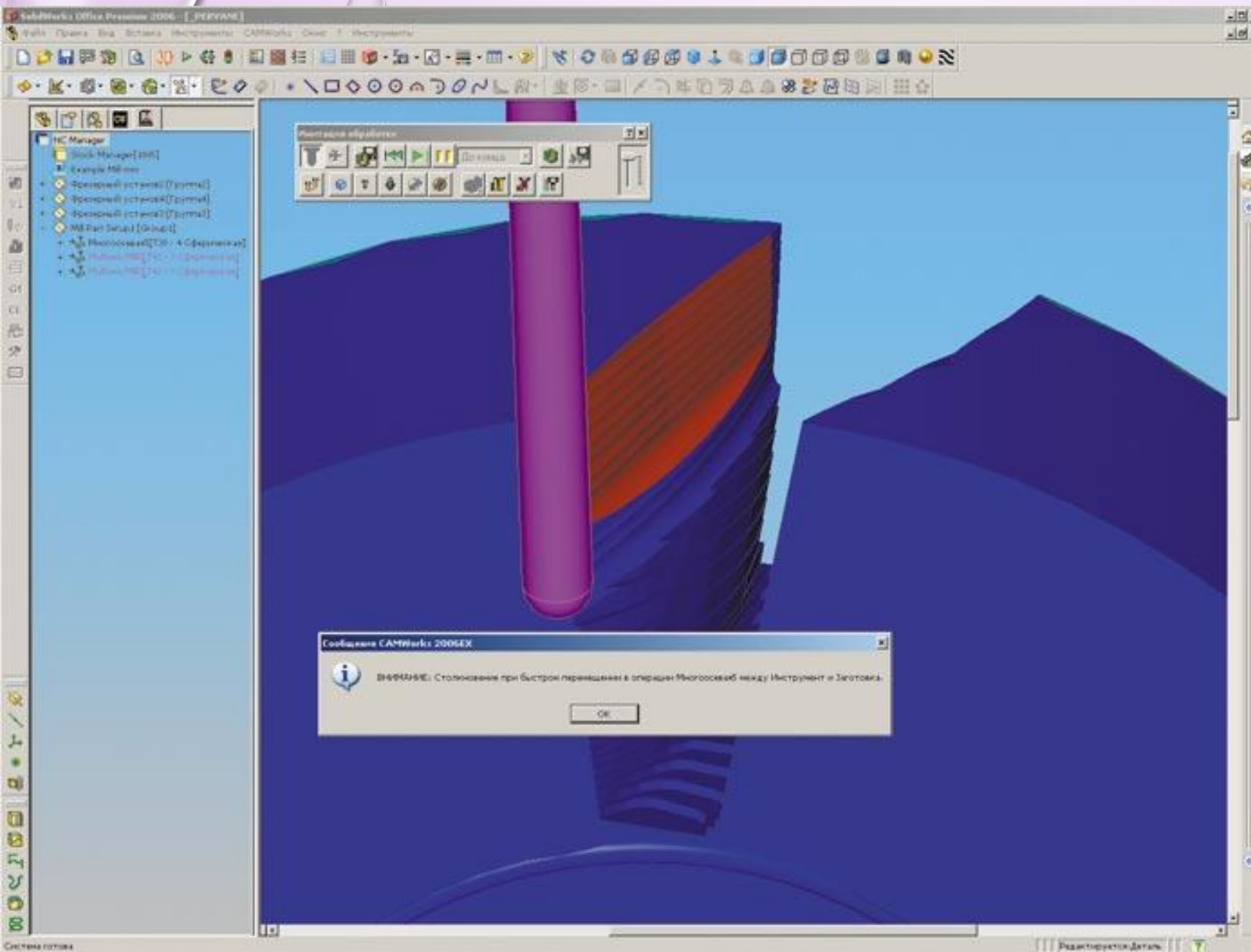
В CAMWorks реализована полная ассоциативность со всеми изменениями геометрической модели SolidWorks, что обеспечивает адаптацию операций обработки при изменении геометрической модели. При столкновении элементов фрезы и патрона с деталью или оснасткой CAMWorks может прекратить имитацию обработки и выдать соответствующее сообщение.

# CAMWorks – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-модуль SOLIDWORKS



При изменении любого параметра CAMWorks его физический смысл иллюстрируется динамически меняющейся картинкой в правом верхнем углу окна параметров операции (на примере управления наклоном оси при 5-осевой обработке) При 3-осевом фрезеровании модуль дает широкий выбор стратегий черновой, получистовой и чистовой обработки, возможность подбора материала, учет геометрии реальной заготовки, поддержку инструмента всех видов, и т.д.;

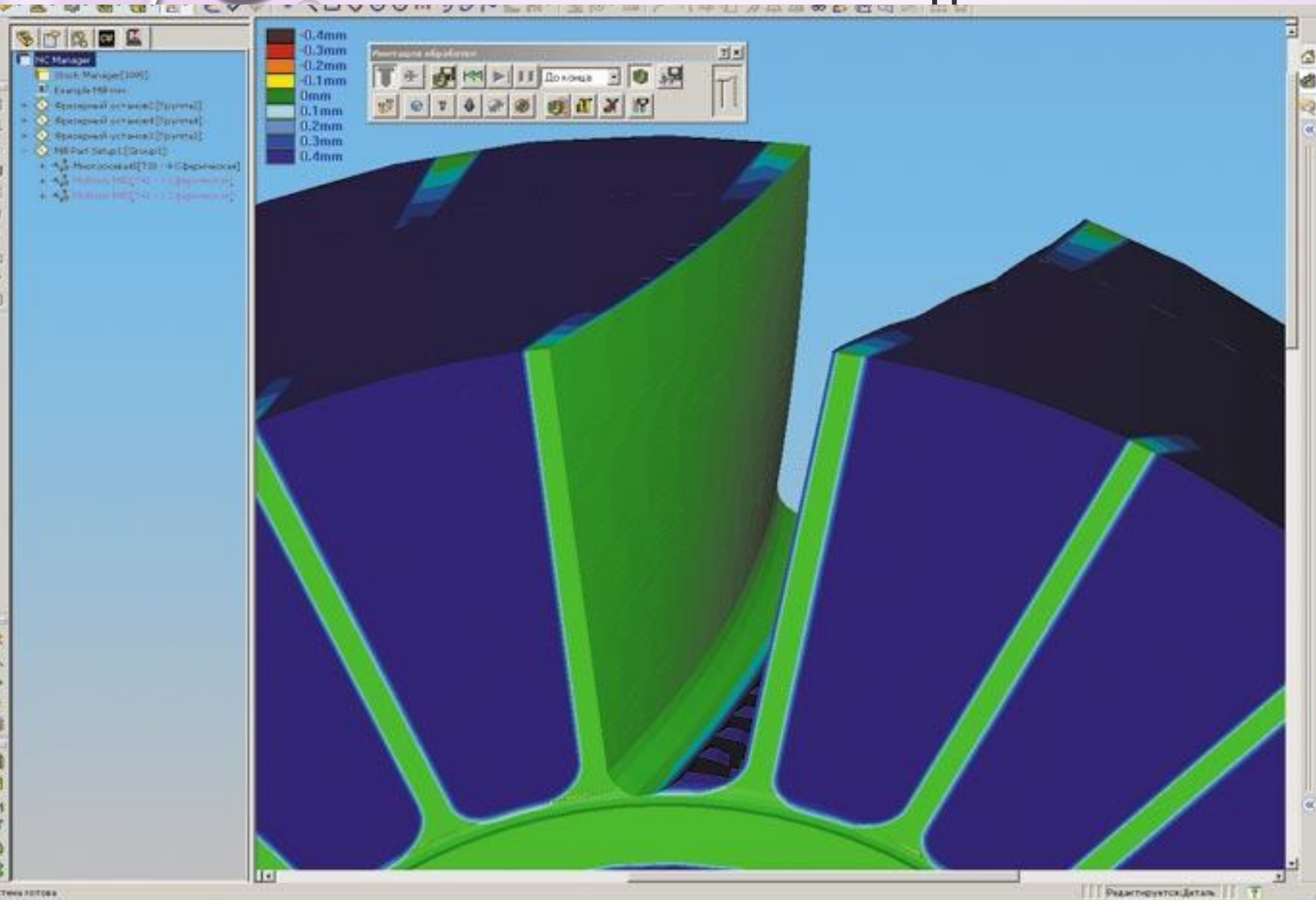
# CAMWorks – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-модуль SOLIDWORKS



При 4/5-осевом фрезеровании модуль CAMWorks позволяет создать траектории обработки таких сложных деталей, которые невозможно эффективно изготовить на 3-осевых станках, например формообразующих поверхностей пресс-форм и штампов, винтов, лопаток турбин, режущего инструмента и др.

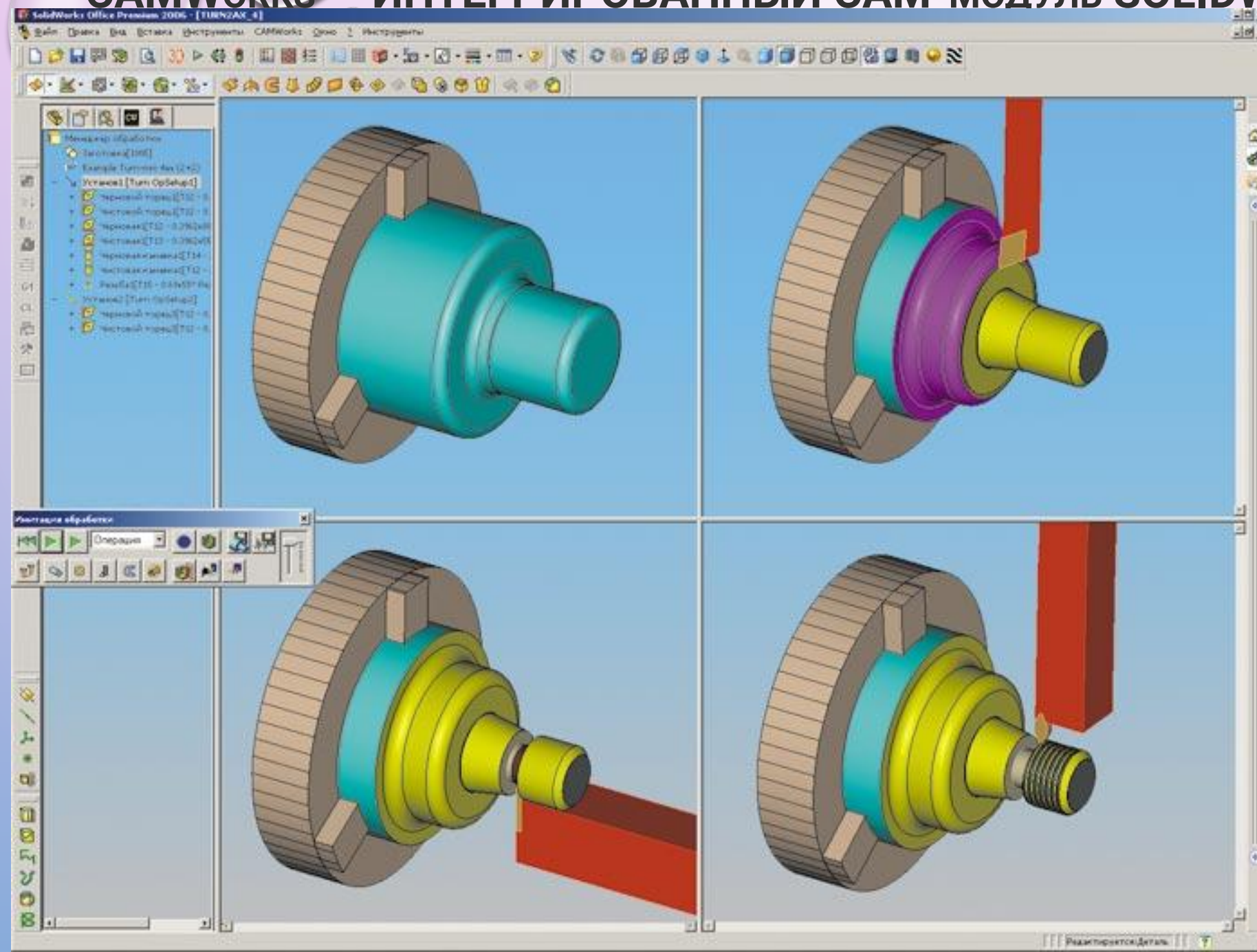
***CAMWorks сообщает о возможных конфликтах как при рабочих, так и при ускоренных перемещениях при обработке (на примере 5-осевой обработки).***

# CAMWORKS — ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-МОДУЛЬ SOLIDWORKS



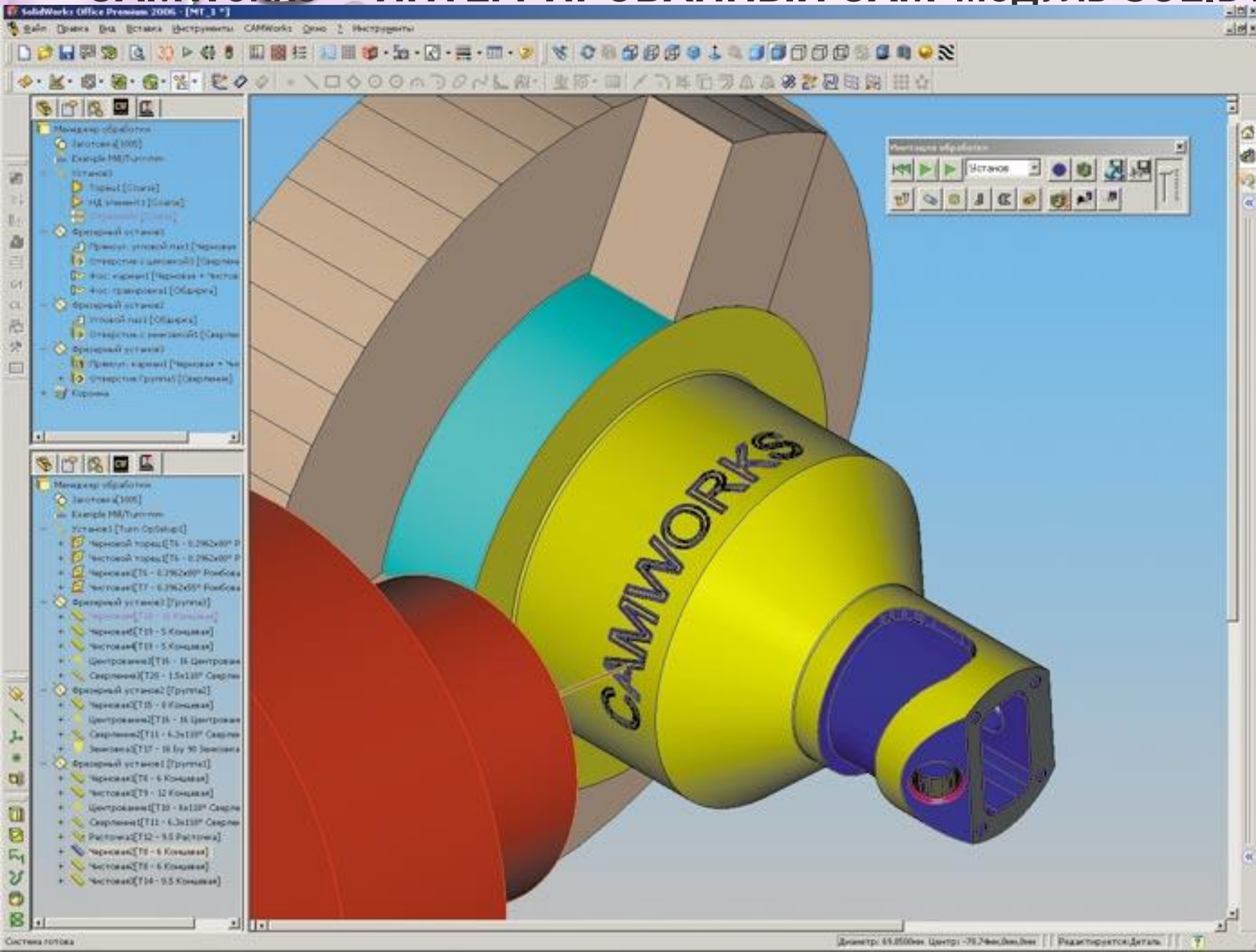
**Контроль  
чистоты  
обработки  
поверхности пера  
лопатки.**

# CAMWORKS – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-МОДУЛЬ SOLIDWORKS



**Последовательность токарной обработки детали на станке с двумя суппортами: заготовка – чистовая обработка контура – чистовая обработка канавки со второго суппорта – точение резьбы).**

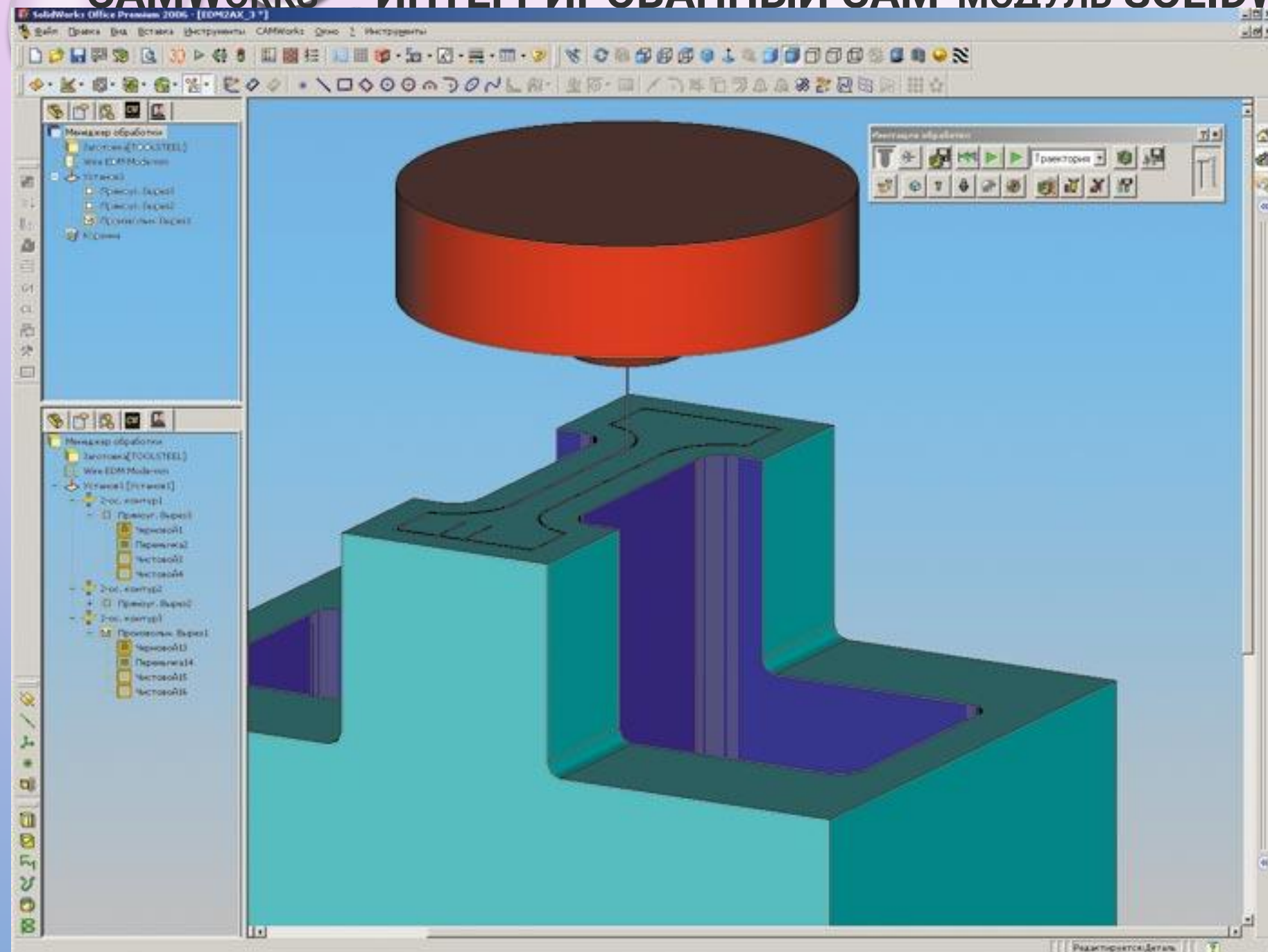
# CAMWORKS – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-МОДУЛЬ SOLIDWORKS



**Гравирование надписи на цилиндрической поверхности при использовании токарно-фрезерного центра (с осью C); видны также элементы, обработанные с торца, при наклонном установе и при непрерывном вращении заготовки**

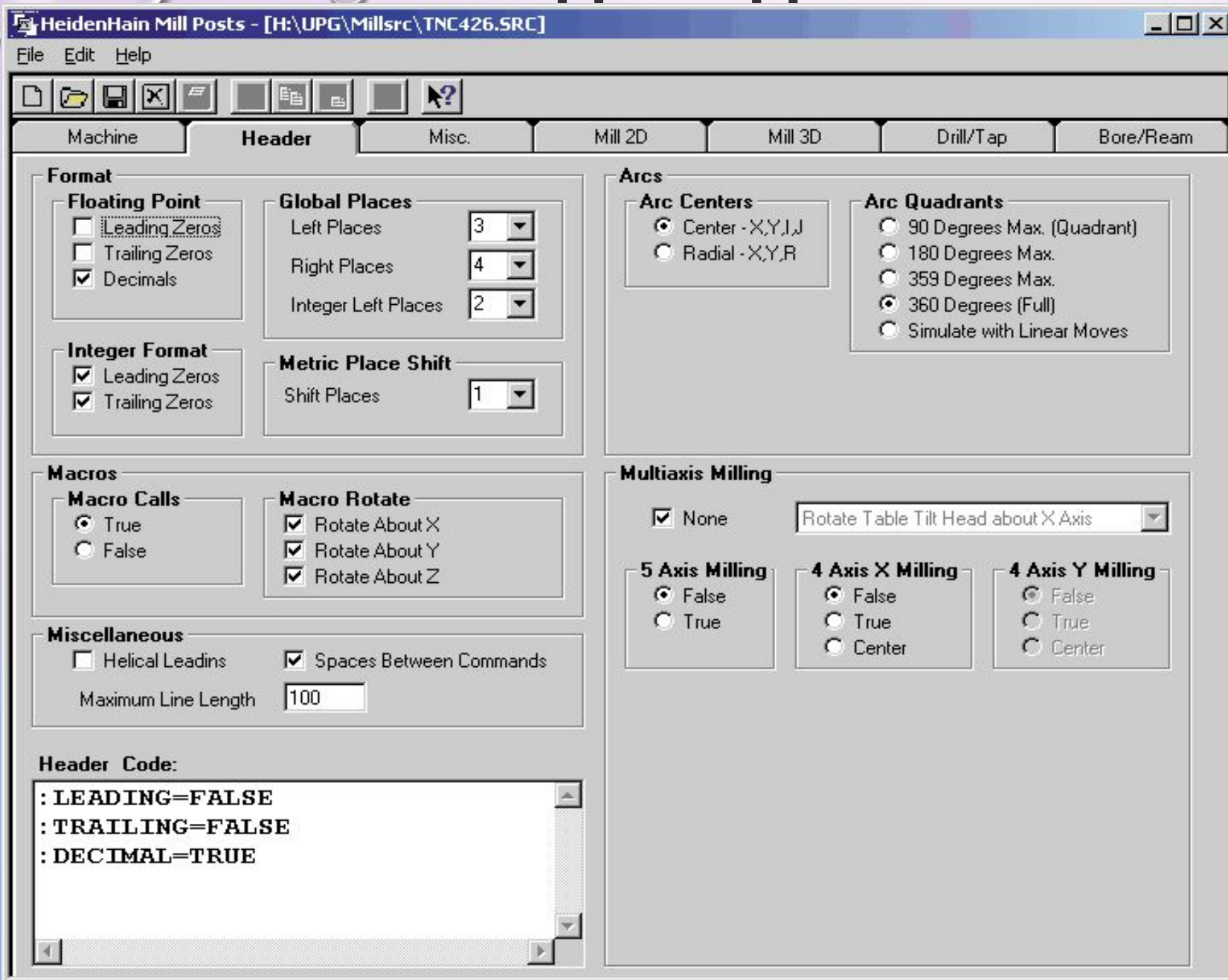


# CAMWORKS – ИНТЕГРИРОВАННЫЙ CAM-модуль SOLIDWORKS



**Пример визуализации эрозионной обработки: два выреза уже выполнены (синие грани; обрезки материала удалены), а третий обрабатывается начисто (отрезанный материал представлен на экране; видны траектории подвода, отвода и обрезки перемычки)**

# ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА СТАНОК С ЧПУ



Благодаря использованию диалогового режима можно оперативно назначить правила форматирования адресов и формирования кадров УП

# ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ НА СТАНОК С ЧПУ

( PART NAME=Cover )

( PROGRAM NUMBER=0001 )

( MACHINE= )

( CONTROLLER=TNC 426 )

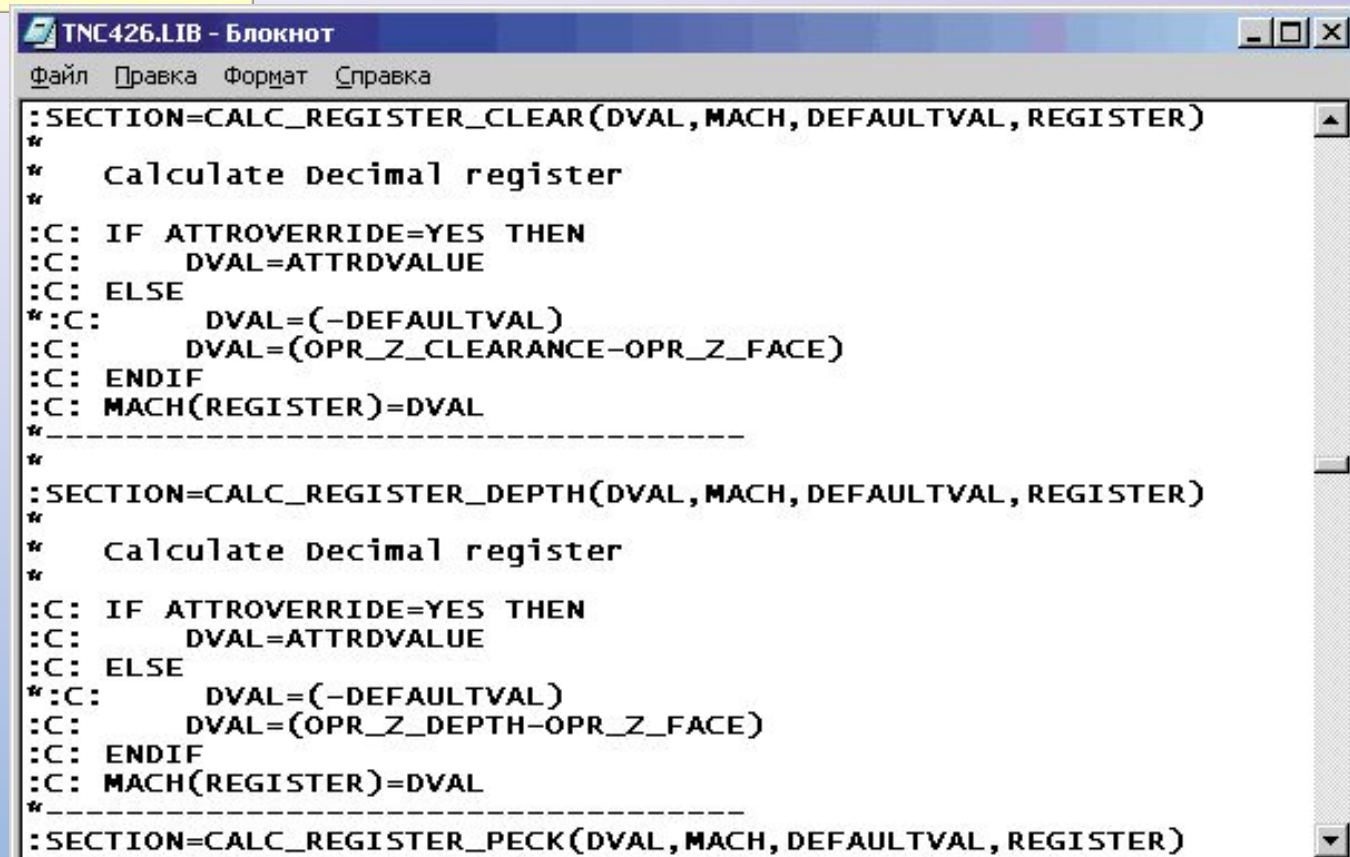
( MATERIAL= )

( ESTIMATED MACHINE TIME=0 HRS. 1 MIN. 8 SEC. )

STATION	TOOL TYPE	DIAMETER	CORNER RADIUS	DESCRIPTION
006	ENDMILL	20.00	0	20 MM 2 FLUTE CARB E.M.

Помимо формирования УП, постпроцессор создает сопроводительный файл, содержащий информацию о дате, используемом инструменте и т.п.

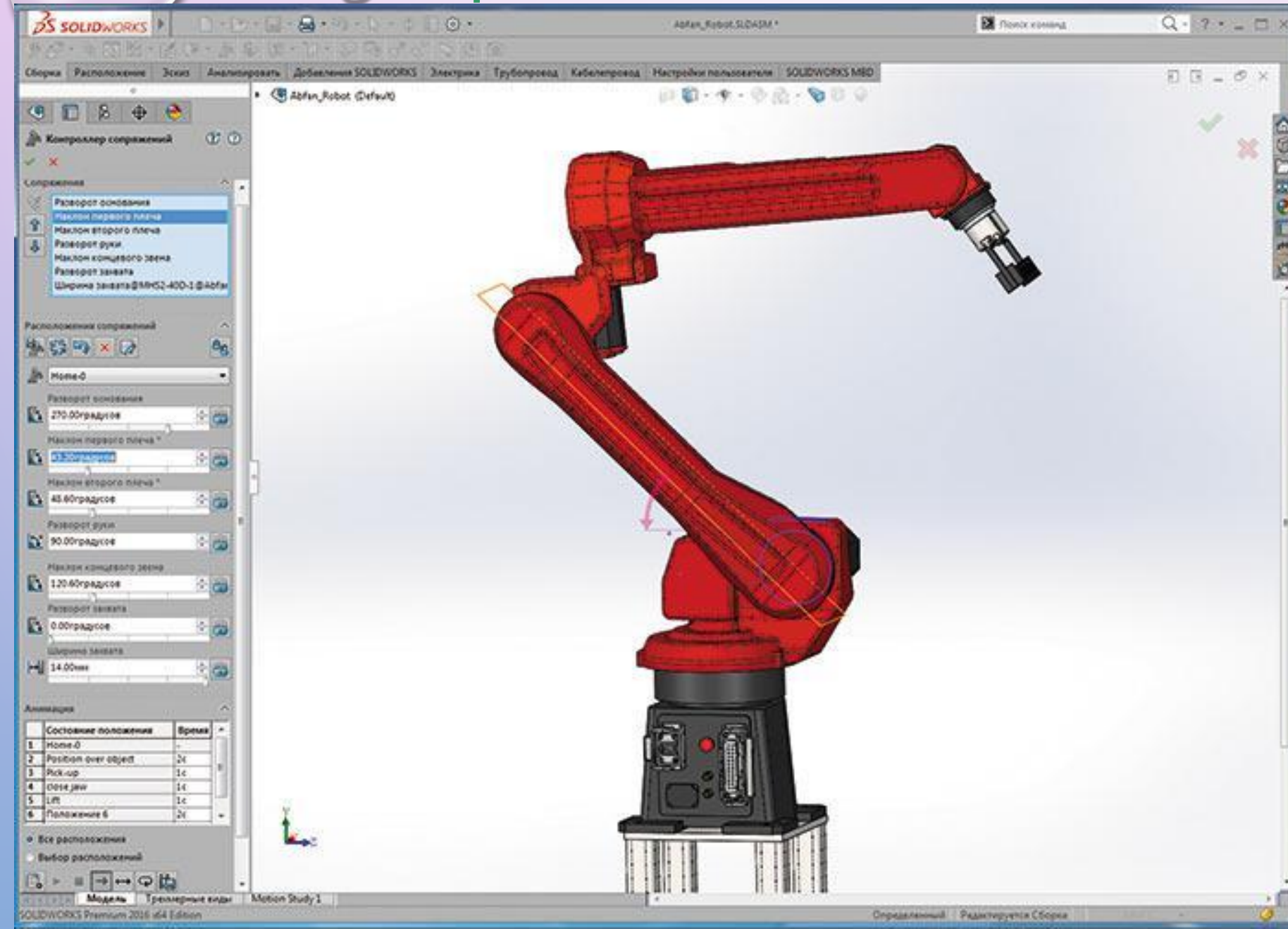
В случае необходимости можно задействовать оригинальные возможности системы ЧПУ можно перейти к ручной настройке с использованием **языковых средств настройки постпроцессора**



```
TNC426.LIB - Блокнот
Файл Правка Формат Справка
:SECTION=CALC_REGISTER_CLEAR(DVAL, MACH, DEFAULTVAL, REGISTER)
*
* calculate decimal register
*
:C: IF ATTROVERRIDE=YES THEN
:C:     DVAL=ATTRDVALUE
:C: ELSE
*:C:     DVAL=(-DEFAULTVAL)
:C:     DVAL=(OPR_Z_CLEARANCE-OPR_Z_FACE)
:C: ENDIF
:C: MACH(REGISTER)=DVAL
*-----
*
:SECTION=CALC_REGISTER_DEPTH(DVAL, MACH, DEFAULTVAL, REGISTER)
*
* calculate decimal register
*
:C: IF ATTROVERRIDE=YES THEN
:C:     DVAL=ATTRDVALUE
:C: ELSE
*:C:     DVAL=(-DEFAULTVAL)
:C:     DVAL=(OPR_Z_DEPTH-OPR_Z_FACE)
:C: ENDIF
:C: MACH(REGISTER)=DVAL
*-----
:SECTION=CALC_REGISTER_PECK(DVAL, MACH, DEFAULTVAL, REGISTER)
```

# ФИКСАЦИЯ/ГРУППИРОВКА КОМПОНЕНТОВ ПОДВИЖНОЙ СБОРКИ

Временная фиксация или группировка компонентов подвижной сборки, как элемент команды перемещения компонентов, делает анализ произвольного перемещения компонентов сборки с оперативно вводимыми местными ограничениями более динамичным.



# ПЕРЕКРЕСТНЫЕ ССЫЛКИ НА НОМЕРА ПУНКТОВ ТТ

The screenshot shows the SolidWorks interface with a technical drawing of a mechanical assembly. The drawing includes callouts numbered 1 through 14. A dialog box titled 'Банк флаговых примечаний' (Bank of callout notes) is open, displaying a table with the following data:

Порядок	Зона	Лист	Заметка
1	A1	Sheet 1 of 3	Острые кромки притупить R 0,1.
2	A1	Sheet 1 of 3	Маркировку нанести на лицевую...
4	A1	Sheet 1 of 3	Положение установочных отвес...
5	A1	Sheet 1 of 3	Не разделять отверстия под...

Below the dialog box, a list of notes is visible:

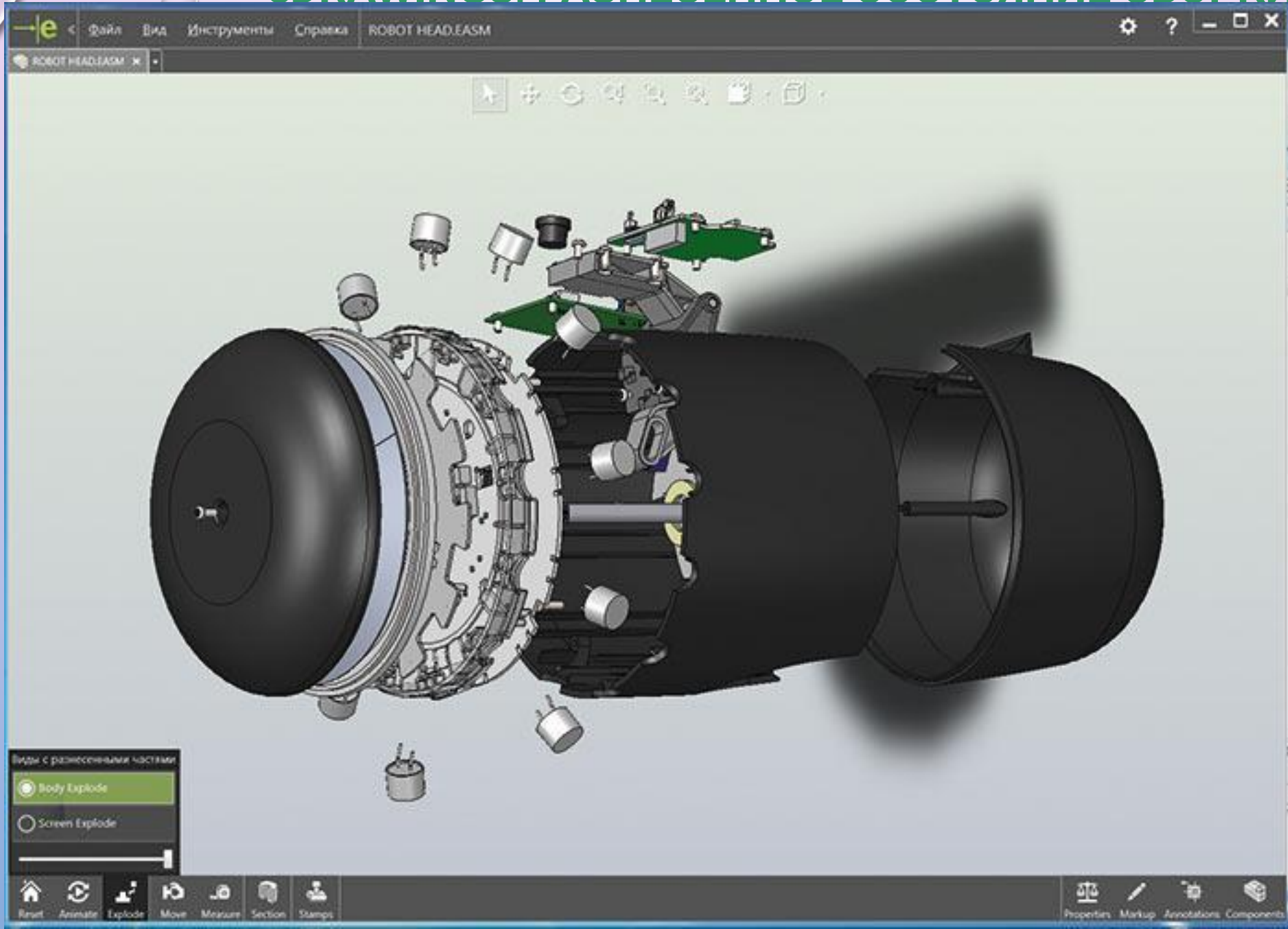
- 1 Острые кромки притупить R 0,1.
- 2 Затяжка гайки пневмоинструментом с моментом 1,5Nm.
- 3 Маркировку нанести на лицевую сторону панели.
- 4 Положение установочных отверстий на втором листе.
- 5 Не разделять отверстия под крепеж стандарта PEM.

The drawing also features a table with the part number **SWR.2016.1000.300** and the title **Установка блока Б**. The table includes columns for 'Лист' (Sheet), 'Масштаб' (Scale), and 'Масштаб ТТ' (TT Scale). The drawing is titled 'Указания по маркировке см. п.' and includes a 'Форматирование' (Formatting) toolbar.

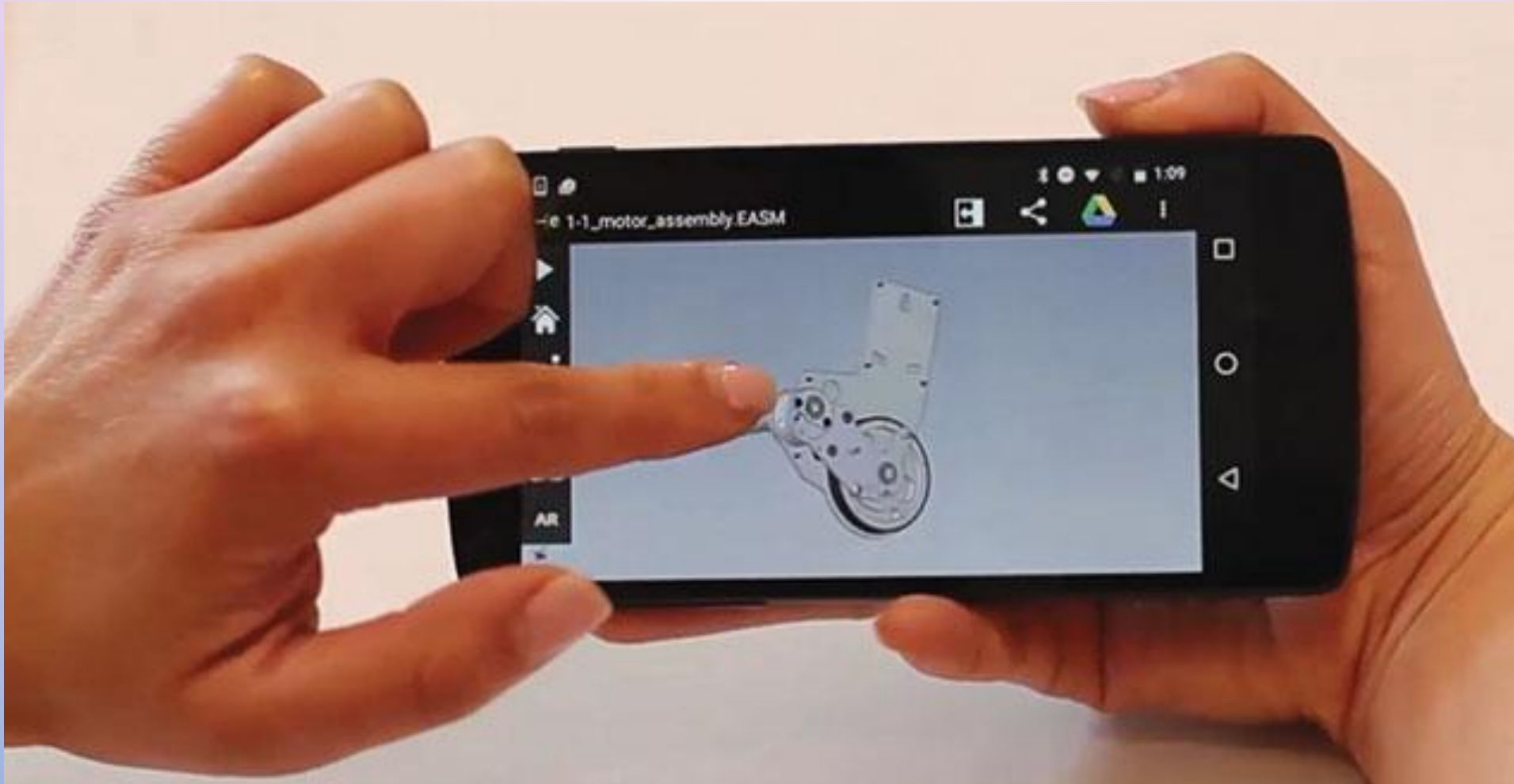
При работе с большим проектом возможна подмена крупного узла большой сборки многотельной деталью, полученной на основе под сборки узла.

При каждом сохранении сборки как детали SolidWorks принудительно сохраняет неизменными идентификаторы всех объектов, что гарантирует автоматическое обновление сборки верхнего уровня.

# eDRAWINGS. РАЗНЕСЕННОЕ СОСТОЯНИЕ СБОРКИ

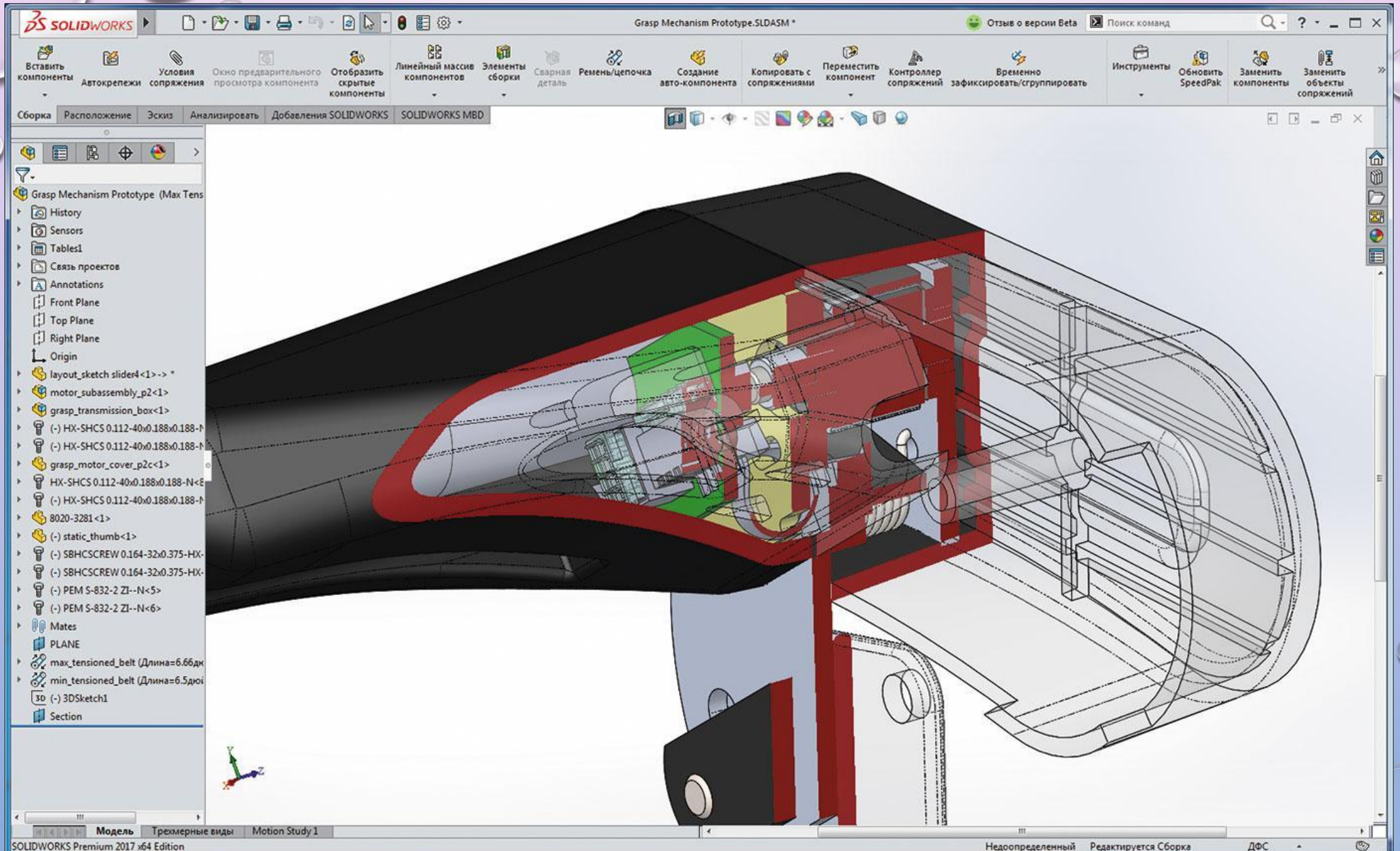


## eDRAWINGS - ОСНОВНОЕ СРЕДСТВО ПРОСМОТРА ДОКУМЕНТОВ В SOLIDWORKS



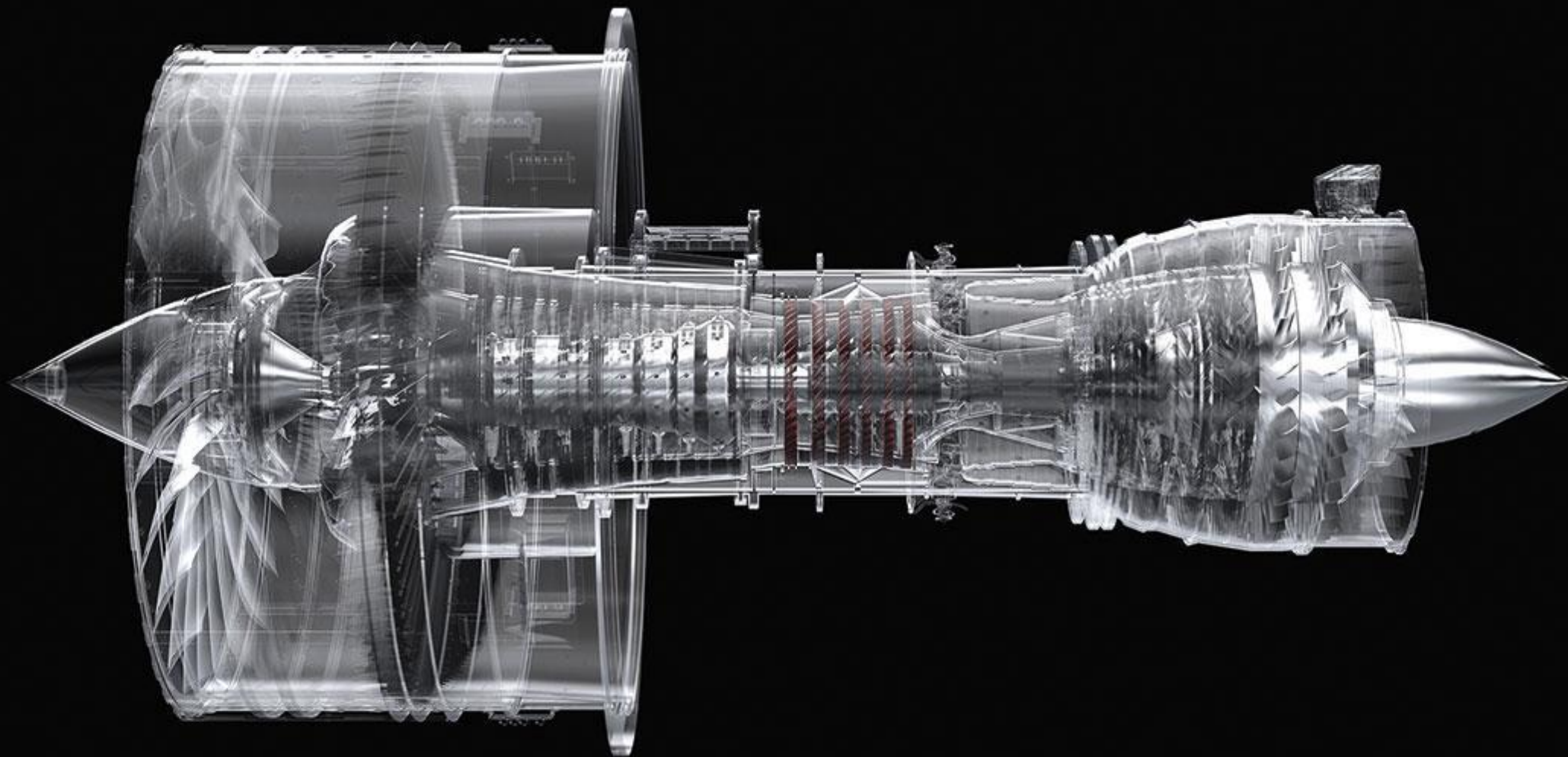
Главное здесь — поддержка новых форматов файлов: IGES, OBJ и STEP, включая протокол AP242 с примечаниями PMI, Inventor и CATIA V5, расширенная поддержка файлов Pro/Engineer/Wildfire/Creo.

# РАЗРЕЗАННАЯ, КАРКАСНАЯ И ПРОЗРАЧНАЯ СБОРКА

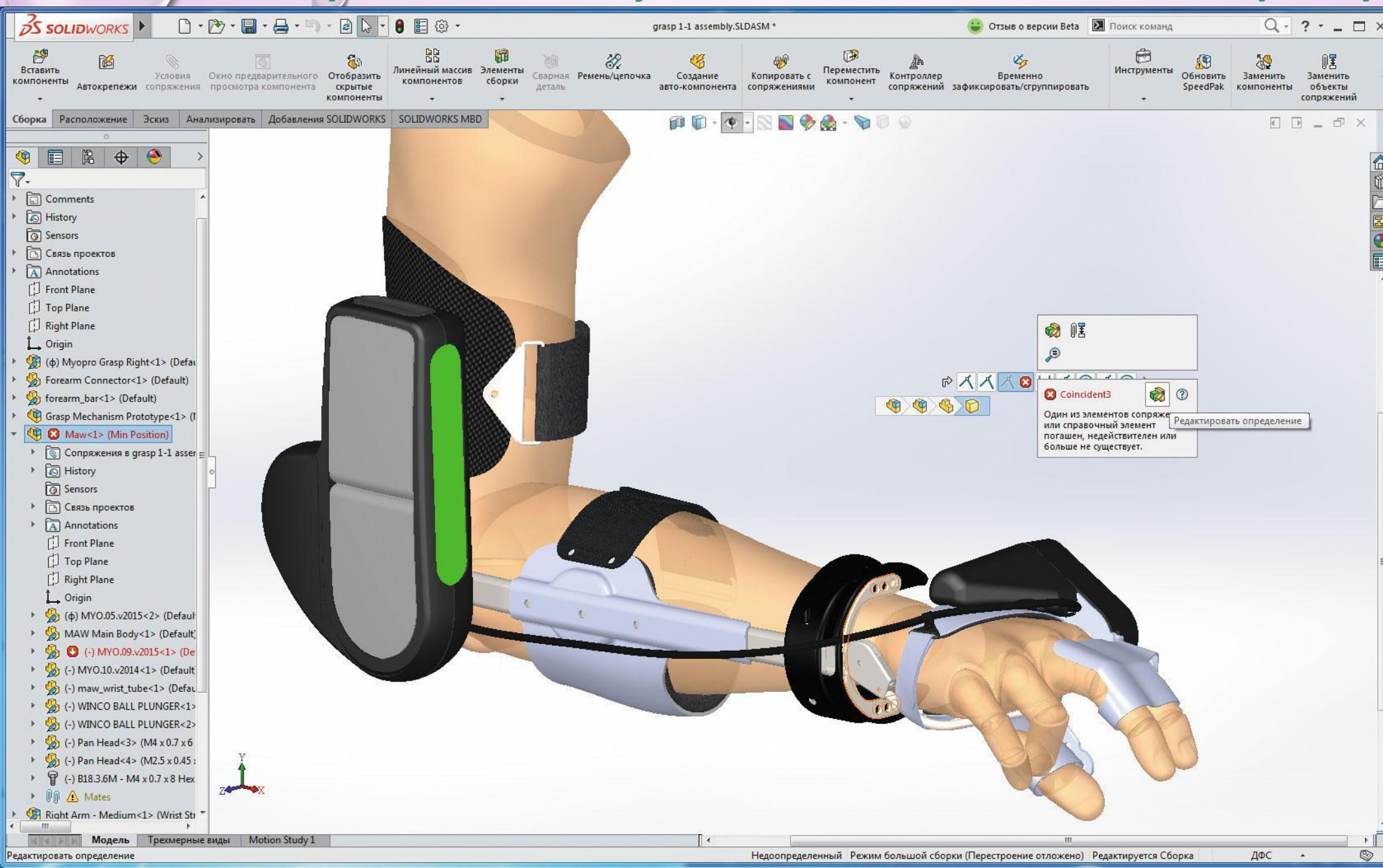




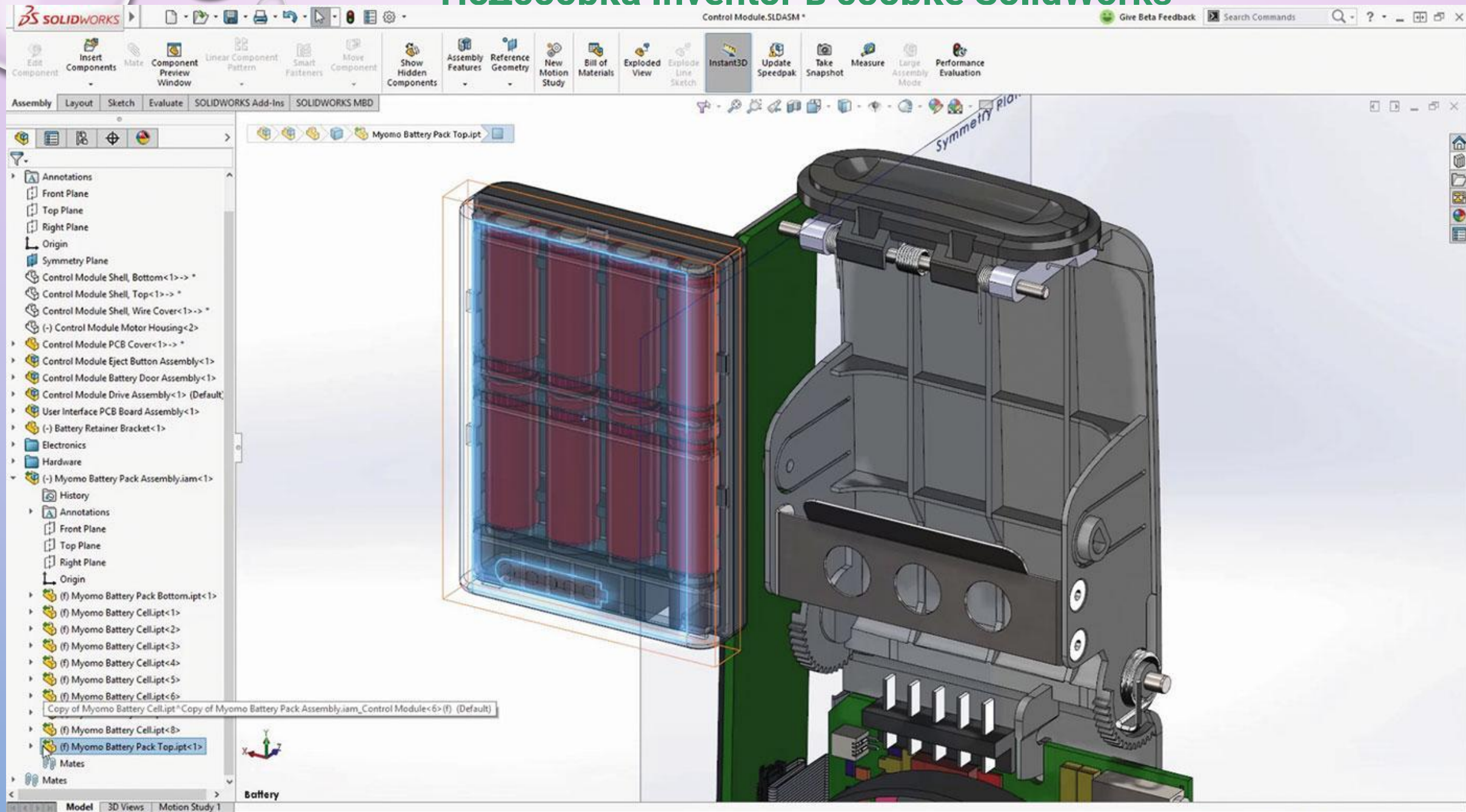
# РЕЗУЛЬТАТ РАБОТЫ SOLIDWORKS VISUALIZE STANDARD



# Применение модуля «Манекен» для анализа сборки прибора



# Подборка Inventor в сборке SolidWorks



# Деталь Pro/Engineer как основа детали SolidWorks

primary\_output\_pulley (Default)

History

Annotations

Material <not specified>

Front Plane

Top Plane

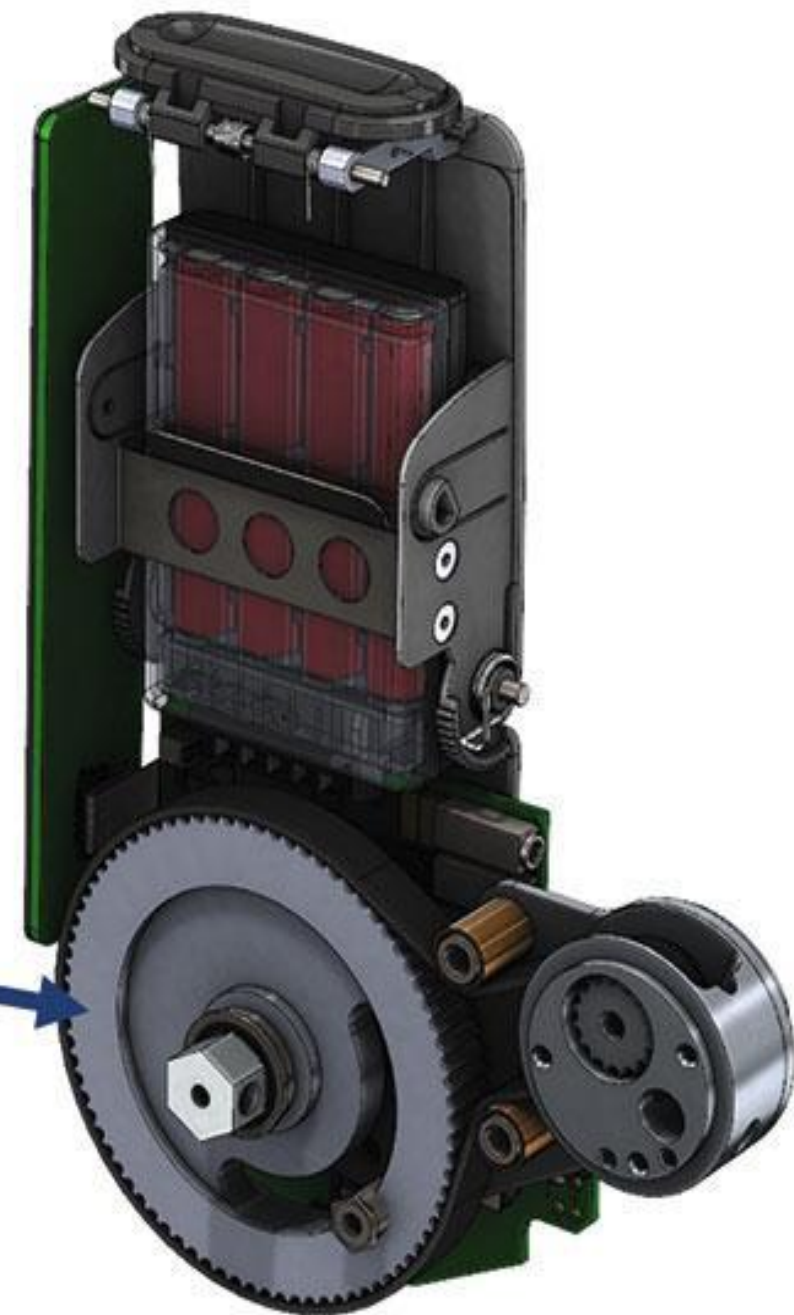
Right Plane

Origin

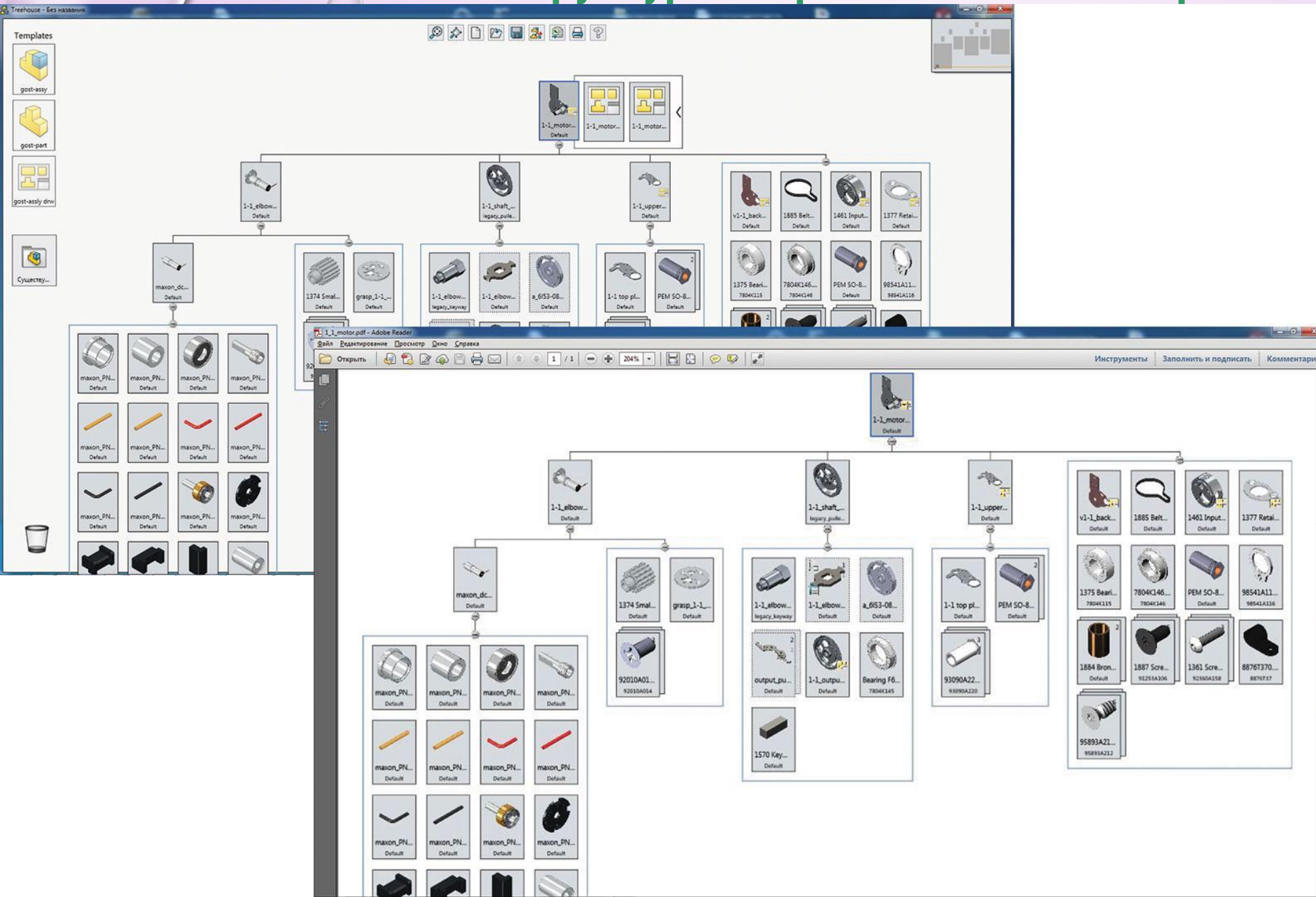
primary\_output\_pulley.prt.1 ->

Keyway<1> (Default)

Curved Slot<1> (Default)



# Структура сборки в Treehouse и файле PDF



При создании файла 3D PDF к нему можно прикрепить внешние файлы и даже активный файл SW со всеми примечаниями PMI в формате STEP AP242. При втягивании существующей сборки в работу со структурой изделия SolidWorks Treehouse автоматически подтягиваются и созданные для компонентов этой сборки чертежи. Полученную структуру с атрибутами всех компонентов можно вывести на печать или в файл PDF.

# КОМПОНОВКА ЦЕХА

The screenshot displays the SolidWorks CAD environment. The main window shows a 3D assembly of a factory floor layout. It features several green conveyor belts: one straight section on the right, one curved section in the center, and two angled sections on the left. A yellow robotic arm is positioned on the curved conveyor. There are also some brown boxes on pallets. The interface includes a top toolbar with various assembly tools, a left-hand task pane, and a bottom status bar.

**Сборка \*    Отвяз от версии Beta    Поиск команд**

**Вставить компоненты    Автокрепежи    Условия сопряжения    Окно предварительного просмотра компонента    Отобразить скрытые компоненты    Линейный массив компонентов    Элементы сборки    Сварная деталь    Ремень/Цепочка    Создание авто-компонента    Копировать с сопряжениями    Переместить компонент    Контроллер сопряжений    Временно зафиксировать/сгруппировать    Инструменты    Обновить SpeedPak    Заменить компоненты    Заменить объекты сопряжений**

**Сборка    Расположение    Эскиз    Анализировать    Добавления SOLIDWORKS    SOLIDWORKS MBD**

**Вставить компонент**

Сообщение  
Выберите деталь или сборку, чтобы вставить, а затем разместите компонент в графической области. Используйте кнопки, чтобы вставить несколько копий одного или разных компонентов.  
Нажмите кнопку ОК для вставки компонента в исходной точке.

Деталь/сборка для вставки  
Открыть документы:  
conveyor - curve  
conveyor - curve 45  
Spur Conveyor

Обзор...

Предв. просмотр уменьшенной копии

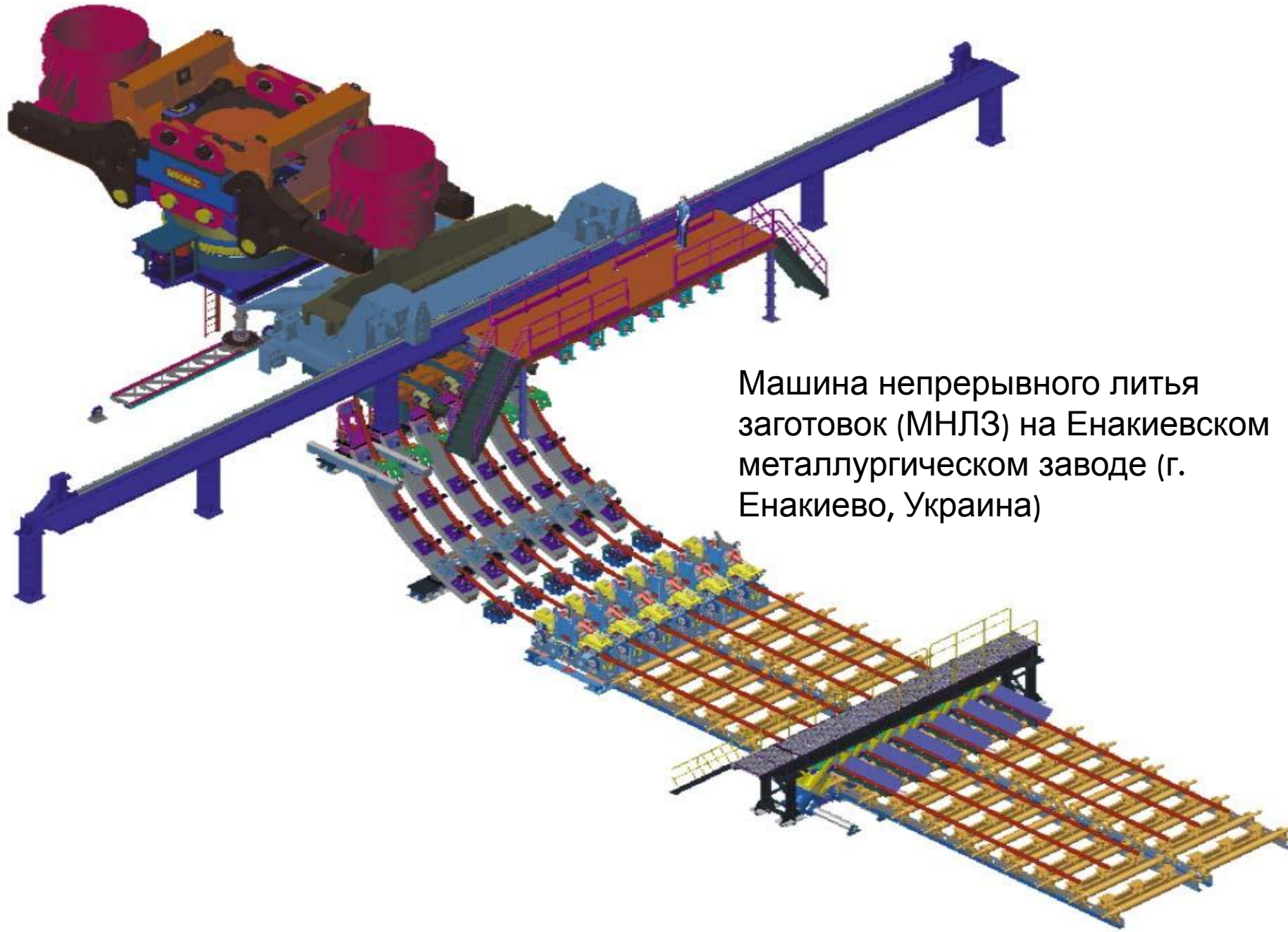
Параметры  
 Начальная команда при создании новой сборки  
 Автообзор при создании сборки  
 Предв. графический просмотр  
 Сделать виртуальным  
 Конверт  
 Отобразить контекстную панель инструментов для вращения

90.00deg

**Модель    Трехмерные виды    Анимация1**

Нажмите левой кнопкой мыши, чтобы разместить компонент, или используйте клавишу Tab или меню вращения, чтобы изменить ориент...

# SOLIDWORKS SIMULATION



Машина непрерывного литья заготовок (МНЛЗ) на Енакиевском металлургическом заводе (г. Енакиево, Украина)

**ФГУП «НКМЗ» спроектировало и изготовило в кратчайшие сроки (18 месяцев с начала проекта до пуска МНЛЗ) оборудование нового типа. Смонтированное без замечаний оборудование вышло на проектную мощность на три месяца раньше намеченного срока, а заказчик заключил контракт на изготовление еще одной МНЛЗ для другого сортамента**