

# Сборочное моделирование



# Цели обучающей программы

## Описание

-Эта обучающая программа является введением в сборочное моделирование.

## Идея

-Сборочное моделирование просто в использовании и позволяет решать задачи любой сложности. Базовые знания структуры продукта, навыки привязывания и перемещения сборок и деталей могут быть получены за короткий срок.

-В этой обучающей программе вам будет рассказано о достоинствах ассоциативности в **CATIA V5**, то есть о возможности создания геометрии и выполнения операций в контексте сборки.

-Также будет рассмотрена возможность использования подборок и привязок.

## Продолжительность

-45 минут

## Рамки обучения

-Сборочное моделирование, твердотельное моделирование

# Основные шаги тренинга

Ниже представлены основные шаги тренинга:

## Шаг 1

-Добавление детали в сборку

## Шаг 2

-Фиксирование новой детали путем создания привязок между этой деталью и другими деталями

## Шаг 3

-Добавление высокочастотного динамика в сборку и повторное выполнение этой операции на низкочастотном динамике

## Шаг 4

-Создание отверстий в корпусе для добавления болтов

## Шаг 5

-Добавление болтов из каталога

## Шаг 6

-Изменение размеров окна меню и проверка ассоциативности

## Шаг 7

-Особенность сборки

## Шаг 8

-Манипулирование привязками

## Шаг 9

-Режим **Exploded view** (Разнесенный вид)

## Шаг 10

-Гиперсвязи

# Установочные параметры 1/2

В зависимости от ваших требований, вы можете изменять установочные параметры в **CATIA V5** (модули, директорию по умолчанию, параметры визуализации и т.д.).

Для использования соответствующих установочных параметров в этой обучающей программе есть две возможности:

## 1. Прделайте следующие операции (простейший путь):

-Перед началом вашего сеанса работы в **CATIA V5**:

-Скопируйте или переместите директорию **..\Assembly Design\Data\CATSettings** в:

Для  
пользователей  
Windows NT  
пользователей  
Windows 2000 или  
Для  
пользователей  
Windows 98



**C:\Winnt\Profiles\XXXXX\Application Data\DassaultSystemes**

**C:\Documents and settings\Profiles\XXXXX\Application Data\DassaultSystemes**

**C:\Windows\Profiles\XXXXX\Application Data\DassaultSystemes**

**XXXXX** - это имя, используемое при входе в систему на ваш компьютер

-Не забудьте перевести эту папку (**CATSettings**) в режим для чтения (**read mode**):

-Выберите папку (**CATSettings**)

-Нажмите на нее правой кнопкой мыши, затем нажмите на свойства (**Properties**) и снимите атрибут только для чтения (**Read-only Attribute**)

-Выделите все файлы в папке

-Нажмите на нее третьей кнопкой мыши, затем нажмите на свойства (**Properties**)

и снимите атрибут только для чтения (**Read-only Attribute**)

## 2. Установите их вручную:

-Начните ваш сеанс работы в **CATIA V5** и проделайте операции, указанные на странице **50**, самостоятельно.

Решения по управлению жизненным циклом, продукт IBM/Dassault Systemes

# Установочные параметры 2/2

Для этой обучающей программы вам также понадобится установить каталог материалов:

**!** Не выполняйте этот шаг, если вы уже сделали его в **getting started** или в предыдущих обучающих программах

-Скопируйте файл **..\Getting Started\Catalog.CATMaterial** в директорию **..\Program Files\Dassault Systemes\M07\intel\_a\startup\materials\French**

-Скопируйте файл **..\Getting Started\Catalog.CATMaterial** в директорию **..\Program Files\Dassault Systemes\M07\intel\_a\startup\materials\German**

-Скопируйте файл **..\Getting Started\Catalog.CATMaterial** в директорию **..\Program Files\Dassault Systemes\M07\intel\_a\startup\materials\Japanese**

-Скопируйте файл **..\Getting Started\Catalog.CATMaterial** в директорию **..\Program Files\Dassault Systemes\M07\intel\_a\startup\materials**

-Ответьте да (**Yes**) , чтобы заменить старый каталог



Теперь вы готовы начать ваш сеанс работы в **CATIA V5**

# Начало тренинга



**Мы будем работать с продуктом, который автоматически появляется при запуске CATIA**

-При загрузке CATIA включаются инструментальные средства конструирования продукта (Product Structure workbench) с выбранным

-Выберите **Start + Mechanical Design + Assembly Design** в верхнем меню для загрузки инструментов сборки

**-Здесь мы поменяем имя продукта**

-Нажмите на имя **"Product1"** в дереве спецификаций

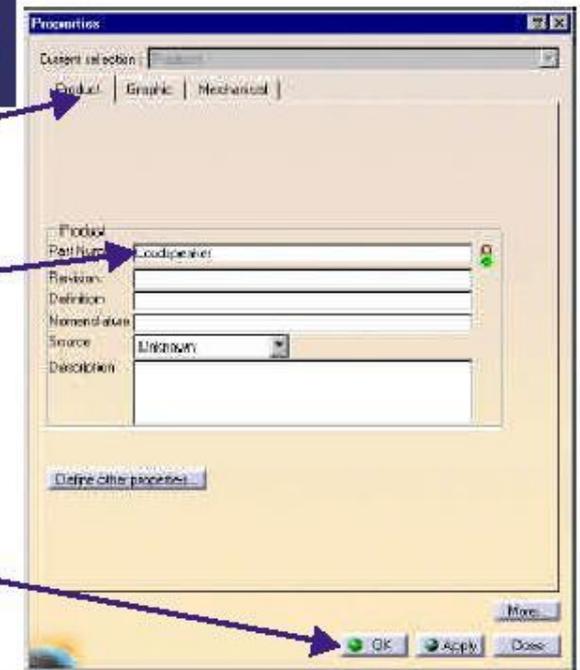
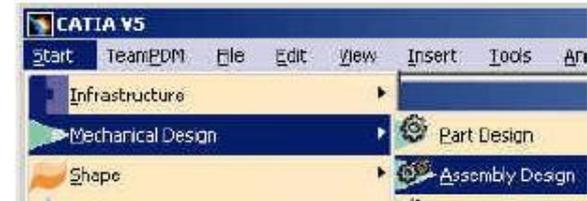
-Нажмите на имя правой кнопкой мыши и выберите **Properties** (Свойства) для диалогового окна **Properties**

(Свойства)  
-Выберите закладку **Product** (Продукт)

-Нажмите двойным щелчком мыши на поле **Part Number** (Имя продукта)

-Введите **"Loudspeaker"** (Колонка) вместо **Product1**

**-Нажмите OK**



# Шаг 1: Открытие корпуса (Вох)

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Открытие имеющегося тела

-Открываем *Two\_Way\_Box.CATPart*

-Нажмите *File + Open* в верхнем

МЕНЮ

-CATIA поддерживает стандартные горячие клавиши, такие как **<CTRL>+O** для открытия и **CTRL+N** для создания нового продукта.

-Нажмите *Show Preview* (Предварительный просмотр)

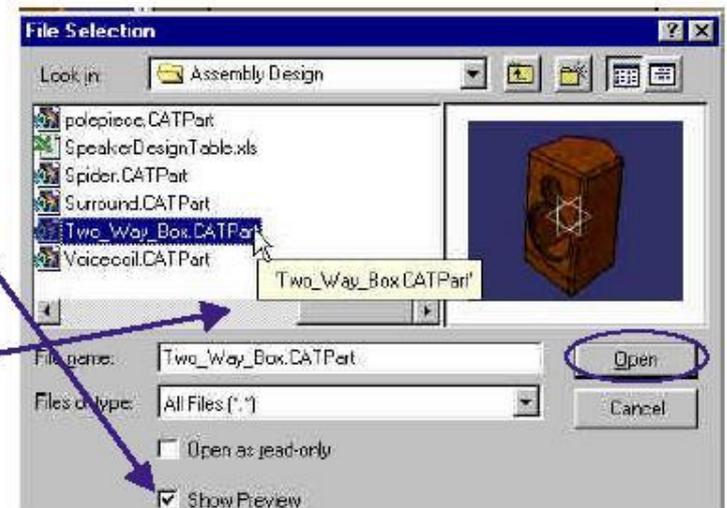
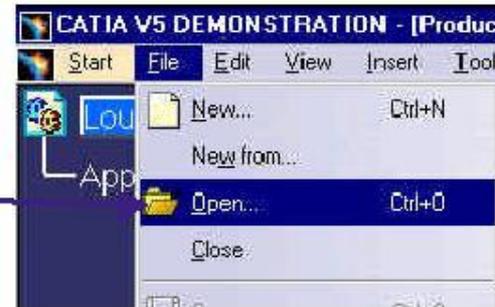
для предварительного просмотра тела или сборки

-Вы можете посмотреть ваши модели перед их открытием. Этот просмотр занимает мало времени, так как вы считываете только картинку из метафайла **NT**

-Выберите *Two\_Way\_Box.CATPart* в директории *... \Assembly Design \Data*

-Путь будет зависеть от того, куда вы установили программу

-Нажмите *Open* (Открыть)



# Шаг 1: Настройка горячих клавиш

**Настройка горячих клавиш**  
-Вы можете использовать функцию **Tile Vertically** (Расположить вертикально) в выпадающем верхнем меню **Windows** (Окна) для выполнения нужного нам действия, но мы бы хотели уделить немного времени, чтобы рассмотреть,

как просто создать горячую клавишу для этой функции  
-Нажмите правой кнопкой мыши на любую иконку и выберите **Customize** (Перенастроить) в контекстном меню

-Также вы можете использовать **Tools + Customize** в верхнем меню

-Выберите закладку **Commands** (Команды)

-Выберите **Window** (Окно) в левой части окна

-Выберите **Tile Vertically** (Расположить вертикально) в правой части окна

-Нажмите на кнопку **Show Properties**

(Показать свойства)

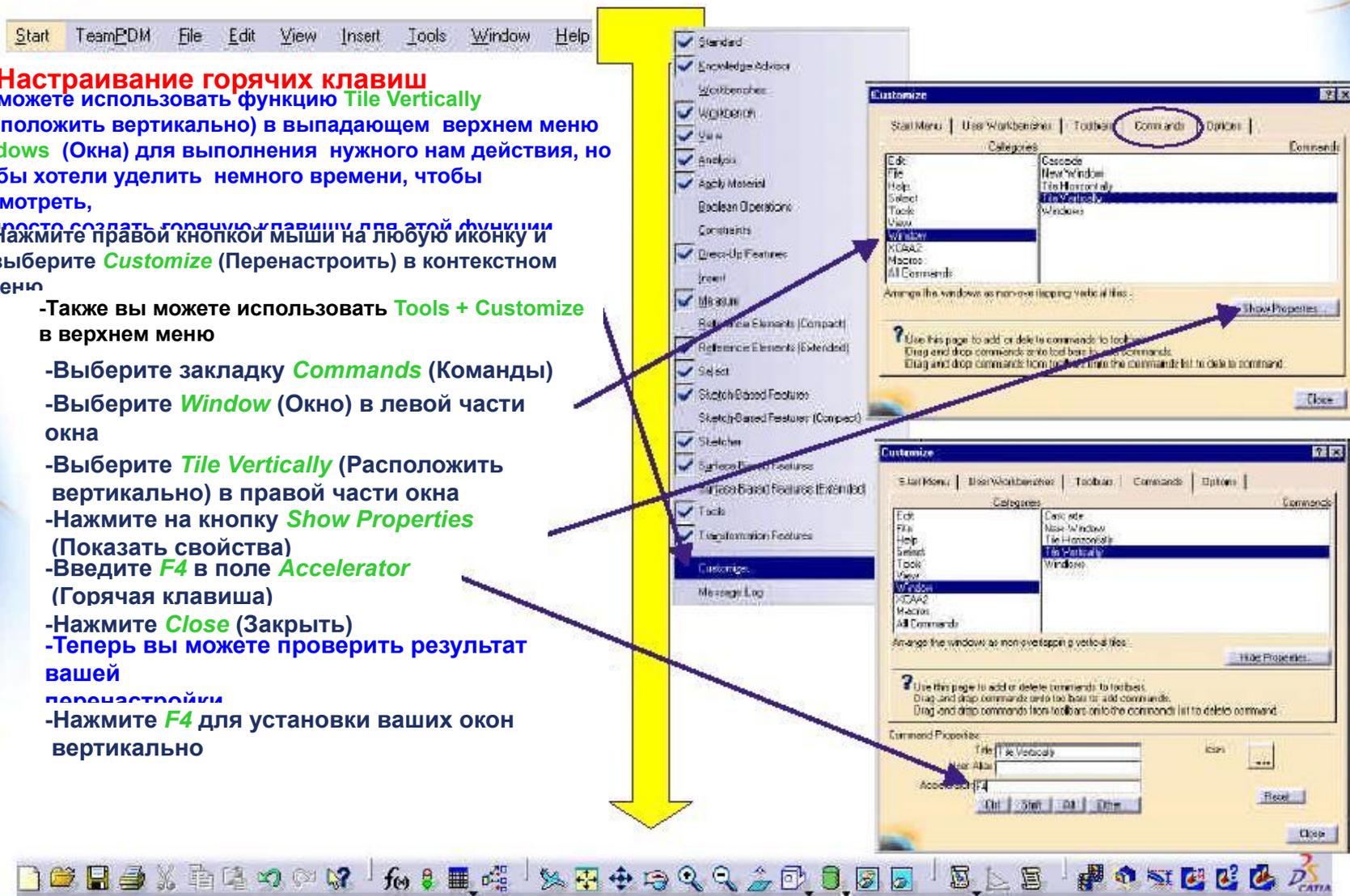
-Введите **F4** в поле **Accelerator** (Горячая клавиша)

-Нажмите **Close** (Заккрыть)

-Теперь вы можете проверить результат вашей

перенастройки

-Нажмите **F4** для установки ваших окон вертикально



# Шаг 1: добавление первого тела в сборку

## Перетаскивание тела в ваш продукт

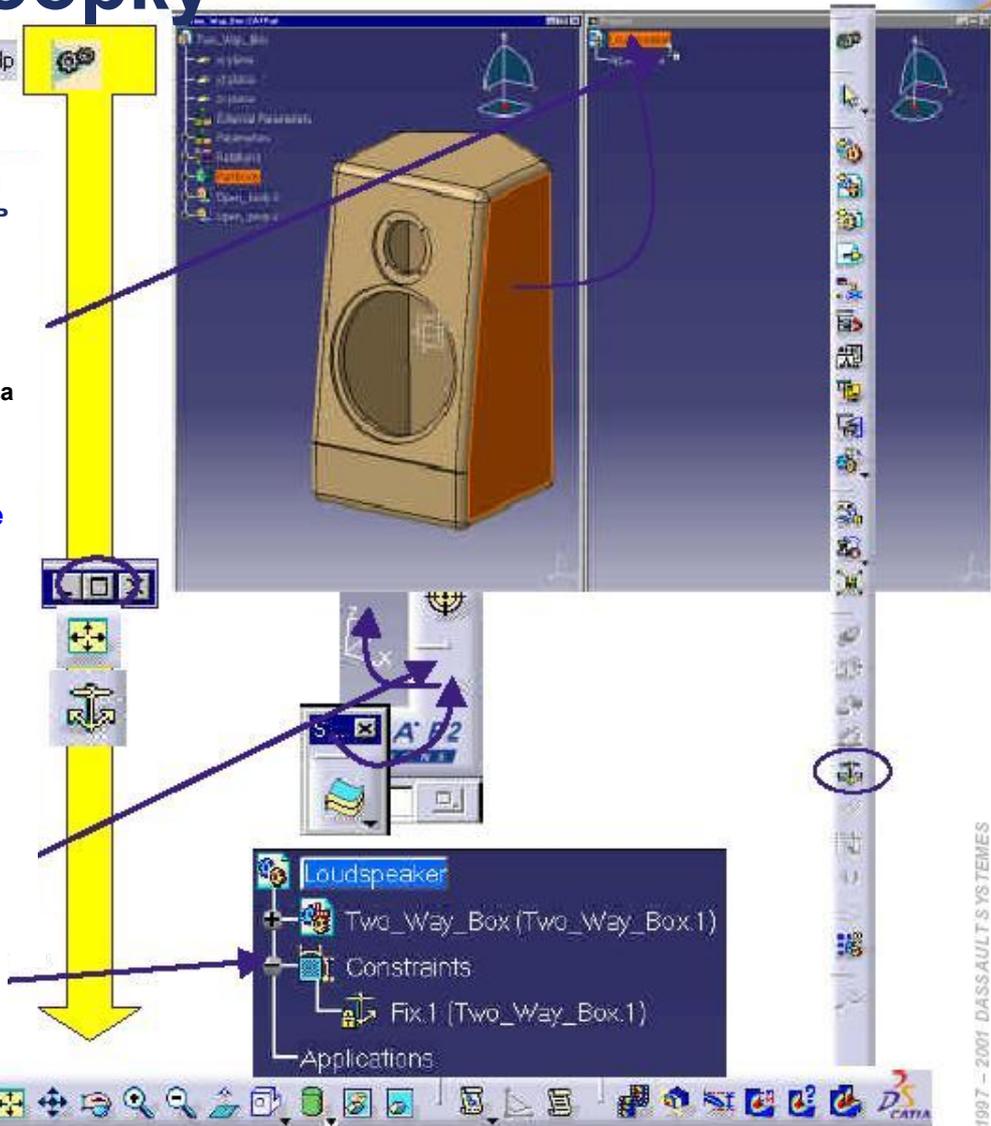
- Вы добавите деталь (Part) в сборку (Assembly)
- Выберите фронтальную или боковую поверхность корпуса и перетащите ее в начало дерева спецификаций в окне сборочного моделирования (удерживая левую кнопку мыши)
- Вы увидите значок '+' на вашем курсоре, как показано на картинке
- Вы могли также выбрать **Two\_Way\_Box** в начале дерева спецификаций тела и перетащить на **Loudspeaker** в начало дерева спецификаций сборки

-Теперь вы продолжите добавление и привязывание остальных деталей в окне сборки

- Разверните окно сборки (**Product.1**)
- Нажмите на иконку **Fit all in**
- Нажмите на иконку **Fix Component** (Зафиксировать компонент)

Если вы не увидели иконку, это означает, что соответствующая панель скрыта в соответствии с вашими установками дисплея. Для ее нахождения перетащите мышкой пустую область в правом нижнем углу экрана в центр 3D вида. Повторяйте эту операцию, пока не найдете нужную панель. Для возвращения панелей на место продолжайте эту операцию в обратном порядке.

- Two\_Way\_Box.CATPart** уже выбран
- Нажмите на значок '+' строки **Constraint** (Привязки) в дереве спецификаций для просмотра созданных вами привязок



# Шаг 1: использование режима Hide/Show (Скрыть/показать)

- Сейчас вы увидите, что возможно использование двух уровней в трехмерном виде: уровень Show

(Видимый) и уровень No Show (Невидимый)

- Нажмите на якорь в трехмерном виде или на строчку *Fix.1 (Two\_Way\_Box.1)* в дереве спецификаций

- Нажмите на иконку *Hide/Show* (Скрыть/показать) в основной панели для того, чтобы скрыть изображение привязки

- Мы временно скроем эту привязку.

**Замечание:** после этого привязка в дереве спецификаций подсветится серым; одновременно с тем на трехмерном виде она станет невидимой.

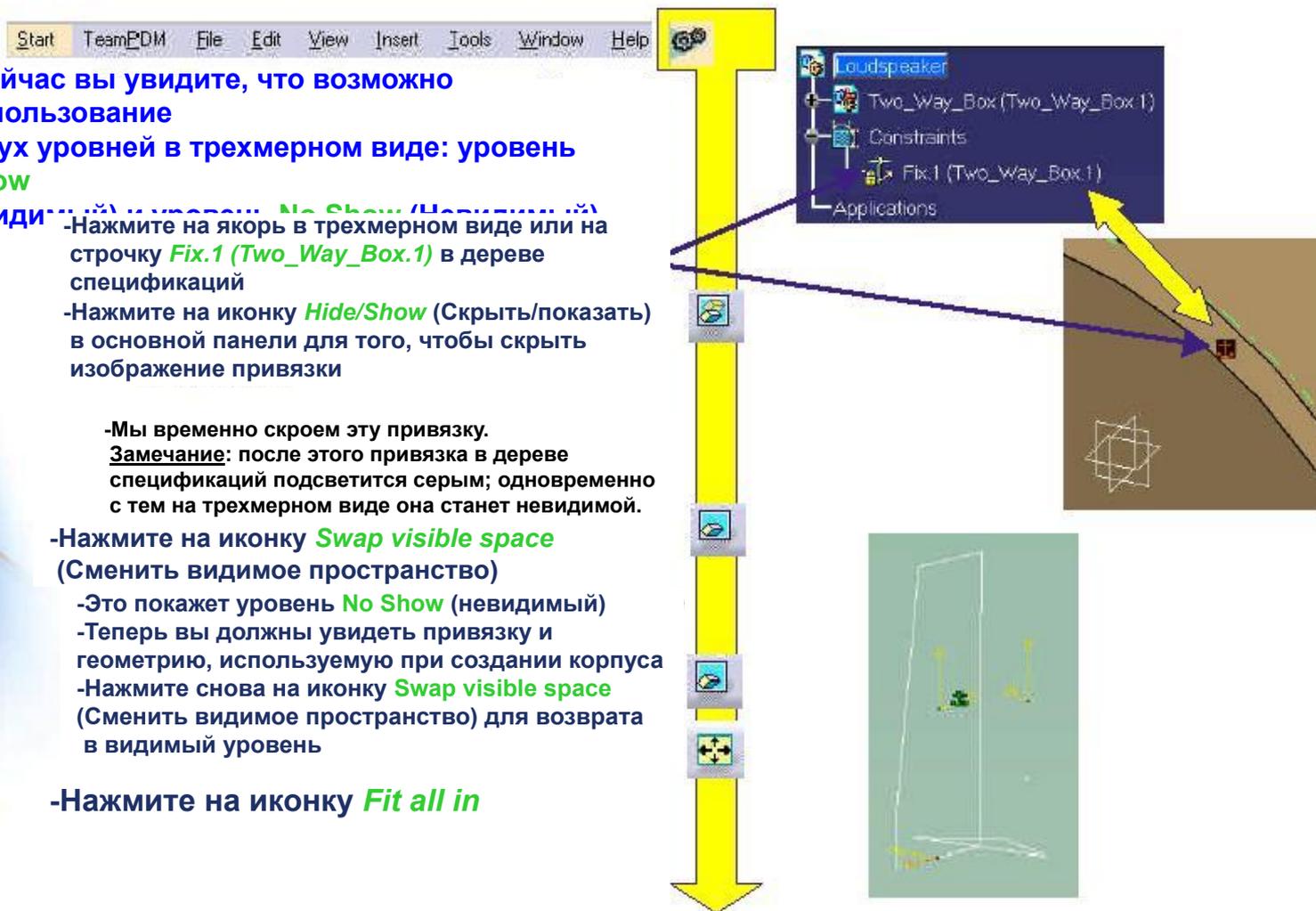
- Нажмите на иконку *Swap visible space* (Сменить видимое пространство)

- Это покажет уровень *No Show* (невидимый)

- Теперь вы должны увидеть привязку и геометрию, используемую при создании корпуса

- Нажмите снова на иконку *Swap visible space* (Сменить видимое пространство) для возврата в видимый уровень

- Нажмите на иконку *Fit all in*



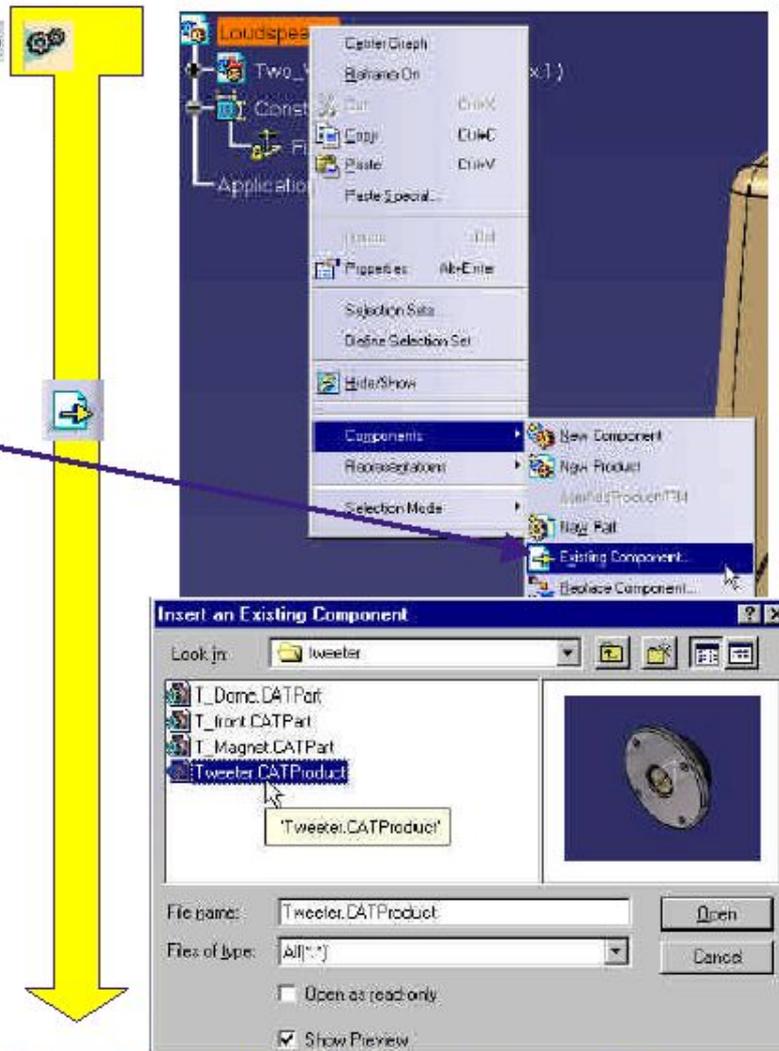
## Шаг 2: добавление высокочастотного динамика в сборку

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

### Добавляем высокочастотный динамик в сборку

- Теперь, когда загружены нужные инструментальные средства, вы можете добавить высокочастотный динамик
- Нажмите правой кнопкой мыши на **Loudspeaker** в начале дерева спецификаций или на иконку **Existing Component** (Имеющийся компонент)
- В контекстном меню выберите **Components + Existing Component...** (Компоненты + Имеющийся компонент...)

- В окне **Insert an Existing Component** (Добавление имеющегося элемента) Откройте **... \Assembly Design \Data \tweeter \tweeter.CATProduct**

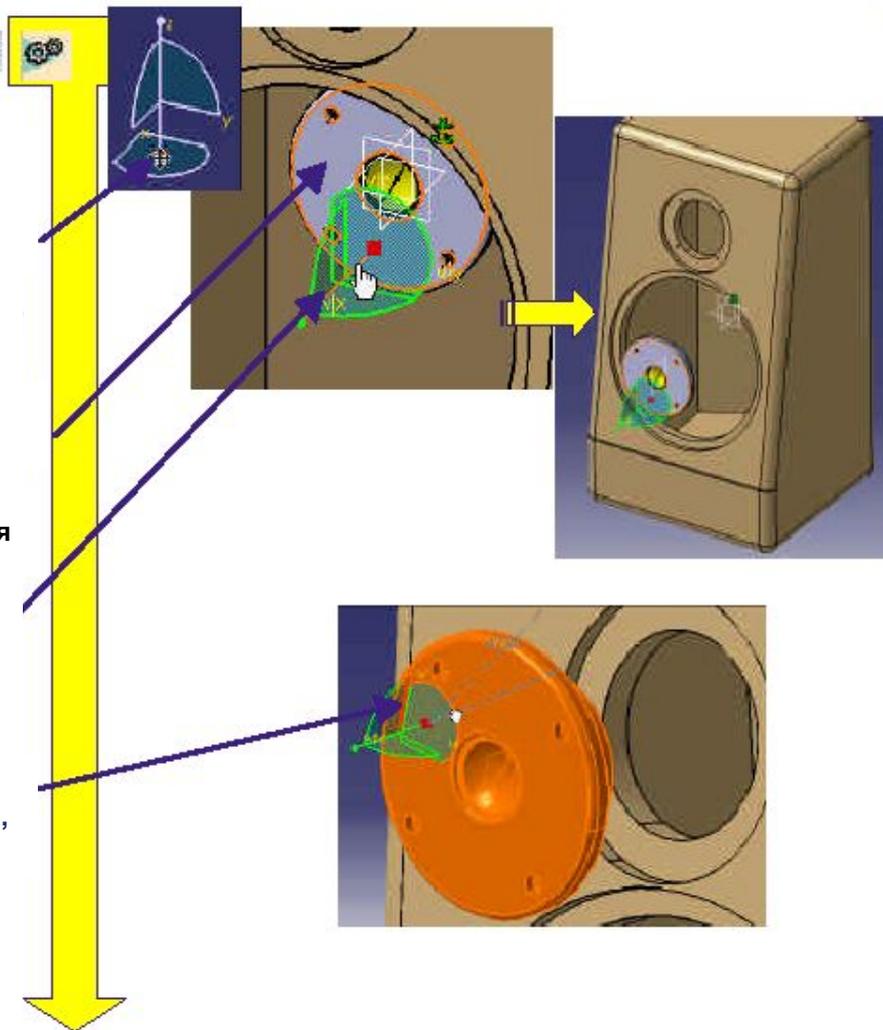


# Шаг 2: Перемещение высокочастотного динамика в сборке

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Перемещаем высокочастотный динамик

- Вы можете примерно позиционировать деталь, используя Компас (Compass)
- Подведите курсор к красной точке на Компасе (Он находится в правом верхнем углу экрана)
- Когда курсор станет крестом, нажмите левую клавишу мыши
- Перетащите Компас на фронтальную поверхность под сборки высокочастотного динамика и затем отпустите левую клавишу
- Компас станет светло-зеленым, показывая этим, что он может быть использован для перемещения тела
- Подведите курсор мыши к вертикальной оси и, когда она станет оранжевой, нажмите левую клавишу мыши и перетащите динамик таким образом, чтобы он находился снаружи корпуса колонки
- Используя другие оси Компаса, повторите операцию для позиционирования динамика, как показано на картинке справа



## Шаг 2: Перемещение высокочастотного динамика в сборке

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

### Перемещаем высокочастотный динамик

#### -Вы также можете поворачивать деталь...

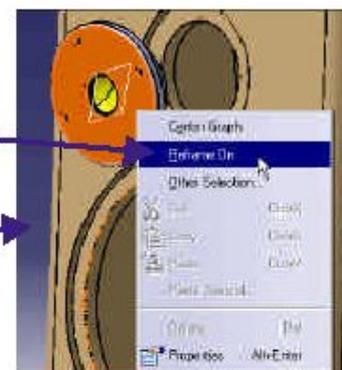
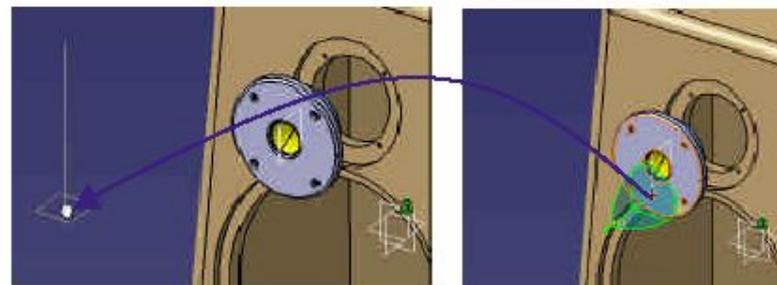
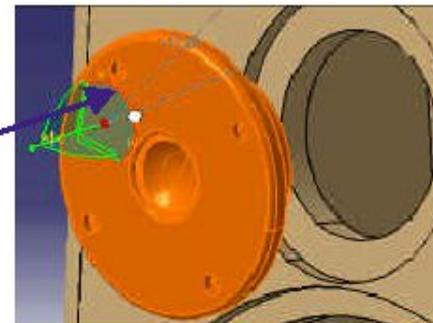
-Для вращения динамика зажмите здесь. Поверните примерно на 30 градусов по часовой стрелке вокруг оси X

-Оттащите красную точку Компаса от динамика, удерживая при этом левую клавишу мыши и клавишу **Shift**

-Клавиша **Shift** сбрасывает Компас (Ось Z вверх)

-Нажмите правой кнопкой мыши на поверхности динамика. Выберите **Reframe On** (Оптимизация масштаба) для увеличения динамика

-Нажмите где-нибудь вне геометрии для отмены выбора поверхности динамика



# Шаг 2: Добавление привязок

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Создание привязок совпадения

-Теперь вы создадите некоторые сборочные привязки

-Нажмите на иконку *Coincidence Constraint* (Привязка совпадения)

-Укажите эти две цилиндрические поверхности (Обе внутренние поверхности отверстия)

-Не бойтесь увеличить изображение этих поверхностей для того, чтобы быть уверенным, что вы указали именно их (Пожалуйста, обратитесь к сценарию *Get Started* для подробного описания масштабирования)

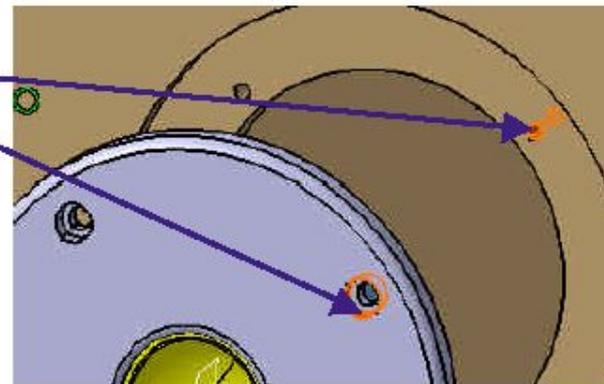
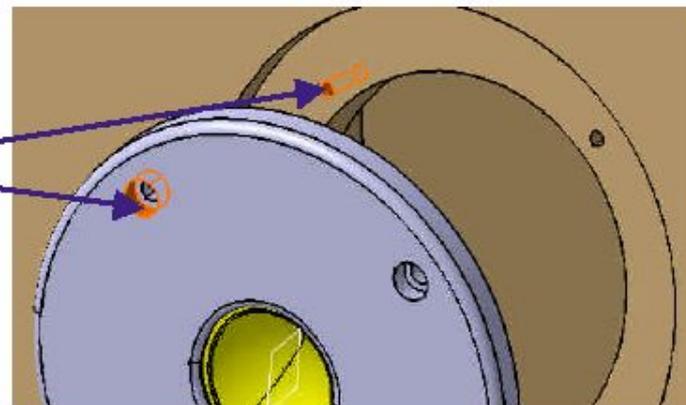
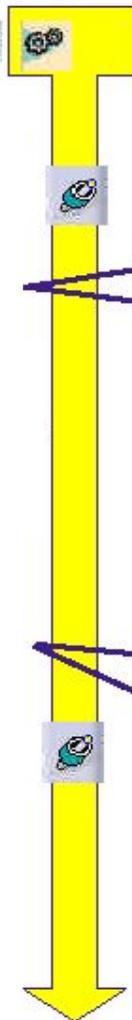
-Теперь динамик будет привязан к этому месту

-Укажите эти две цилиндрические поверхности (Обе внутренние поверхности отверстия), удерживая клавишу *<CTRL>*

-Снова выберите привязку совпадения

-Динамик повернется на место

-Вы увидели два способа создания привязки:  
иконка – объект и объект – иконка



# Шаг 2: Добавление привязок

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Создание привязок контакта

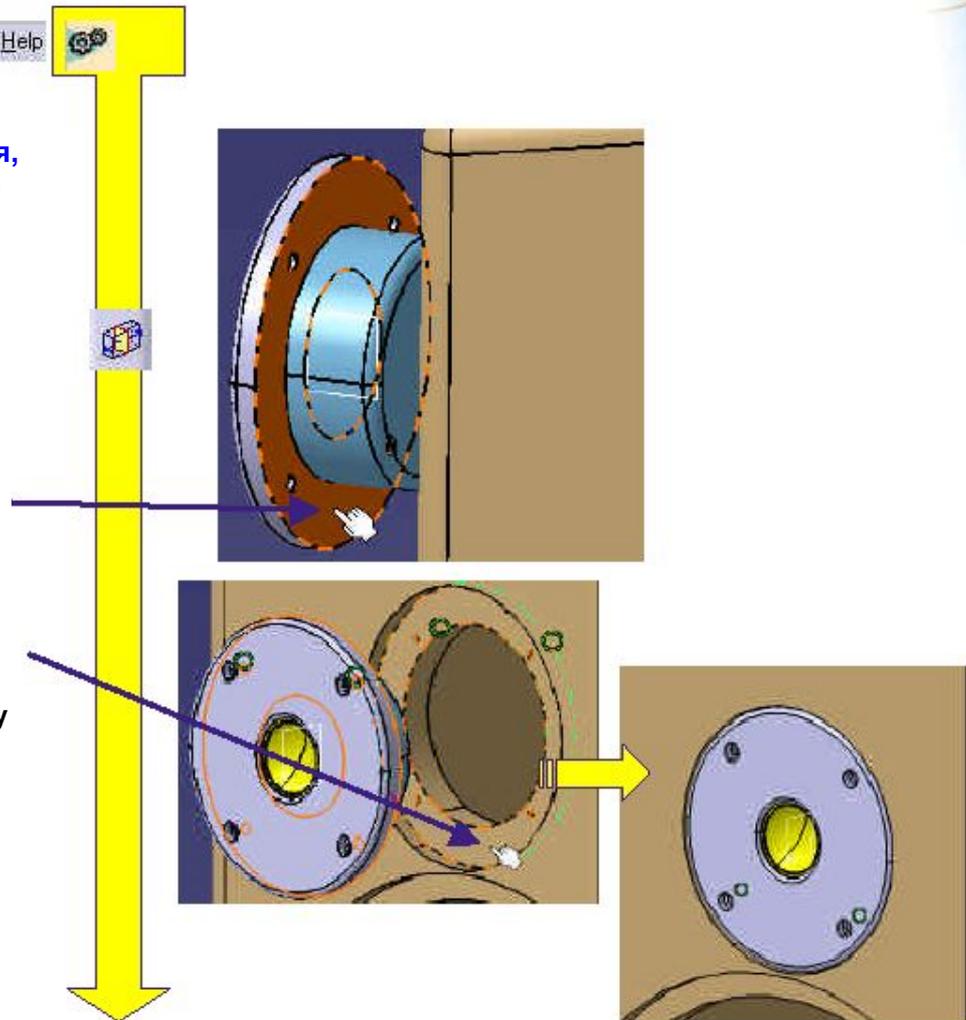
-Вы создали несколько привязок совпадения, теперь вы создадите привязку контакта для окончания позиционирования высокочастотного динамика в корпусе

-Нажмите на иконку *Contact Constraint* (Привязка контакта)

-Укажите эту поверхность на динамике

-Укажите эту поверхность на корпусе

-Динамик будет привязан к этому месту



# Шаг 2: Скрывание привязок

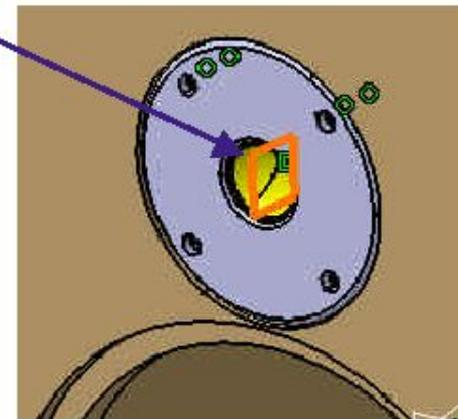
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Скрываем привязки и плоскости

-Как и раньше, вы можете сделать вид чище путем помещения новых привязок в уровень **No Show** (Невидимый)

-Удерживая клавишу **<Ctrl>**, выберите **Constraints** (Привязки) в дереве спецификаций и эту плоскость из геометрии

-Нажмите на иконку **Hide/Show** (Скрыть/показать)



## Шаг 2: Поуровневая ассоциативность сборочного моделирования

### Модификация одной детали

-Теперь вы будете использовать оба вида: контекстный вид сборочного моделирования и контекстный вид твердотельного моделирования. Вам нужно будет поменять расстояние между двумя отверстиями, так как они расположены слишком близко.

-Нажмите **Fit Vertically** (Расположить вертикально) в выпадающем верхнем меню **Windows** (Окна). Также вы можете нажать **F4**, если вы уже прошли через тренинг **Part Design** (Твердотельное моделирование), где вы изучили,

как создавать горячие клавиши (**Hot Ctrl+G**). Двойным щелчком мыши нажмите на внутреннюю поверхность

отверстия высокочастотного динамика

-Нажмите двойным щелчком на размер **223**

-Передвиньте окно определения для того, чтобы увидеть размер **223**

-Измените его с **223**мм на **240**мм и нажмите **<Enter>**

-Нажмите **OK** в диалоговом окне **Hole Definition**

(**Определение отверстия**)

-Нажмите на окно сборки

-Обратите внимание на то, что динамик автоматически был помещен в отверстие. Это один из примеров поуровневой ассоциативности сборочного

моделирования

-Разверните окно сборки

-Масштабируйте изображение (или

используйте

функцию **Fit All In**) для просмотра собранной колонки целиком

# Шаг 3: Добавление низкочастотного динамика в сборку

## Добавляем низкочастотный динамик в сборку колонки

- Теперь вы повторите операцию для **низкочастотного динамика**
- Нажмите правой кнопкой мыши на **Loudspeaker**
- В начале дерева спецификаций
- Нажмите на иконку **Existing Component**
- Предварительно просмотрите детали, составляющие динамик
- Выберите  
... \Assembly Design\Data\250mm  
**Driver.CATProduct**
- Нажмите **Open** (Открыть)

## Перемещаем низкочастотный динамик

### -Перетащите Компас на диафрагму динамика

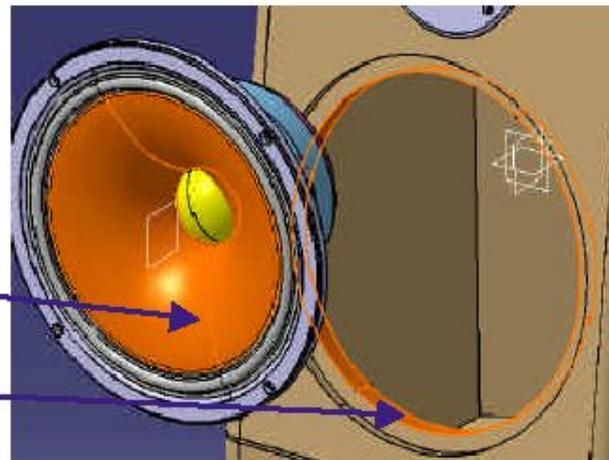
- Компас должен располагаться, как **показано**
- Нажмите третьей кнопкой мыши на Компасе и выберите **Frfit** (Релактивировать)
- Введите **350**
- Направление по оси **X** уже выбрано.
- Нажмите **Apply new position** (Применить новое расположение)
- Нажмите **Close** (Закреть) в диалоговом окне **Compass Manipulation** (Манипулирование Компасом)
- Перетащите Компас куда-нибудь вне динамика
- Нажмите где-нибудь вне динамика для отмены выбора геометрии

# Шаг 3: Привязывание низкочастотного динамика

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

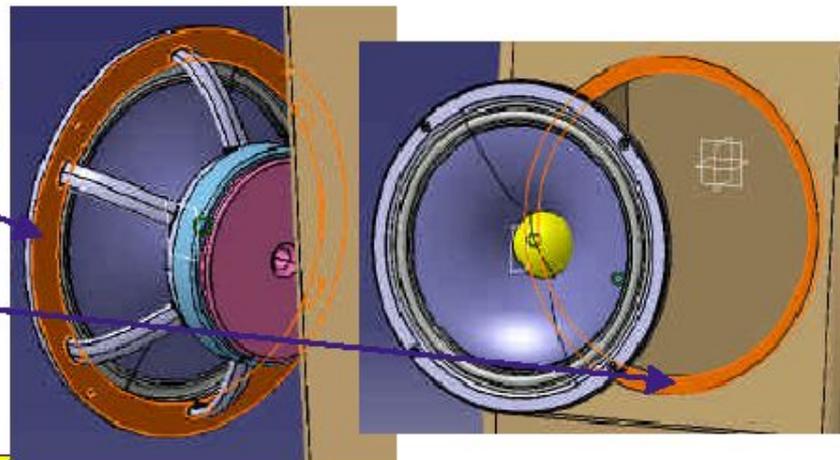
## Создаем привязку совпадения

- Добавим привязку совпадения
- Нажмите на иконку *Coincidence Constraint* (Привязка совпадения)
- Нажмите левой кнопкой мыши на диафрагме для выбора этой цилиндрической поверхности
- Нажмите левой кнопкой мыши на корпусе для выбора этой цилиндрической поверхности



## Создаем привязку контакта

- Добавляем привязку контакта
- Нажмите на иконку *Contact Constraint* (Привязка контакта)
- Укажите эту поверхность динамика
  - Если ориентация вида не такая, как показано, вы можете повернуть вид
- Укажите эту поверхность корпуса
  - Динамик после этого будет привязан к этому месту



# Шаг 3: Привязка параллельности

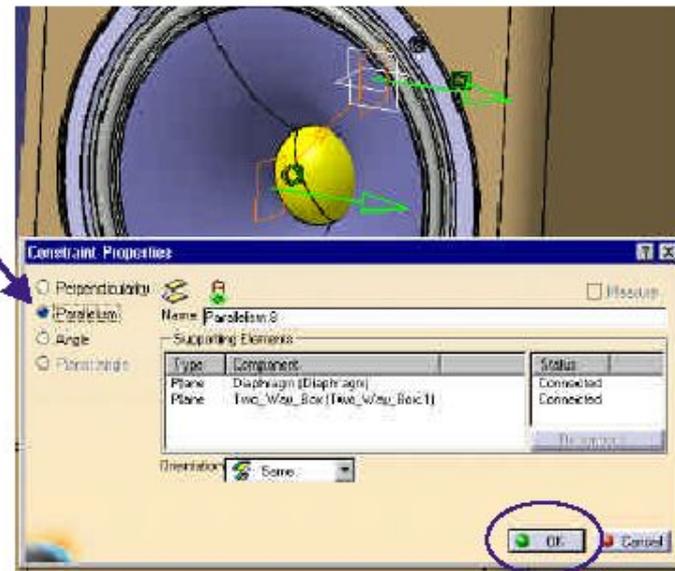
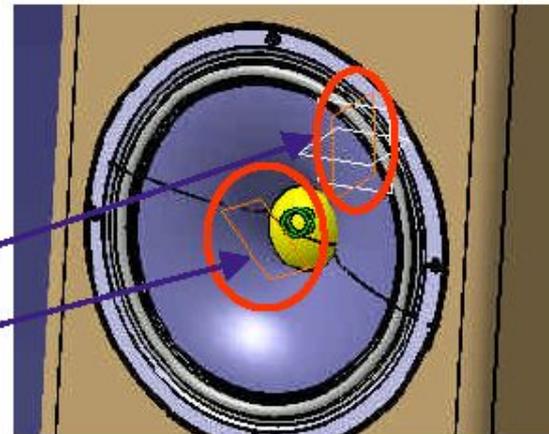
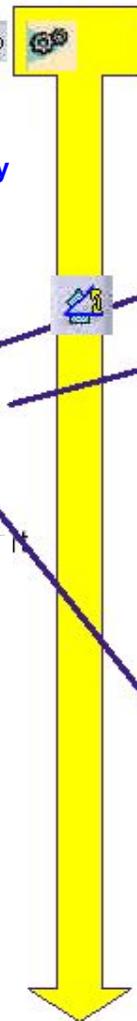
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Создаем привязку параллельности

Для того, чтобы показать вам несколько других способов привязывания, мы создадим привязку параллельности для ориентации низкочастотного динамика

- Нажмите на иконку **Angle Constraint** (Угловая привязка)
- Укажите плоскость от корпуса
- Укажите плоскость от динамика
- В окне **Constraint Properties** (Свойства привязок), поставьте флажок **Parallelism**
- Если это были не симметричные части, вы можете использовать зеленую стрелку для их вращения

- Нажмите **OK**



# Шаг 3: Скрытие привязок и плоскостей

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Скрываем привязки и плоскости

-Теперь вы можете скрыть новые

-Удерживая клавишу **<CTRL>** (На клавиатуре), нажмите на плоскость от низкочастотного динамика и на три привязки в начале дерева

спецификаций  
-Нажмите правую кнопку мыши и выберите

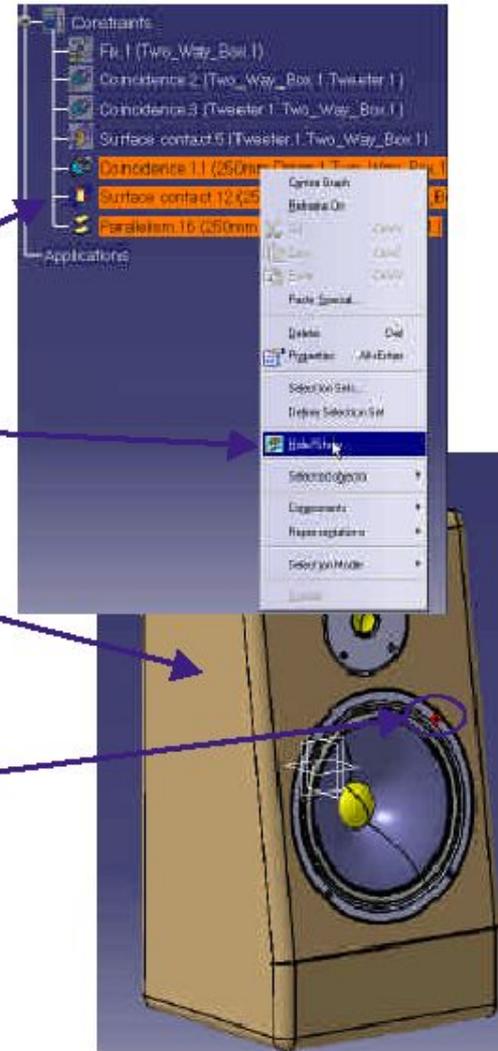
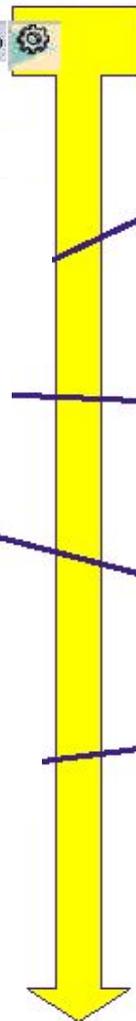
**Hide/Show (Скрыть/Показать)**  
-Нажмите **F3** для того, чтобы скрыть дерево спецификаций

-Нажмите двойным щелчком мыши на корпус в 3D виде  
-Это действие перенесет нас в инструментальные средства твердотельного моделирования.

-Теперь мы редактируем корпус прямо в сборочном виде

-Нажмите средней кнопкой мыши на отверстии для установки центра на нем

-Приблизьте это отверстие



# Шаг 4: Твёрдотельное моделирование в сборочном виде

## Создаем отверстие в корпусе

-Используйте сборочный вид для создания соответствующих отверстий в корпусе

-Выберите эту

грань

-Зажмите **<CTRL>** и выберите эту

поверхность. Мы собираемся создать отверстие в корпусе, которое будет

концентрично этому отверстию в низкочастотном

-Нажмите на иконку **Hole**

(Отверстие)

-Ответьте **Yes** (Да) на вопрос, если он появится

-Связь между отверстием корпуса и окружностью отверстия

динамика останется. Любое изменение, сделанное с отверстием в корпусе, будет также распространяться на отверстие в динамике

-Выберите **Up To Next** (До следующего

объекта)

-Введите **4мм** в поле **Diameter**

(Лямбда)

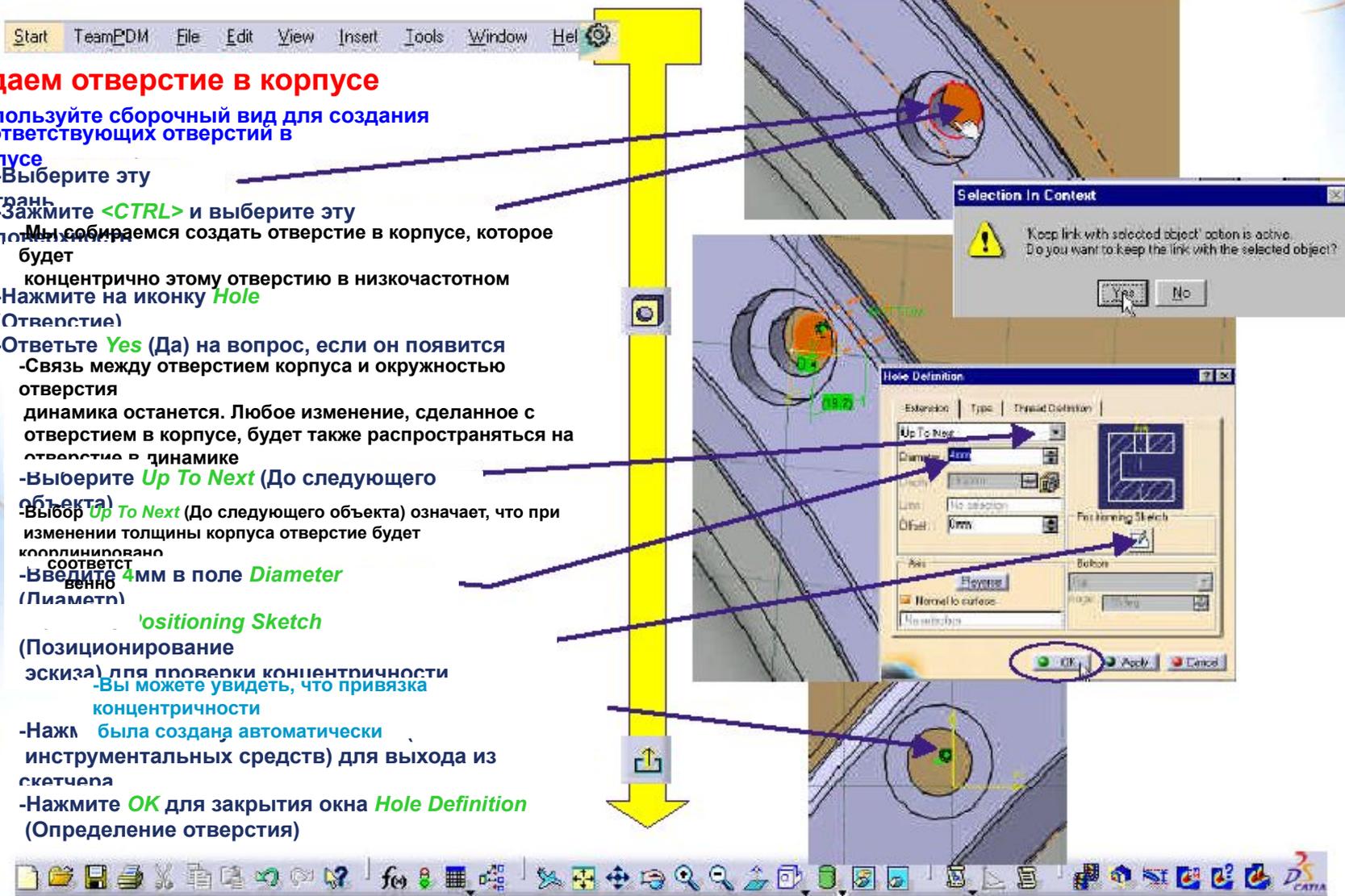
-Выберите **Positioning Sketch**

(Позиционирование эскиза) для проверки концентричности

-Вы можете увидеть, что привязка концентричности

-Нажмите на иконку (инструментальные средства) для выхода из скетчера

-Нажмите **OK** для закрытия окна **Hole Definition** (Определение отверстия)



# Шаг 4: Твердотельное моделирование в сборочном виде

## Создаем массив отверстий

-Теперь вы создадите серию отверстий вокруг оси низкочастотного динамика

-Нажмите и удерживайте левую кнопку мыши на черной стрелочке в правом нижнем углу иконки *Rectangular Pattern* (Прямоугольный массив)

-Переместите курсор и отожмите левую кнопку мыши на иконке *Circular Pattern* (Круговой массив)

-Нажмите *Complete Crown* (Полная окружность) в поле *Parameters*

-Нажмите правой кнопкой мыши на поле *Instance(s)* (Количество) и выберите *Edit Formula* (Редактировать формулу)

-Выберите одну из трех других отверстий динамика (Не там, где применено отверстие).

-Вам нужно будет приблизить изображение

-Выберите *Number of Holes* (Количество отверстий)

-Диалоговое окно выбора внешнего параметра

-Нажмите *OK* для закрытия окна *External Parameter selection* (Выбор внешнего параметра)

-Нажмите *OK* для закрытия окна *Formula Editor* (Редактор формул)

-Нажмите на поле *Reference element* (Ссылочный элемент)

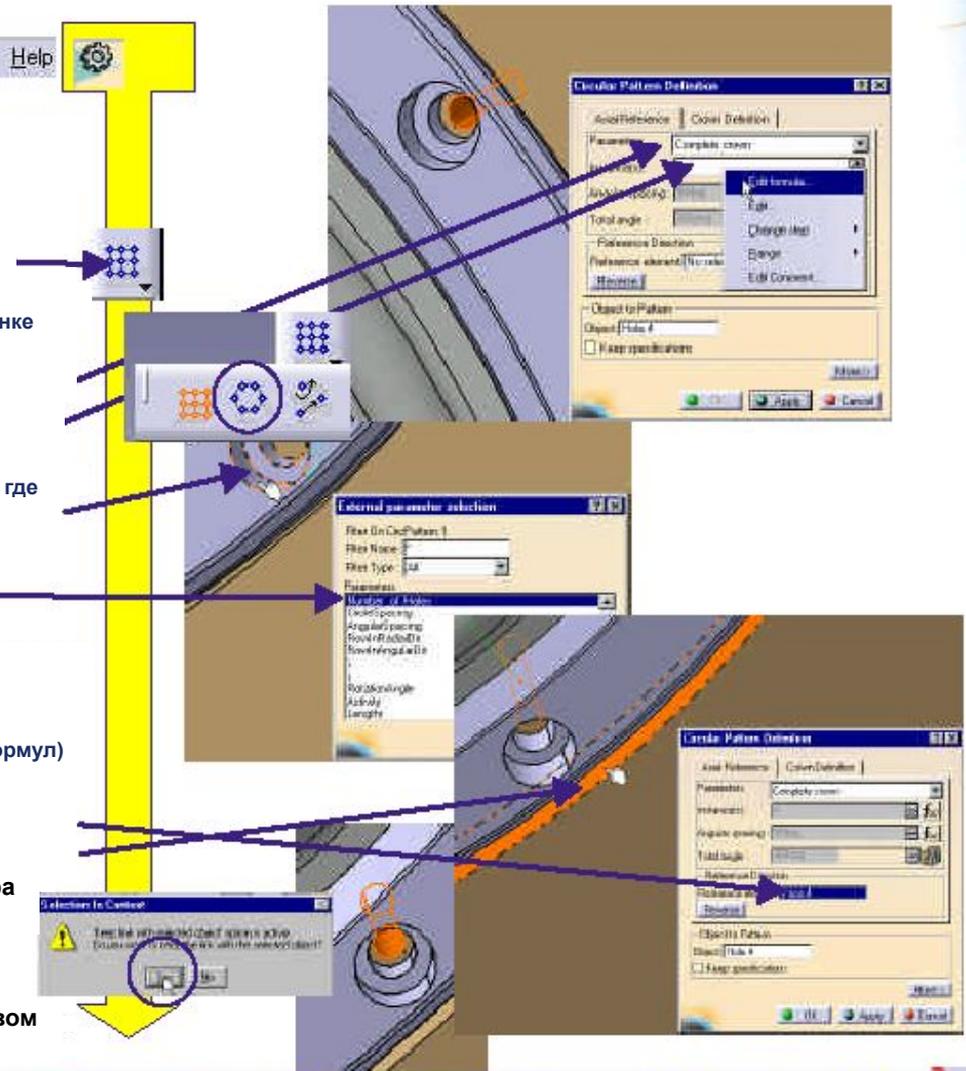
-Как показано на картинке, укажите в качестве ссылочного элемента цилиндрическую поверхность корпуса

-Вы можете приблизить эту область для выбора нужной поверхности

-Нажмите *YES* (Да)

-Нажмите *OK*

-Массив отверстий на корпусе определен массивом отверстий на низкочастотном динамике



# Шаг 4: Поуровневая ассоциативность сборочного моделирования

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Иллюстрация поуровневой ассоциативности сборочного моделирования

-Так как количество отверстий фиксируется, любое изменение количества отверстий в низкочастотном динамике приведет к соответственному изменению количества отверстий в корпусе

-Нажмите двойным щелчком мыши на отверстие динамика

-Это действие перенесет нас в твердотельное моделирование низкочастотного динамика

-Снова нажмите двойным щелчком мыши на отверстие для редактирования параметров кругового массива

-Отдалите камеру для просмотра всех отверстий

-Измените значение *Instances* (Количество) с 4 на 6

-Используйте стрелочку вверх для ввода значения

-Нажмите **OK**,  
Обратите внимание на то, что корпус стал ярко красным, показывая этим, что следует сделать обновление (*update*) массива отверстий для совпадения с массивом

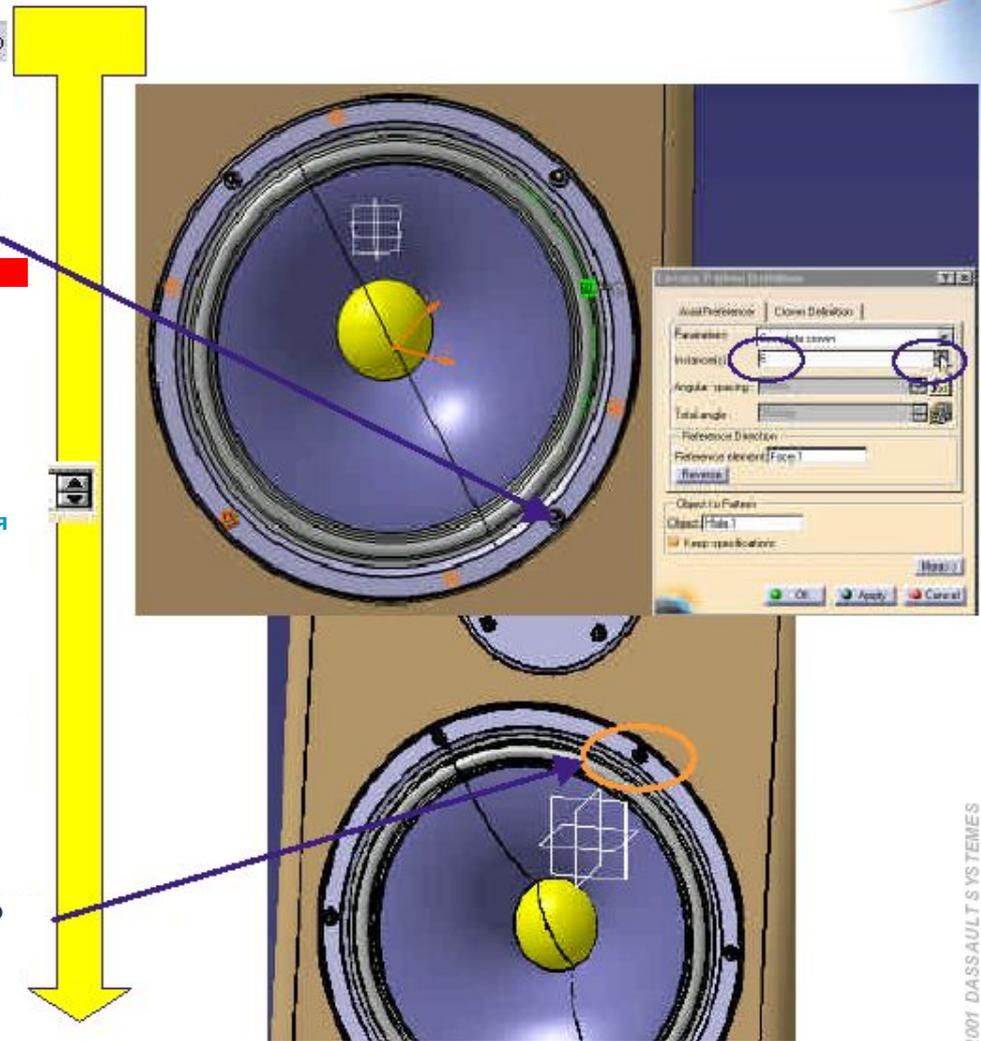
-Нажмите **F3** для показа дерева спецификаций

-Нажмите двойным щелчком мыши на *Loudspeaker* в начале дерева спецификаций

-Связи будут автоматически обновлены, и вы переместитесь в инструментальные средства сборочного моделирования

-Приблизьте изображение для добавления первого болта, как показано на картинке

-Теперь мы добавим болты в сборку, используя каталог стандартных деталей



# Шаг 5: Добавление болта из каталога

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Добавляем болт из каталога

-Теперь вы добавите несколько болтов в серию отверстий

-Нажмите на иконку *Catalog Browser* (Браузер каталогов)

-Помните, что вам возможно понадобится перетащить несколько панелей из нижнего правого угла для нахождения нужной иконки...

-Нажмите на иконку *Browse another catalog* (Просмотреть другой каталог)

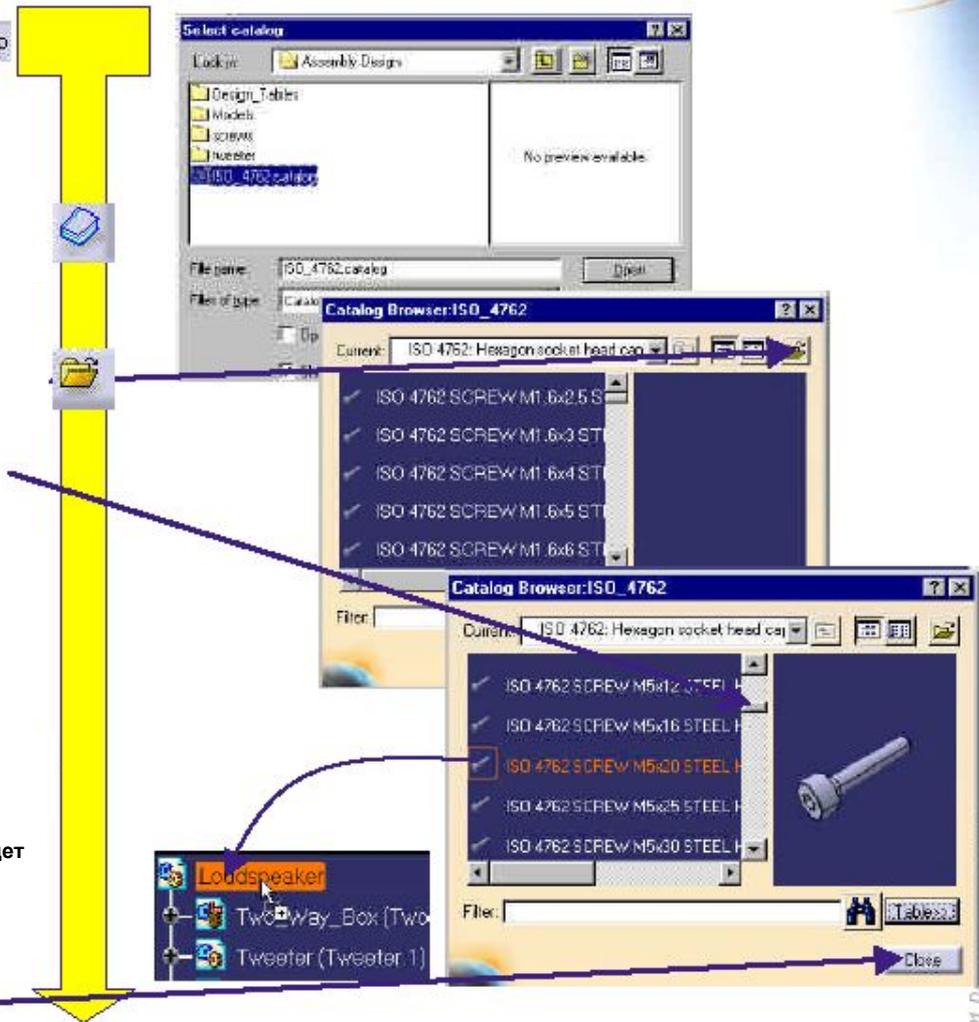
-Найдите и нажмите двойным щелчком мыши на ... \AssemblyDesign\Data\ISO\_4762.catalog

-У вас нет доступа к стандартному каталогу деталей, так как вы находитесь в демонстрационном режиме. Если вы хотите использовать полный каталог, смело контактируйте с вашим бизнес партнером

-Перетащите болт *ISO 4762 screw M5x20...* на *Loudspeaker* в начале дерева спецификаций

-Вы увидите болт в дереве спецификаций, но его не будет в 3D виде. Это нормально, фактически, болт уже принадлежит колонке, и на следующем шаге мы расположим его правильно.

-Закройте каталог



# Шаг 5: сборочные привязки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Перемещаем болт

Расположим болт для создания привязок

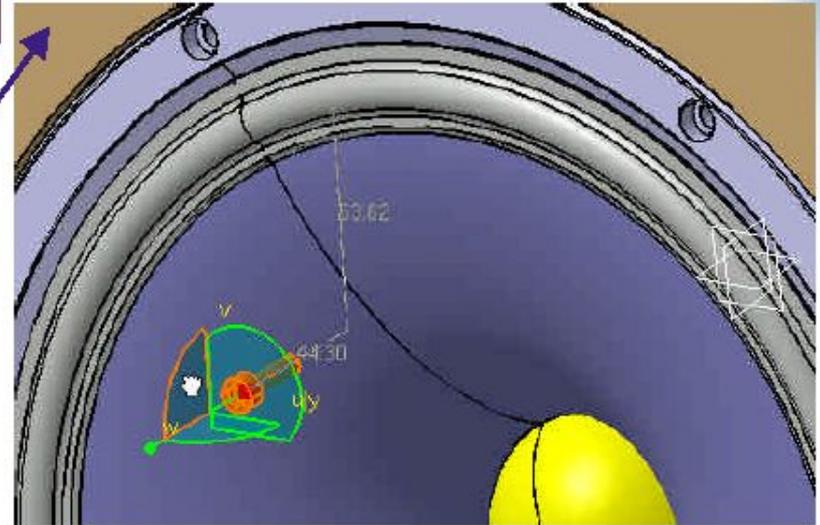
-Перетащите Компас на фронтальную поверхность колонки

-Выберете болт в дереве спецификаций  
-Если он еще не выбран

-Перетаскивая компас, нажмите на зеленую стрелочку или синюю плоскость и переместите болт приблизительно на нужную позицию

-Когда вас устоит позиция болта, перетащите красную точку Компаса куда-нибудь вне динамика, удерживая левую кнопку мыши и клавишу **Shift**

-Клавиша **Shift** сбрасывает компас (Осью Z вверх)



# Шаг 5: сборочные привязки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Привязываем болт

### -Создадим привязку совпадения между болтом и осью отверстия

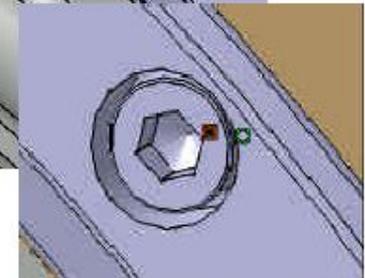
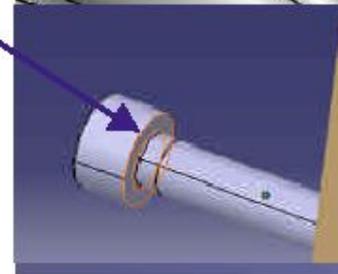
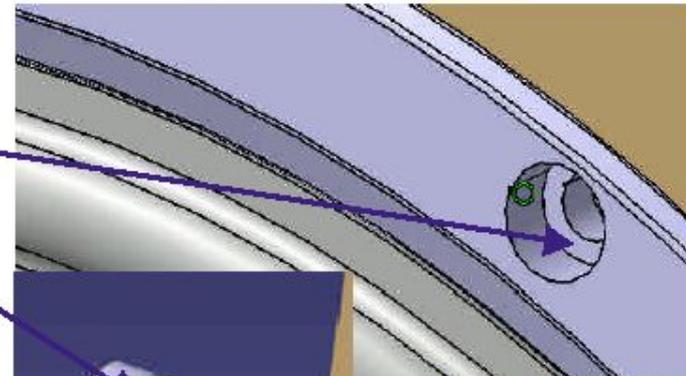
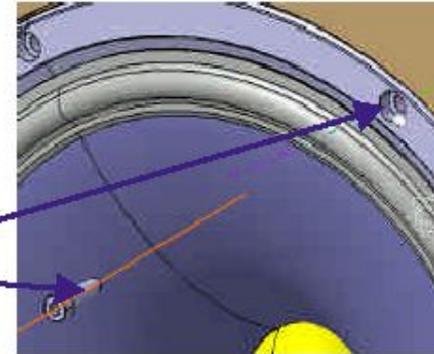
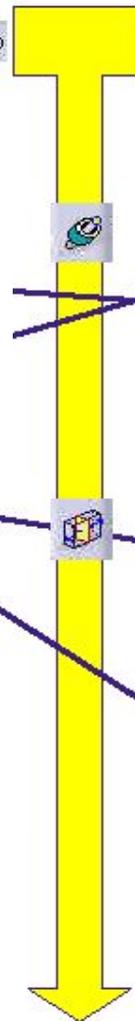
- Нажмите на иконку *Coincidence Constraint* (Привязка совпадения)
- Укажите цилиндрическую поверхность болта
- Укажите внутреннюю цилиндрическую поверхность низкочастотного динамика

-Болт будет привязан к этому месту

### -Нажмите на иконку *Contact Constraint* (Привязка контакта)

- Укажите плоскую поверхность отверстия динамика
- Укажите плоскую поверхность болта

-Не бойтесь вращать сборку, используя левую и среднюю кнопки мыши (смотри упражнения *Get Started*), после чего укажите заднюю поверхность болта



# Шаг 5: Совмещение болтов с ссылочным массивом

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Совмещаем болты с ссылочным массивом

-Здесь вы повторно используете созданный

- Указываем массив для создания столько болтов, сколько отверстий массива повторно)

-Нажмите

здесь

- Укажите это отверстие на низкочастотном динамике

-Проверьте флажок **All** (Все) под надписью

- Re-use Constraint** (Повторное использование ограничений) - Теперь у нас есть 6 болтов с их привязками. Вы можете свернуть ветвь дерева спецификаций **Constraints** (Привязки) путем нажатия на значок (-)

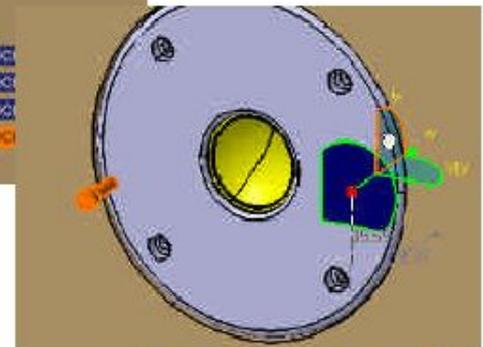
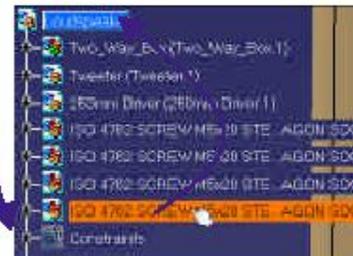
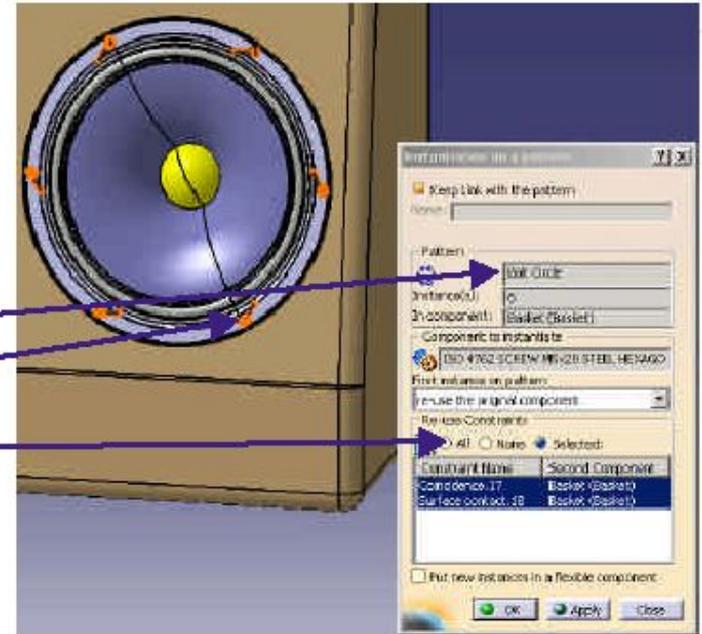
## Создаем другую серию болтов

-Дублируем болт, используя уже созданный

- Нажмите **F3** для показа дерева спецификаций
- Перетащите последний болт на **Loudspeaker** в дереве спецификаций, удерживая клавишу **<CTRL>**

- Вы должны увидеть значок (+)
- Этим мы создадим другую серию болтов

- Переместите Компас на поверхность корпуса
- Выберите последний болт в дереве спецификаций
- Нажмите **F3** для скрытия дерева спецификаций
- Перемещайте Компас для передвижения болта около высокочастотного динамика



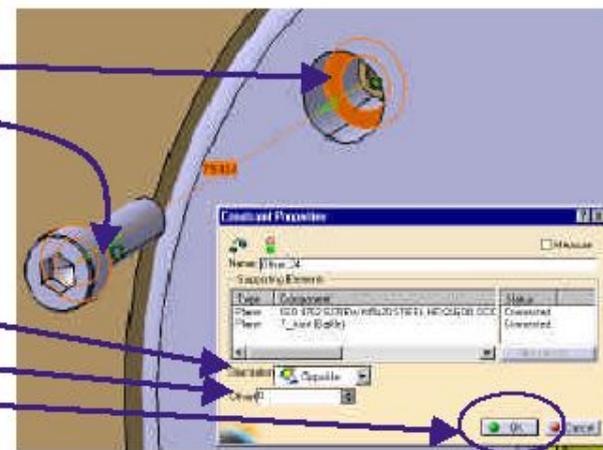
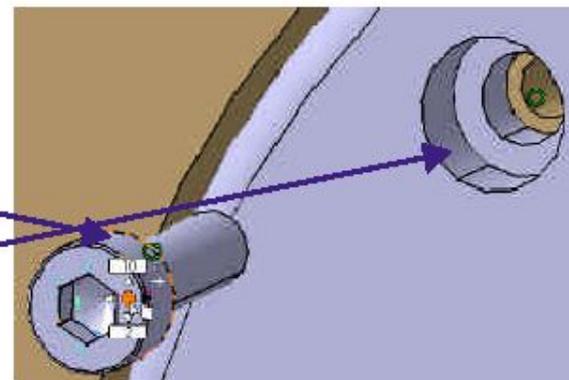
# Шаг 5: Болт внутри высокочастотного динамика

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Привязываем болт

### -Создаем привязки

- Нажмите на иконку **Coincidence Constraint** (Привязка совпадения)
- Укажите цилиндрическую поверхность болта
- Укажите внутреннюю цилиндрическую поверхность высокочастотного динамика
- Сейчас мы работаем с верхним левым отверстием, которое располагается в массиве под четвертым номером
- Нажмите на иконку **Opposite Orientation** (Противоположная ориентация)
- Укажите плоскую поверхность высокочастотного динамика
- Укажите плоскую поверхность на обратной стороне болта
- При необходимости поверните вид
- Установите **Opposite** (Напротив) в поле **Orientation** (Ориентация)
- Введите **0** в поле **Offset** (Отступ)
- Нажмите **OK**



# Шаг 5: Совмещение болтов с ссылочным массивом

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Совмещаем болты

### -Создаем и позиционируем три других болта

-Нажмите на иконку *Reuse Pattern*  
(Использование массива повторно)

-Поставьте флажок *All* (Все) под надписью *Re-use*

*Constraints* (Повторное использование

привя

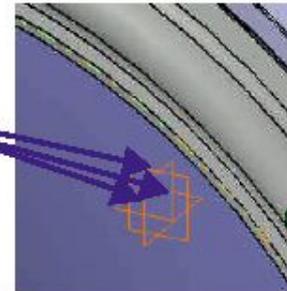
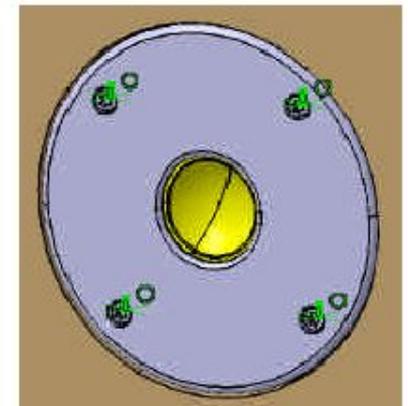
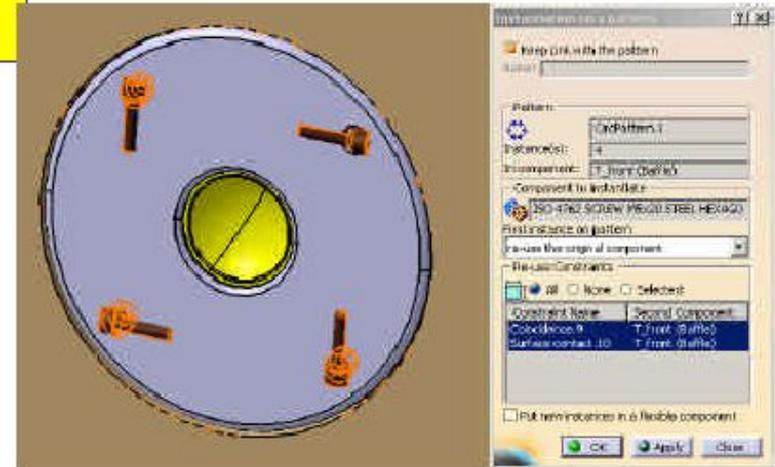
-Нажм -Теперь у нас есть 10 болтов с их привязками

-Все это время нам не требовалось выбирать массив, так как отверстие в низкочастотном динамике уже является элементом массива

### -Скрываем все привязки

-В дереве спецификации выберите все только что созданные привязки и три плоскости. Используйте клавишу *<CTRL>* для множественного выбора, после чего нажмите на иконку *Hide/Show* (Скрыть/показать)

-Теперь колонка завершена. Давайте теперь посмотрим, как она будет выглядеть с другой конфигурацией корпуса



# Шаг 6: Применение электронных таблиц

## Электронные таблицы

### -Изменяем высоту корпуса

-Нажмите двойным щелчком мыши на сторону корпуса  
-Это перенесет нас в твердотельное моделирование

-Нажмите двойным щелчком мыши на **Configuration** (Конфигурация) в дереве спецификаций

-Нажмите эту кнопку в окне

-Нажмите двойным щелчком мыши на

вторую строчку

-Нажмите **OK** -Сборка будет нуждаться в обновлении (**update**)

-Нажмите двойным щелчком мыши на **Loudspeaker** в начале дерева спецификаций

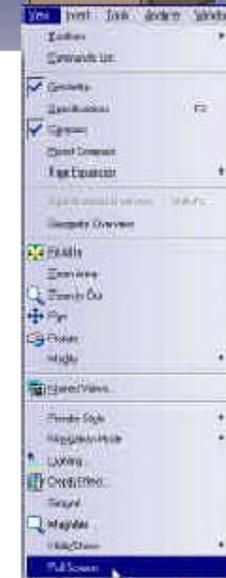
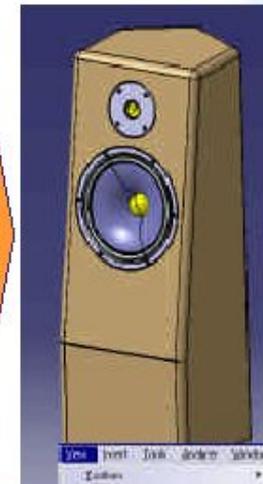
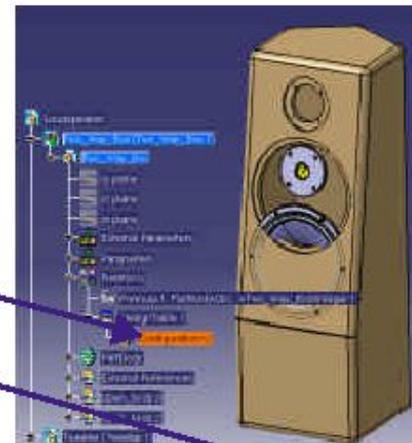
-Это приведет к обновлению расположения низкочастотного и высокочастотного динамиков, а также болтов

- Нажмите **F3** для скрытия дерева спецификаций

-Прослушайте **MP3** на вашем ПК

-Выберите в верхнем меню **View + Full Screen** (Вид + Полный экран)

-Нажмите правой кнопкой мыши и снова выберите **Full Screen** (Полный экран) для выхода из полноэкранный режима



# Шаг 6: Применение электронных таблиц

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Электронные таблицы

### -Возвратимся к исходному размеру:

- Нажмите двойным щелчком мыши на сторону корпуса
- Это перенесет нас в твердотельное моделирование (Part Design)

-Нажмите двойным щелчком мыши на **Configuration** (Конфигурация) в дереве спецификаций

-Нажмите эту кнопку в

окне

-Нажмите двойным щелчком мыши

на первую строку

-Нажмите **OK**

-Сборка будет нуждаться в обновлении (**update**)

-Нажмите двойным щелчком мыши на **Loudspeaker** в начале дерева спецификаций

-Это приведет к обновлению расположения низкочастотного и высокочастотного динамиков, а также болтов

-Нажмите **F3** для скрытия дерева спецификаций

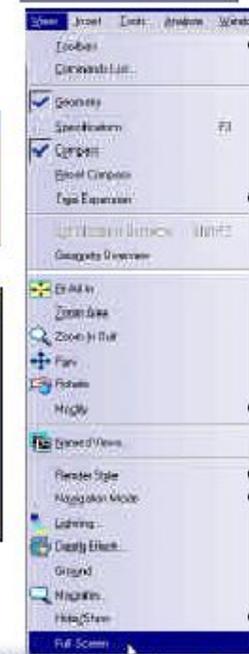
-Прослушайте **MP3** на вашем ПК

-Выберите в верхнем меню **View + Full Screen** (Вид + Полный экран)

-Нажмите правой кнопкой мыши и снова выберите **Full Screen** (Полный экран) для выхода из полноэкранного режима



Line	Box height	Box flat	Box depth
1	650mm	120mm	330mm
<2>	1000mm	300mm	330mm



# Шаг 6: Примечание

## Примечание:

-Если у вас не было достаточно времени или вы не смогли выполнить предыдущие шаги, вы можете загрузить следующий файл.

-Закройте все текущие окна в **CATIA V5**

-В верхнем меню нажмите **file + open**  
(Файл + открыть)

-Найдите продукт **Loudspeaker**

-Нажмите **Open** (Открыть) или двойным щелчком мыши нажмите на **Loudspeaker.CATProduct** в директории **../Assembly Design/Data/Step 7**.

-Теперь вы можете продолжить сценарий.

The image shows a screenshot of the CATIA V5 software interface. At the top, the menu bar includes 'Start', 'TeamPDM', 'File', 'Edit', 'View', 'Insert', 'Tools', 'Window', and 'Help'. The 'File' menu is open, showing options: 'New...', 'New From...', 'Open...', 'Close', and 'Save'. The 'Open...' option is highlighted. Below the menu, a 'File Selection' dialog box is open, showing the directory path 'Look in: Step7'. The file list includes '250mm Driver', 'Basket', 'Diaphragm', 'Dustcap', 'Former', 'ISO\_4\_762\_M5x20\_STEEL\_HEXAGON\_SOCKET\_HEAD\_CAP\_SCREW', 'Loudspeaker', 'magnet', and 'polepiece'. The 'Loudspeaker' file is selected. The 'File name' field contains 'Loudspeaker' and the 'Files of type' dropdown is set to 'All Files (\*.\*)'. The 'Open' button is visible.

# Шаг 7: Особенность сборки

## Добавляем опору

### -Импортирование подставки:

-Восстановите размер вида

-Нажмите двойным щелчком мыши на **Loudspeaker** в начале дерева спецификаций

-Слово должно подсветиться оранжевым цветом

-Используйте контекстное меню на **Loudspeaker** для вставки компонента.

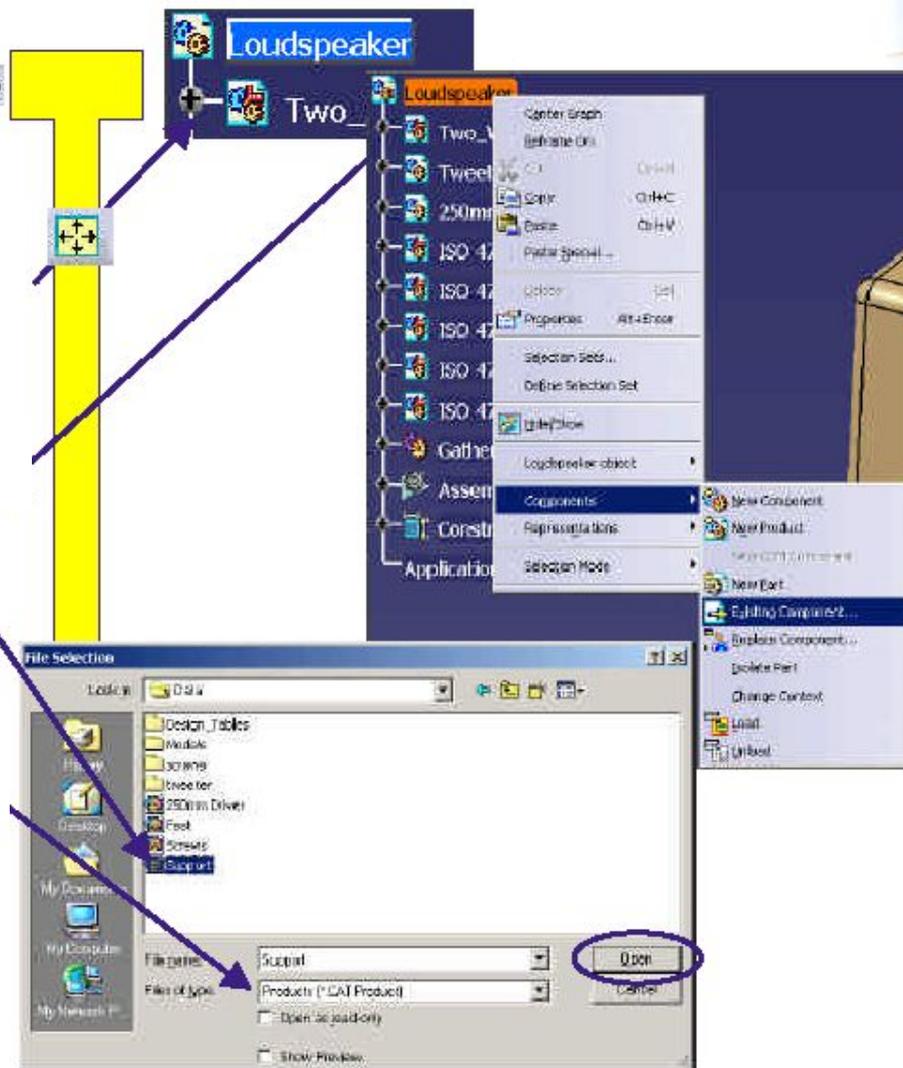
-Нажмите правой кнопкой мыши на **Loudspeaker**, затем выберите **Component/Existing Component** (Компонент/имеющийся компонент)

-Выберите **Support.CATProduct** в директории **... \Assembly Design \Data \**

-Вы можете сфокусировать ваш поиск на продуктах **CATProducts**, используя окно ввода «файл типа:» (Files of type): **Products (\*.CATProduct)**

-Нажмите **OK**

-Теперь опора находится в сборке колонки.



# Шаг 7: Особенность сборки

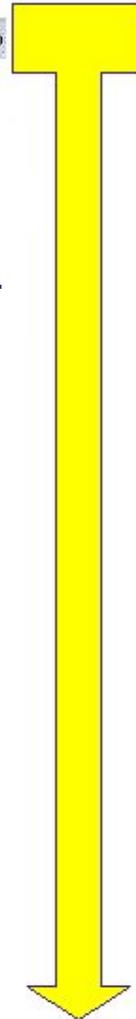
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## -Удаляем привязку фиксирования корпуса

-Нажмите на эту привязку в дереве спецификаций

-Привязка должно подсветиться оранжевым цветом

-Нажмите клавишу **<Delete>** на вашей клавиатуре.



# Шаг 7: Особенность сборки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Позиционирование

-Перемещение импортированного объекта:

-Восстановите размер вида

-Перетащите Компас на подставку в трехмерном виде

-Поместите Компас на 3D геометрии.

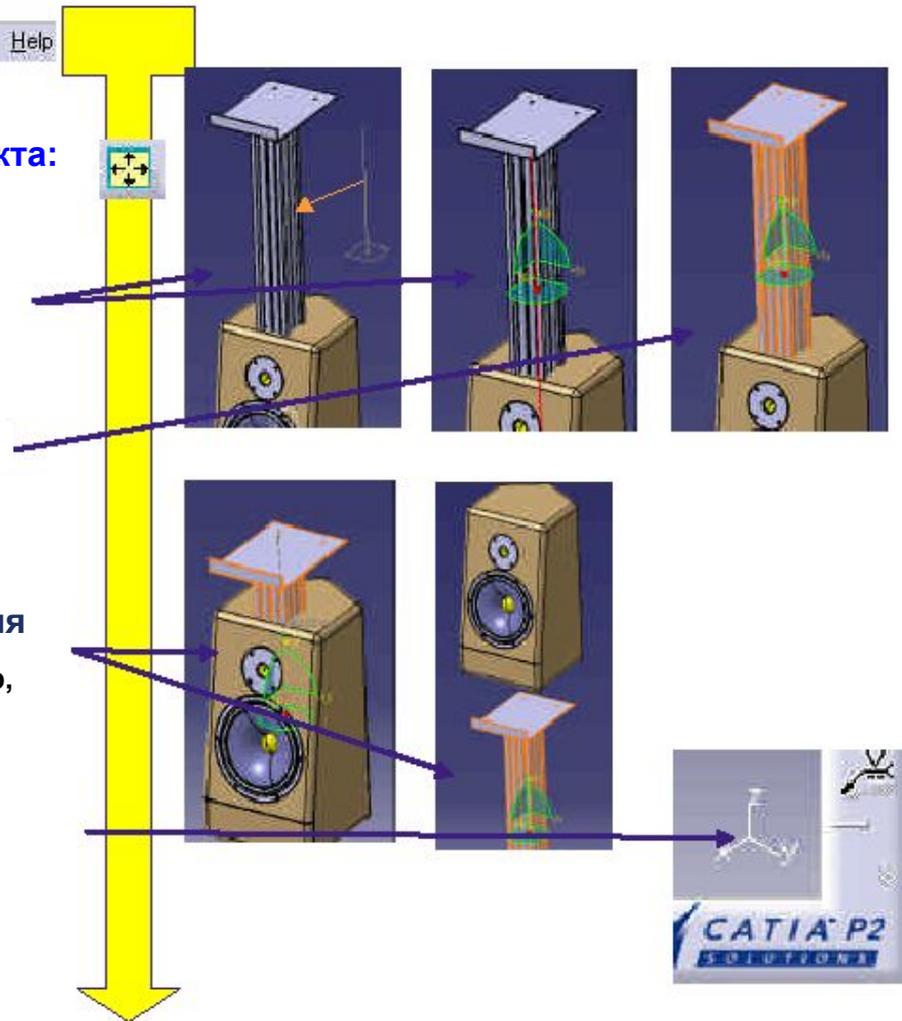
-Нажмите на подставку (*support*) в дереве спецификаций для его выделения

-Теперь вы можете свободно перемещать подставку.

-Выберите ось **Z** на Компасе для перемещения подставки вниз

-Перемещайте Компас до тех пор, пока подставка не встанет на нужное

-Перетащите Компас на ось в правом нижнем углу.



# Шаг 7: Особенность сборки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

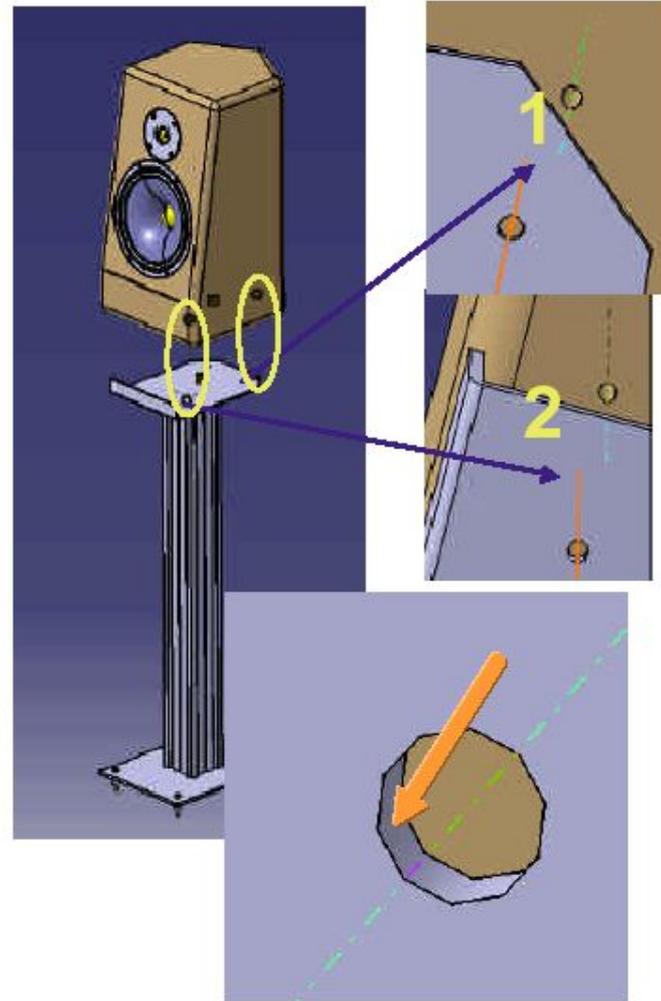
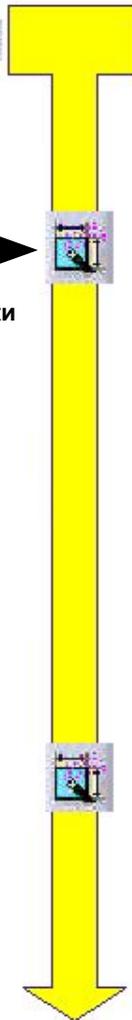
## -Автоматическое создание привязок совпадения

- Восстановите размер вида
- Нажмите на иконку **Quick Constraint** (Быстрое привязывание)

-Это умный инструмент, который будет автоматически распознавать тип нужной привязки по типу выбранной геометрии.

### -Создаем привязки:

- Вы должны приблизить отверстия, как показано на картинке. Когда вы подведете курсор к цилиндру, **CATIA** автоматически определит его ось
- Нажмите на два отверстия, как показано на картинке 1
- Снова нажмите на иконку **Quick Constraint** (Быстрое привязывание)
- Нажмите на два отверстия, как показано на картинке 2



# Шаг 7: Особенность сборки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## -Автоматическое создание привязок контакта:

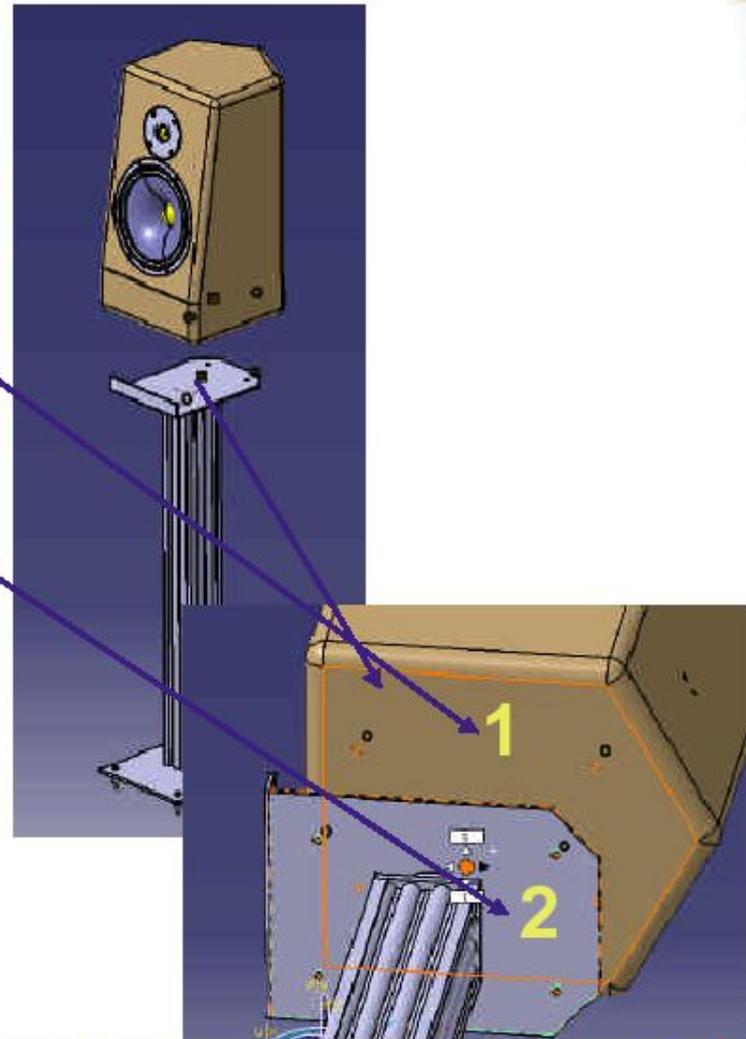
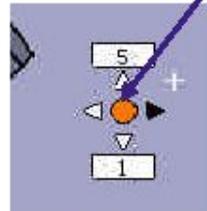
-Нажмите на иконку **Quick Constraints**  
(Быстрое привязывание)

-Нажмите на первую поверхность, как показано  
на картинке.

-Вы должны переместить геометрию  
для более удобного вида.

-Оставаясь в 3D виде, переместите курсор  
на  
вторую поверхность, нажмите один раз на  
стрелочку «вверх» на клавиатуре, а затем  
переместите курсор к центру стрелочек.  
Должна появиться окружность, нажмите на  
нее для подтверждения выбора.

-Также вы можете вращать сборку и  
указать поверхность напрямую.



# Шаг 7: Особенность сборки

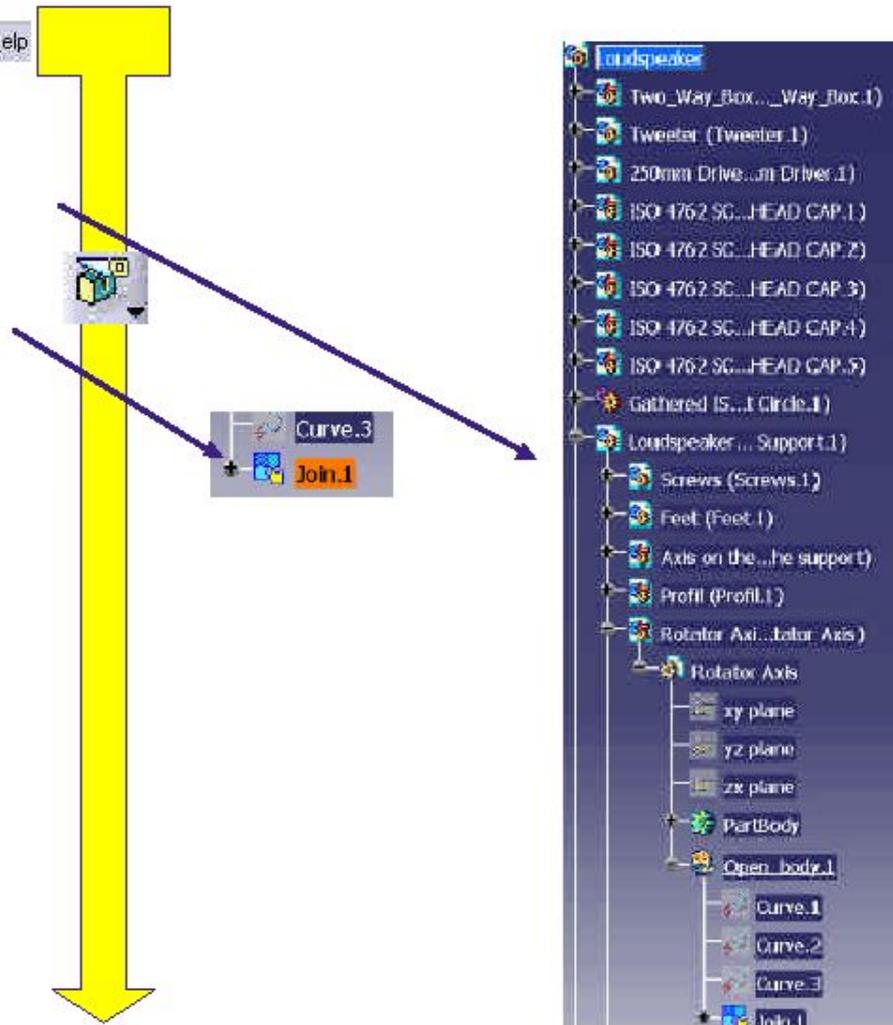
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Разделение

-Выберите отрезаемый элемент:

-Раскройте дерево, как показано на картинке  
-Нажмите на иконку *Split* (Разделение) и укажите *join* в *open body* в детали *Rotator Axis* (Ось вращения)

-Это объединение (*join*) и будет вычитаемым элементом



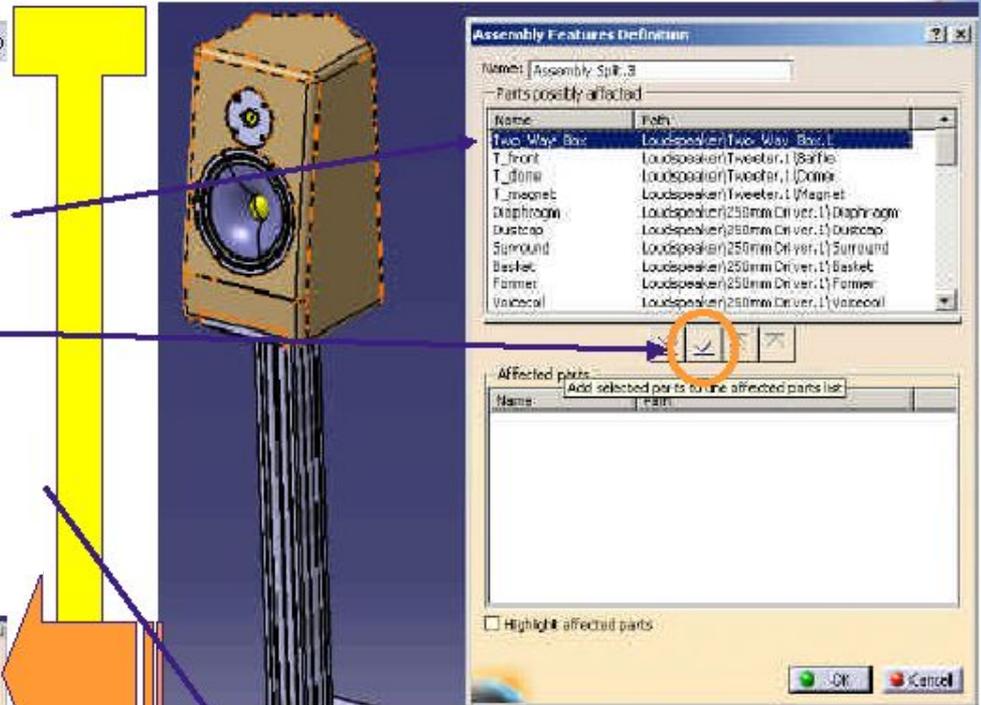
# Шаг 7: Особенность сборки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Подгоняем корпус:

- Укажите **Two\_Way\_Box** в основной панели.
- Используйте стрелочку для подтверждения вашего выбора
- Используйте одиночную, а не двойную стрелочку
- Поменяйте направление путем нажатия на оранжевую стрелочку

- Как показано на картинке
- Нажмите **OK** в окне **Split Definition** (Определение разделения)
- Если панель **Split Definition** (Определение разделения) не доступна, переместите панель **Assembly Feature Definition** (Определение особенности сборки), перетащив ее за синюю верхнюю часть.



# Шаг 7: Особенность сборки

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Просмотр результата

-Используйте функцию **Hide / Show**  
(Скрыть/показать) для скрытия подставки:

-Нажмите на подставку (**Support**) в дереве спецификаций и затем нажмите на иконку **Hide / Show** (Скрыть/показать)

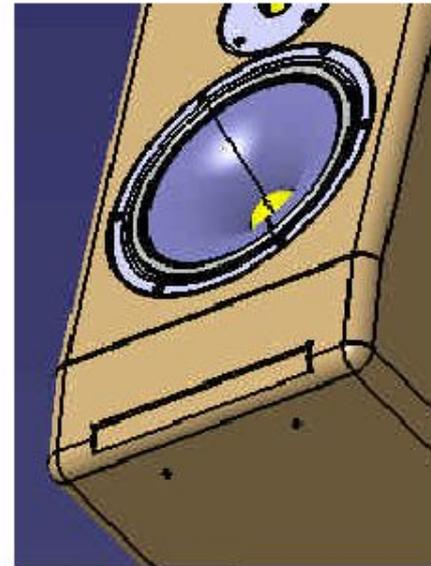
-Мы видим результат разделения в виде подогнанного корпуса (**Two Way Box**)

-Повторите действие

-Теперь у нас есть законченная сборка.

-В дереве спецификаций выберите корпус (**Two\_way\_box**), затем, вызвав контекстное меню нажатием на нем правой кнопкой мыши, выберите **Components/Isolate Part** (Компоненты/Изолировать деталь).

-Вы можете изолировать детали от тех связей, которые мы создали раньше.



# Шаг 8: Манипуляции по отношению к привязкам

## -Манипулирование

### -Гибкая подборка:

-Измените под-продукт **Support** (Подставка) на гибкий под-продукт; для этого нажмите правой кнопкой мыши на продукт в дереве спецификаций и выберите **Flexible/Rigid** (Гибкий/строгий)

-Теперь мы имеем возможность использовать привязки внутри под-продукта, работая в глобальном продукте.

-Также заметьте, что иконка в дереве спецификаций сменилась на фиолетовую.

-Нажмите на иконку **manipulation** (Манипулирование)

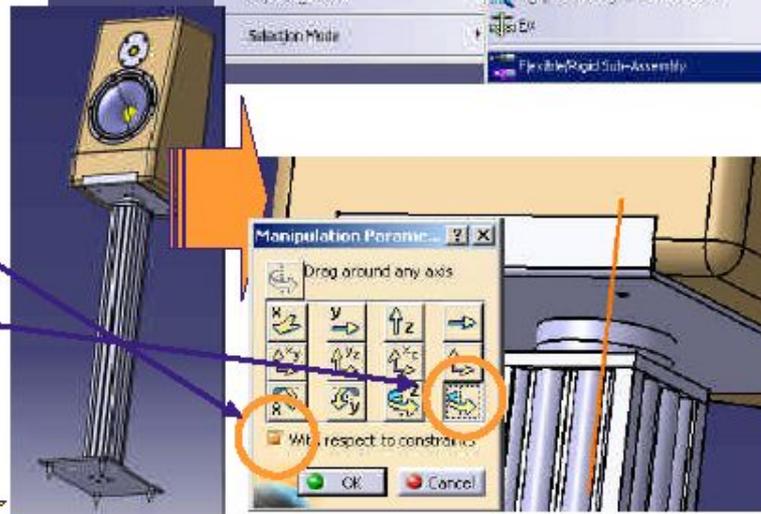
-Переключите иконку:

-По отношению к привязкам

-Выберите иконку **axis rotation** (Ось вращения).

-Затем укажите ось, как показано на картинке, нажав на нее.

-Отдалите вид



## Шаг 8: Манипуляции по отношению к привязкам

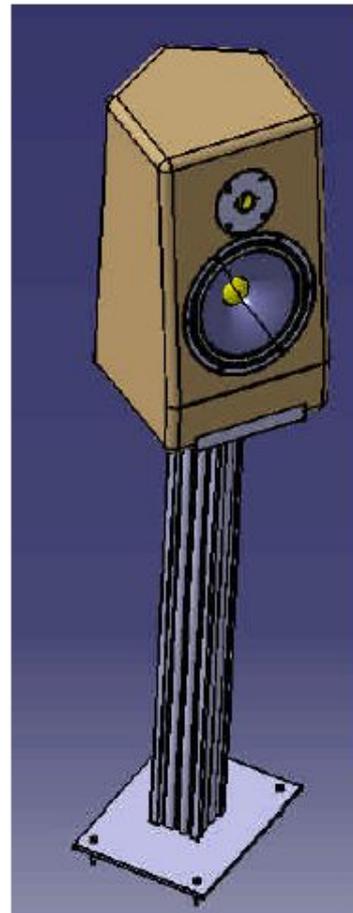
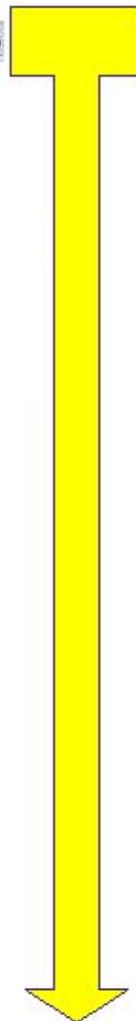
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

**-Ухватитесь за корпус и поверните его:**

-Перемещайте объект, не отпуская кнопку мыши.

-Когда вы найдете нужное положение, отпустите кнопку мыши.

**-Манипуляции закончены**



## Шаг 9: Exploded view (Разнесенный вид)

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

-Мы создадим сцену, где будет реализован Разнесенный вид. Итак, нажмите на эту иконку

-Выберите **Разнесенный вид**

-Нажмите **OK** дважды.

-Теперь вы находитесь в области сцены;

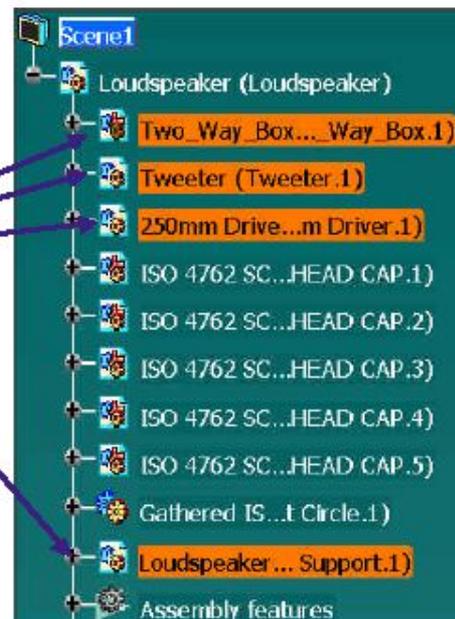
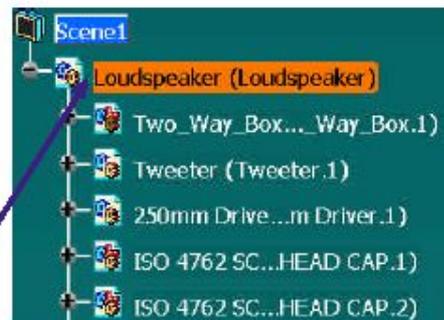
она имеет зеленый задний фон.  
-Нажмите на иконку **explode** (Разнесенный вид)

-Нажмите на **Loudspeaker** в дереве спецификаций

-Отмените выбор всего продукта

-Выберите все эти конструкции путем нажатия на них в дереве спецификаций:

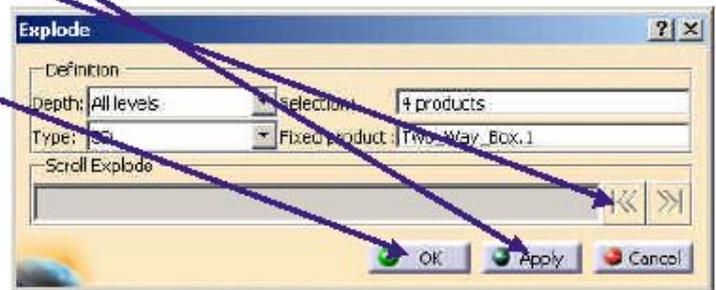
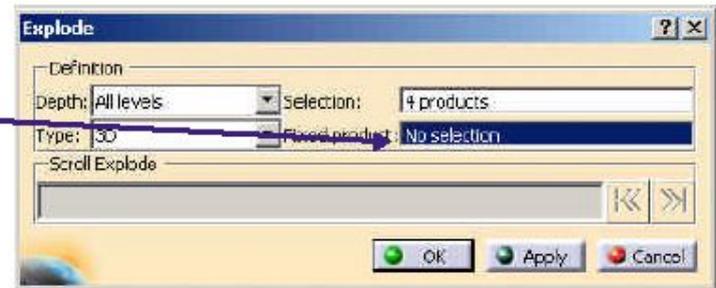
-Вы получите следующую панель



# Шаг 9: Exploded view (Разнесенный вид)

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

- Выберите панель **fixed product** (Фиксированный продукт)  
-Он должен подсветиться синим
- Укажите **Two\_Way\_box** (Корпус) в дереве спецификаций
- Поменяйте параметр **Depth Definition** (Определение глубины) на **First level** (Первый уровень)  
-Подборка будет перемещаться так же, как отверстия – не так, как детали.
- Нажмите **Apply** (Применить)
- Нажмите на левую стрелочку для возвращения к предыдущему шагу.
- Нажмите на правую стрелочку для выбора конечного Разнесенного вида и затем нажмите **OK**



## Шаг 9: Exploded view (Разнесенный вид)

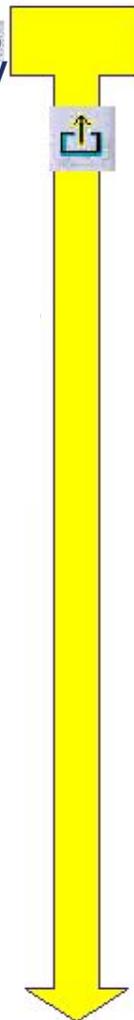
Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

-Покиньте сцену путем нажатия на иконку **exit** (Выход):

-Теперь мы находимся в сборочном моделировании

-Теперь мы можем в любое время вернуться к Разнесенному виду путем нажатия двойным щелчком мыши на уменьшенном виде в левом нижнем углу окна **CATIA**.

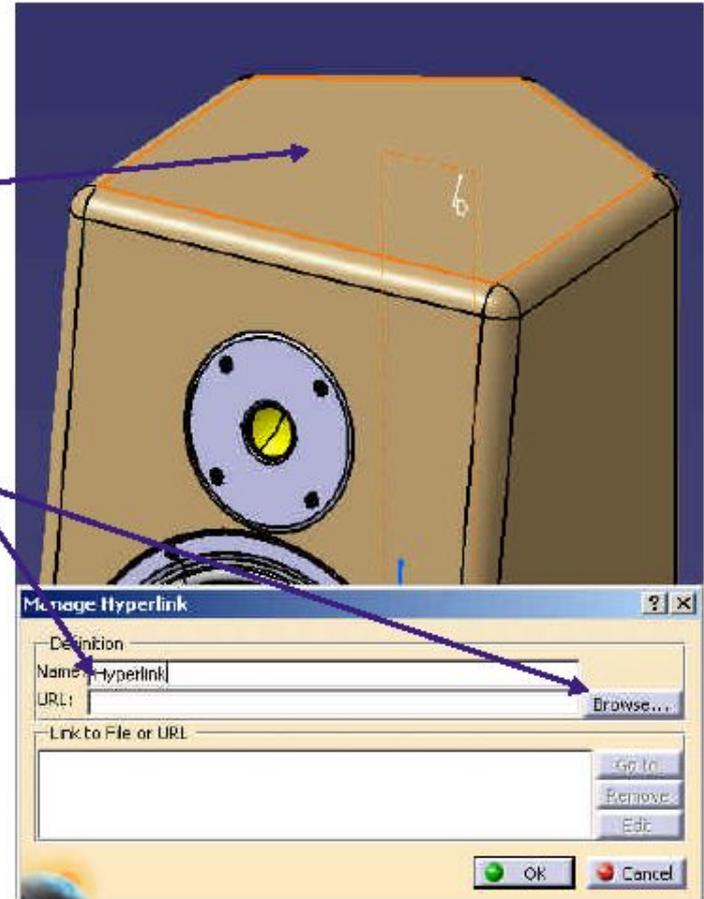
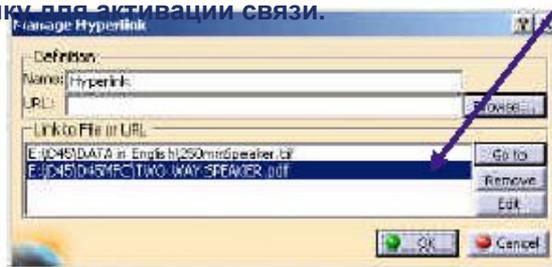
-Выход осуществляется так же, как и раньше



# Шаг 10: Гиперсвязи

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

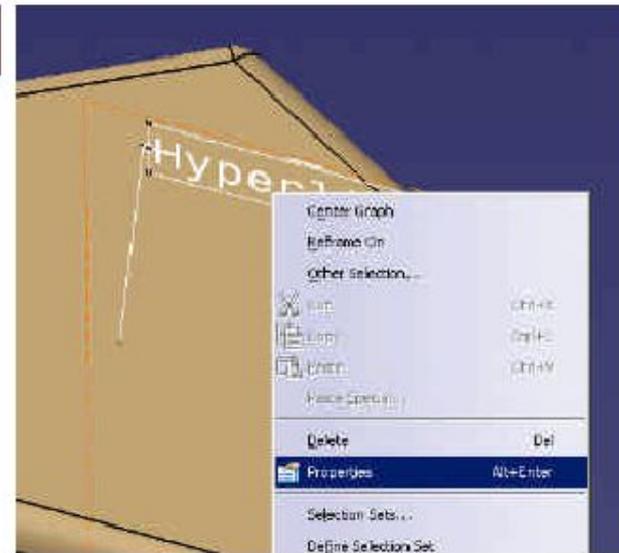
- Восстановите размер вида
- Нажмите на иконку **Flag Note** (Флаг-заметка)
  - Этот инструмент создает гиперсвязи между **CATIA** и другими файлами
- Выберите верх корпуса
- Измените имя гиперсвязи
  - Измените его на **"Hyperlink"**
- Нажмите на кнопку **Browse...** и откройте следующие файлы:
  - 250mmPlan.pdf**
  - Characteristic.pdf**находящиеся в папке **...Assembly Desian\Data\**
- Теперь вы можете нажать кнопку **Go to** (Перейти к) для активации связи и открытия файла
- Нажмите на строчку в панели для активации кнопки **Go to** (Перейти к), затем нажмите на эту кнопку для активации связи.



# Шаг 10: Гиперсвязи

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

- Нажмите **OK** в панели
- Нажмите правой кнопкой мыши на флаг в 3D виде
- Выберите **properties** (Свойства)



# Ручные установочные параметры



# Установочные параметры

## Инструментальные средства/опции

-Мы настроим конфигурацию **CATIA**

-Выберите в верхнем меню **Tools+Options**

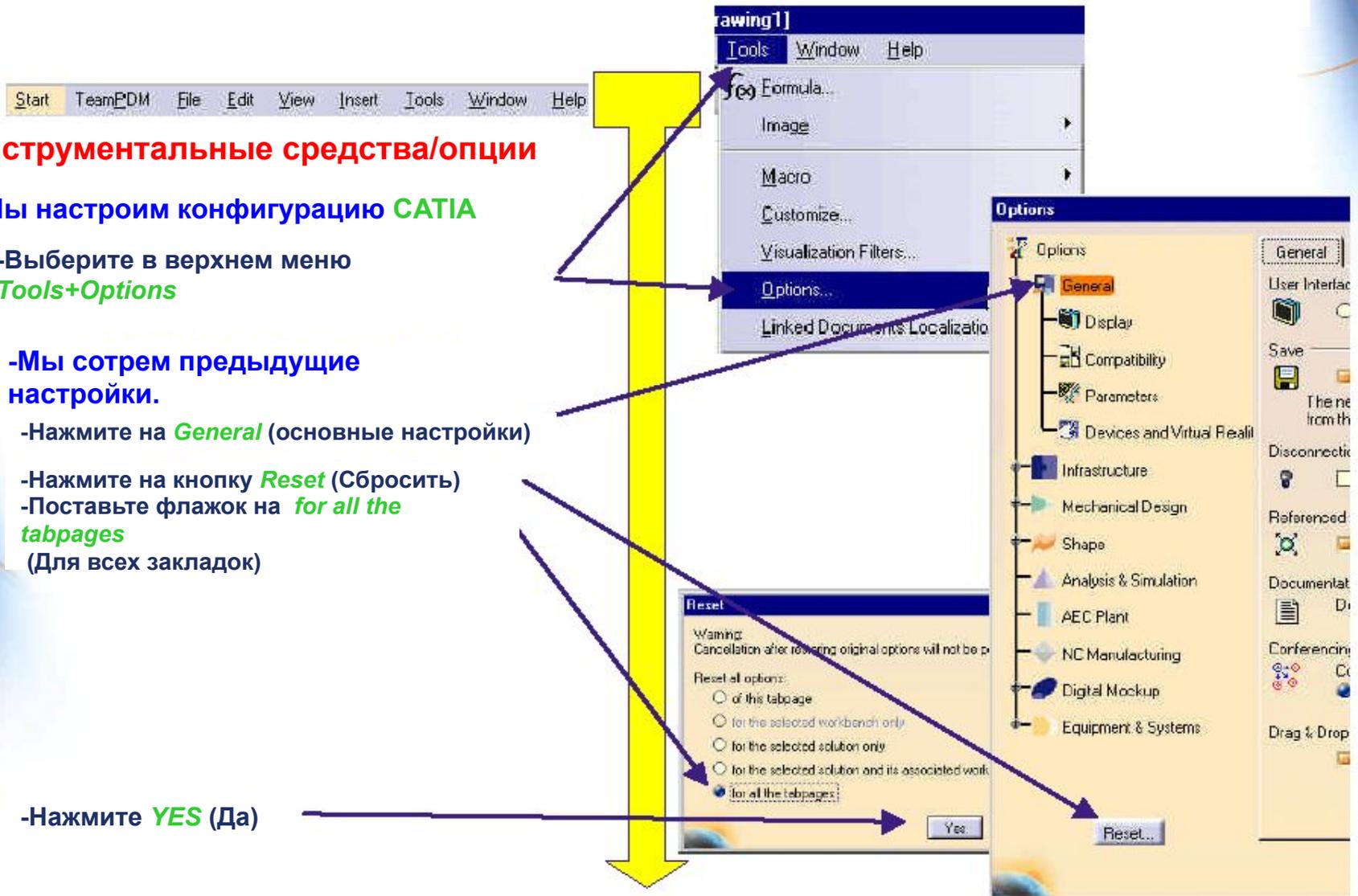
-Мы сотрем предыдущие настройки.

-Нажмите на **General** (основные настройки)

-Нажмите на кнопку **Reset** (Сбросить)

-Поставьте флажок на **for all the tabpages**  
(Для всех закладок)

-Нажмите **YES** (Да)



# Установочные параметры

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Инструментальные средства/опции

- В пункте дерева **General** (Основные настройки) выберите пункт **Parameters** (Параметры)
- Выберите для проверки флажки **With value** (Со значением) и **With formula** (С формулой)
- В пункте дерева **Infrastructure** (Инфраструктура) выберите пункт **Product Structure** (Структура продукта)

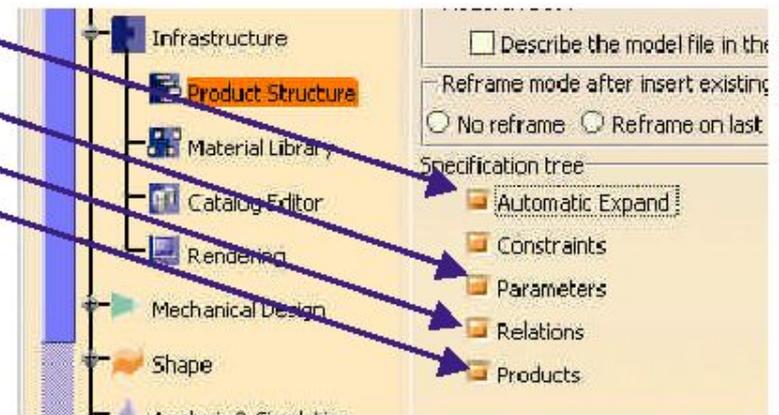
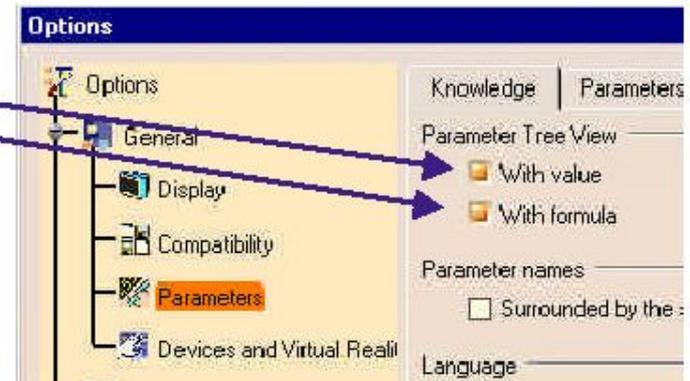
- Выберите для проверки:

**Automatic Expand**  
(Автоматическое расширение)

**Parameters** (Параметры)

**Relations** (Отношения)

**Products** (Продукты)



# Установочные параметры

Start TeamPDM File Edit View Insert Tools Window Help

## Инструментальные средства/опции

-В пункте дерева **Mechanical Design** (Механическое моделирование) выберите пункт **Part Design** (Твердотельное моделирование)

-Выберите закладку **General** (Основные настройки)

-Поставьте флажок **Keep link with selected object** (Сохранять связь с выбранным элементом)

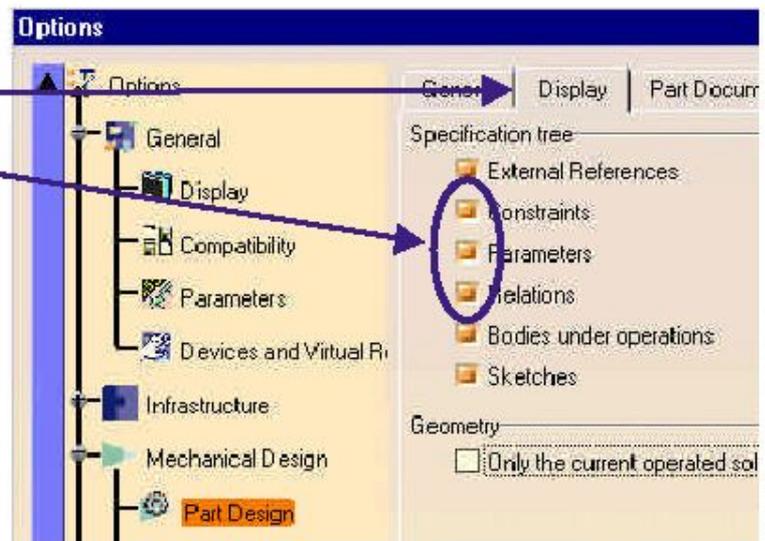
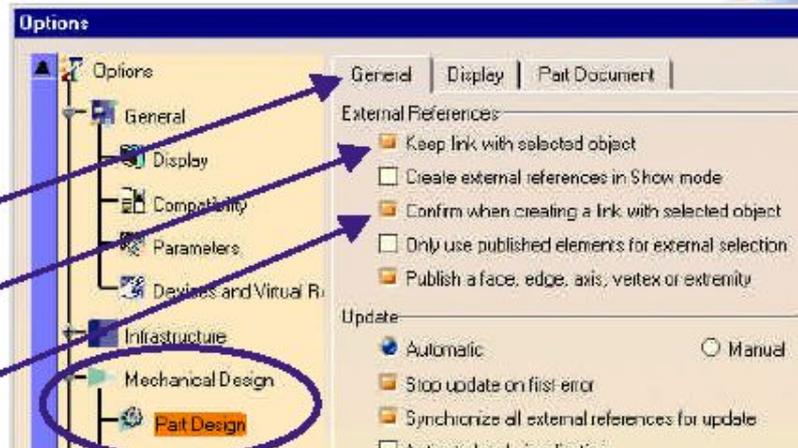
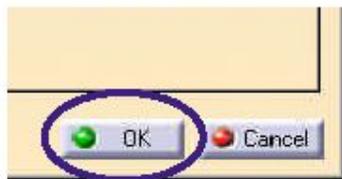
-Поставьте флажок **Confirm when creating a link...** (Запрос при создании связи...)

-Выберите закладку **Display** (Графические настройки)

-Поставьте флажки **Constraints** (Привязки), **Parameters** (Параметры), **Relations** (Отношения)

-Это все действия для ручной настройки

-Нажмите **OK** в правом нижнем углу



**ПРИМИТЕ ПОЗДРАВЛЕНИЯ!**

