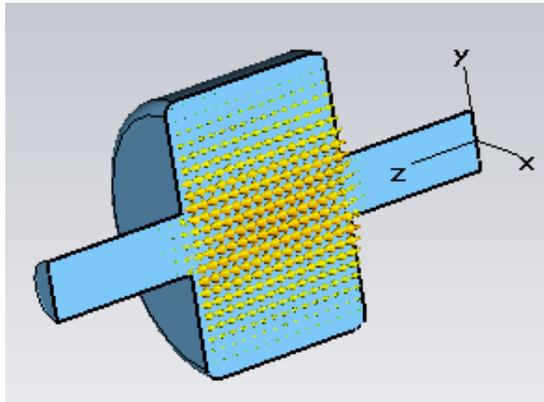
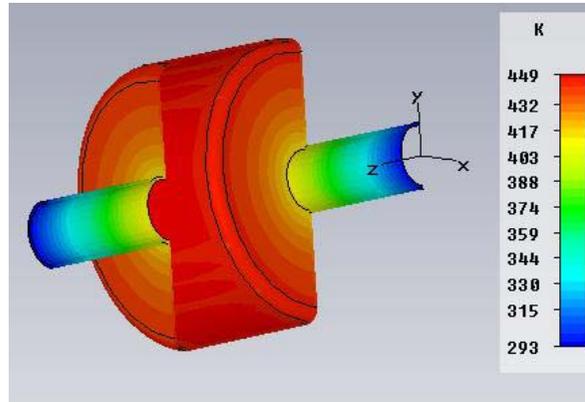


# CST MRFYSICS STUDIO

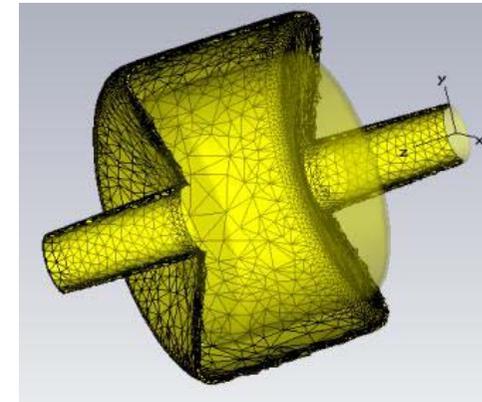
## Нагрев и деформация резонатора



1. Собственные моды



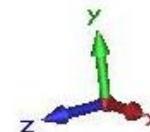
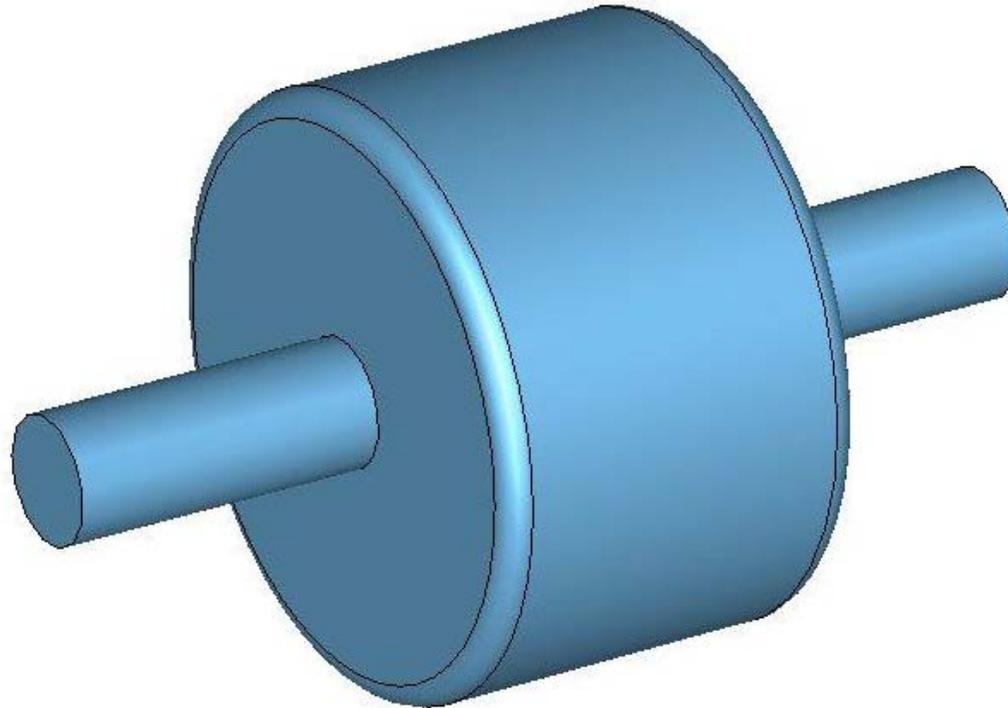
2. Нагрев



3. Деформация

# Резонансный макет

---



Геометрия резонатора доступна в папке примеров в корневом каталоге CST:  
...\\CST STUDIO SUITE 2014\\Examples\\PS\\Wakefield\\Workflow\\pillbox cavity\_wake\_wf.

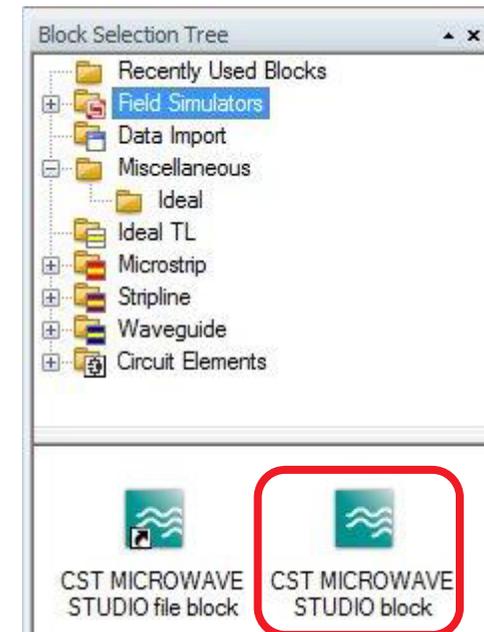
# Новый составной проект

- SAM - моделирование составных проектов
- Создайте новый проект CST DESIGN STUDIO, который станет отправной точкой для SAM моделирования

## Modules



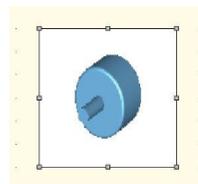
- Загружаем исследуемую структуру в виде блока CST MWS
- Сохраняем



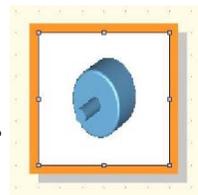
# Проект моделирования для ЭМ расчетов в DS

 Создаем новый проект моделирования для ЭМ расчета.

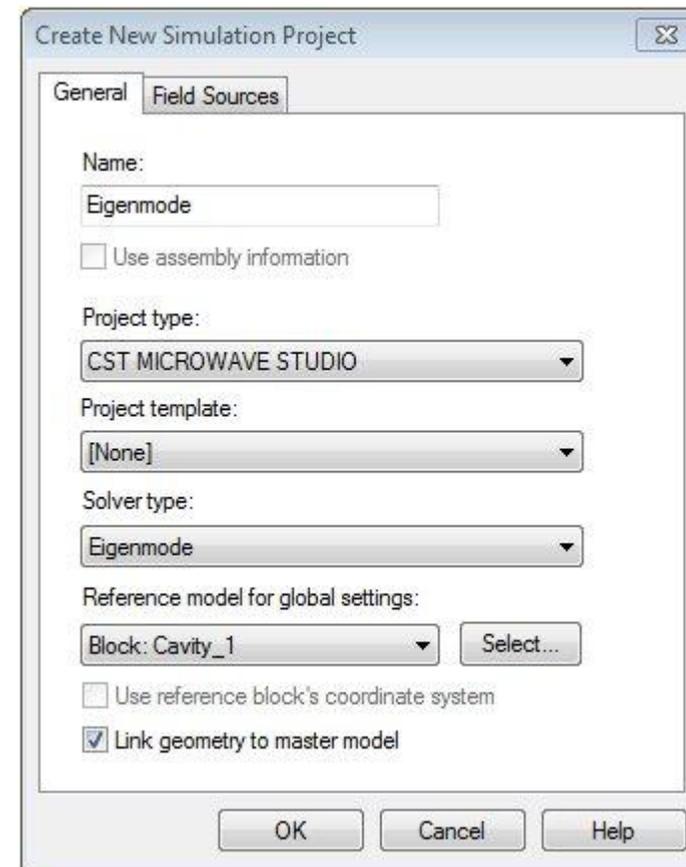
  
Выберите 3D модель.



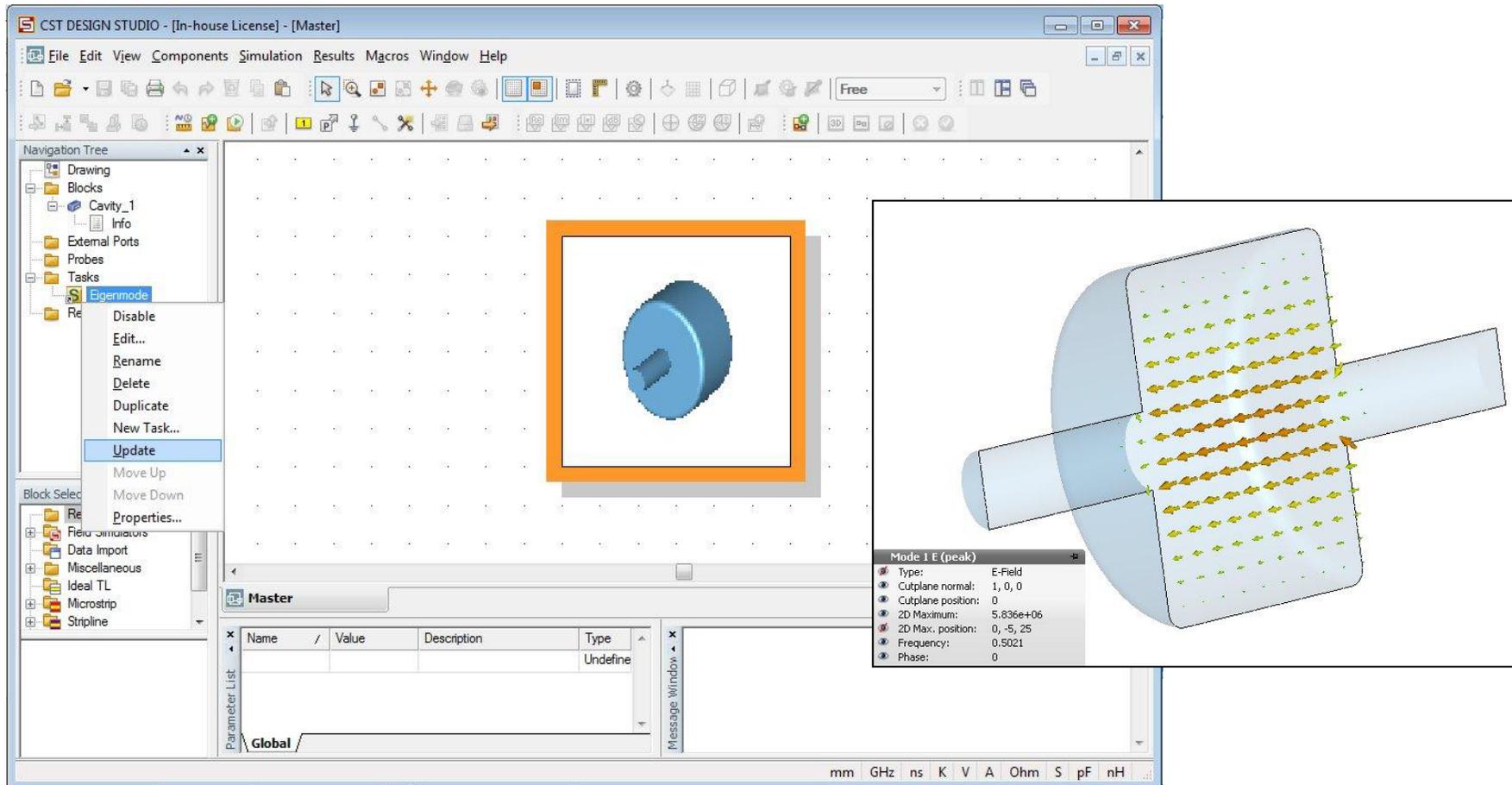
 Учет в виде 3D модели.



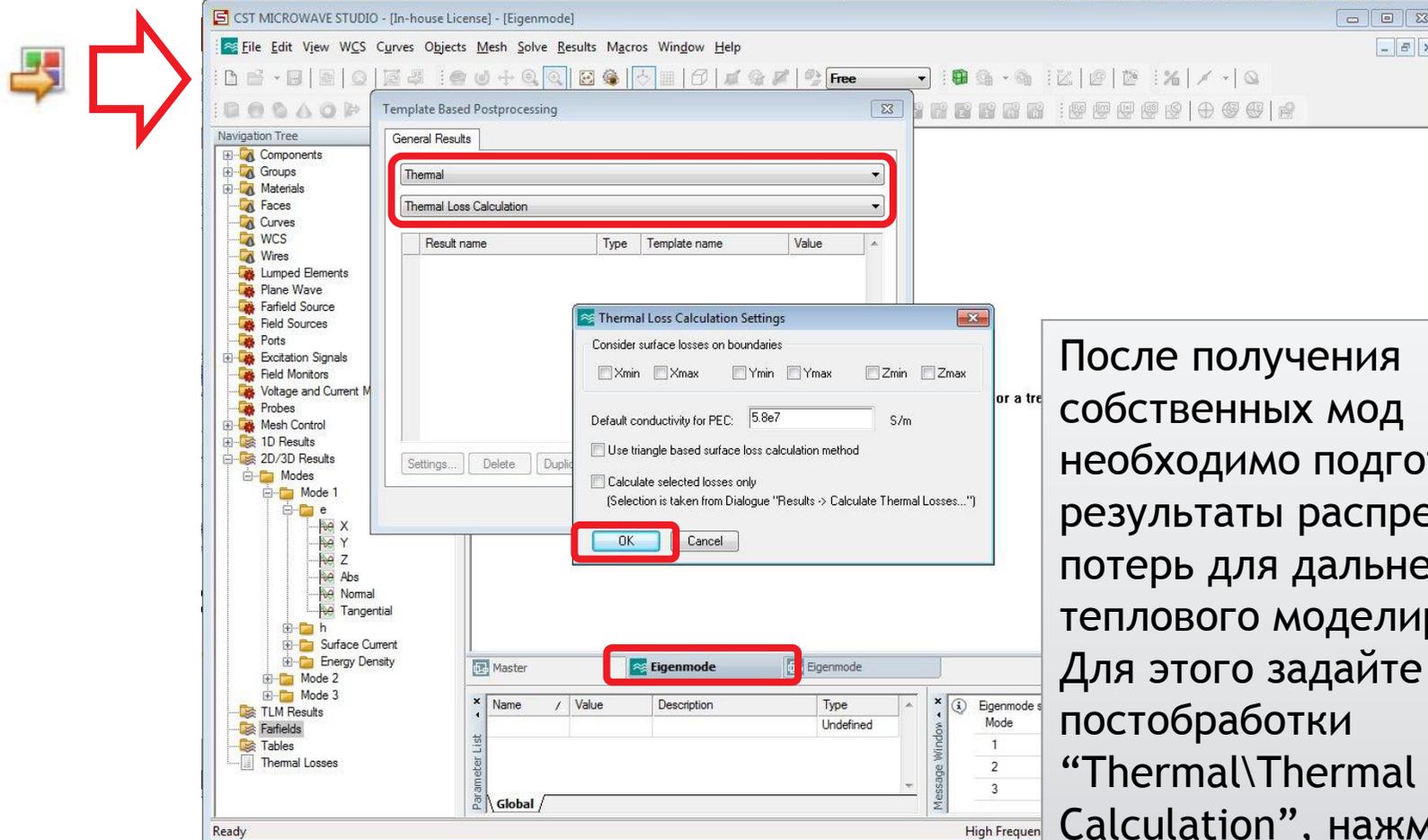
 Конечный блок описания.



# Моделирование собственных мод



# Вычисление тепловых потерь



После получения собственных мод необходимо подготовить результаты распределения потерь для дальнейшего теплового моделирования. Для этого задайте шаблон постобработки “Thermal\Thermal Loss Calculation”, нажмите “Evaluate”.

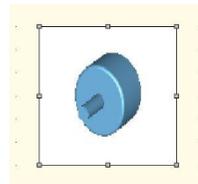
# Тепловой проект моделирования



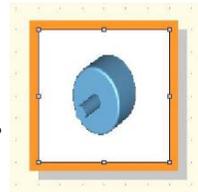
Создаем новый проект моделирования для теплового расчета.



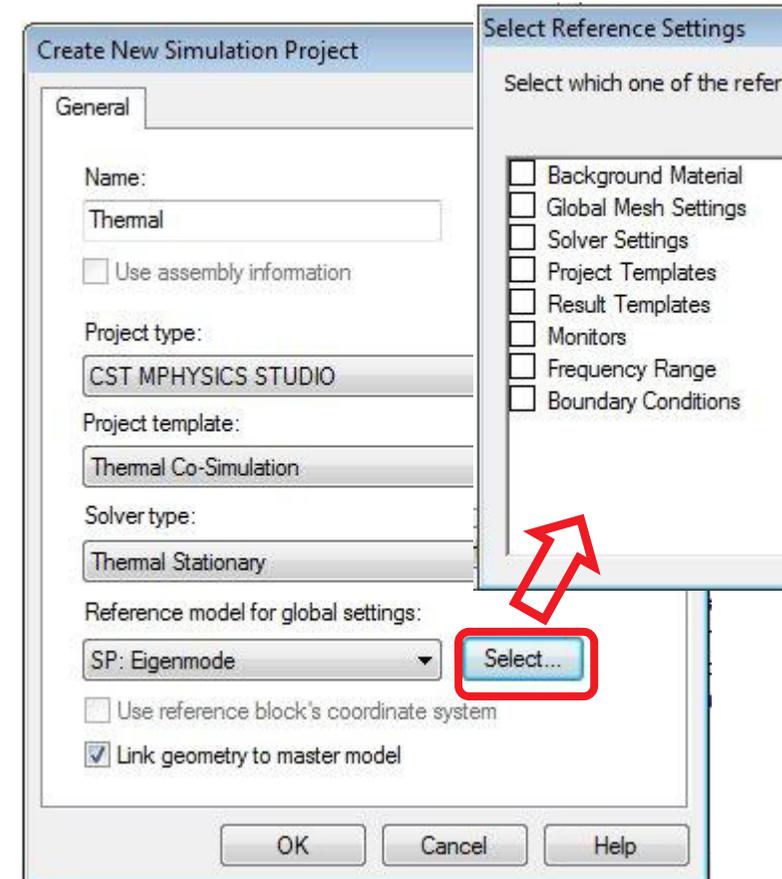
Выберите 3D модель.



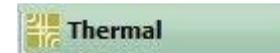
Учет в виде 3D модели.



Конечный блок описания.



# Фоновый материал и граничные условия



Необходимо корректно настроить фоновый материал и граничные условия.



## Фоновый материал

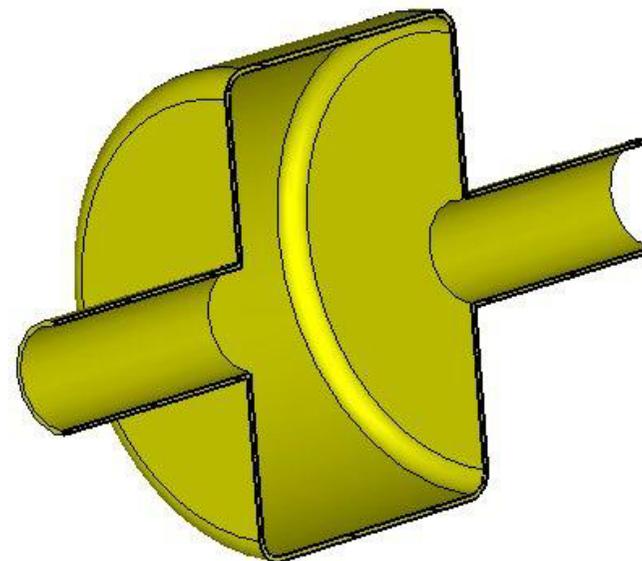
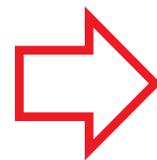
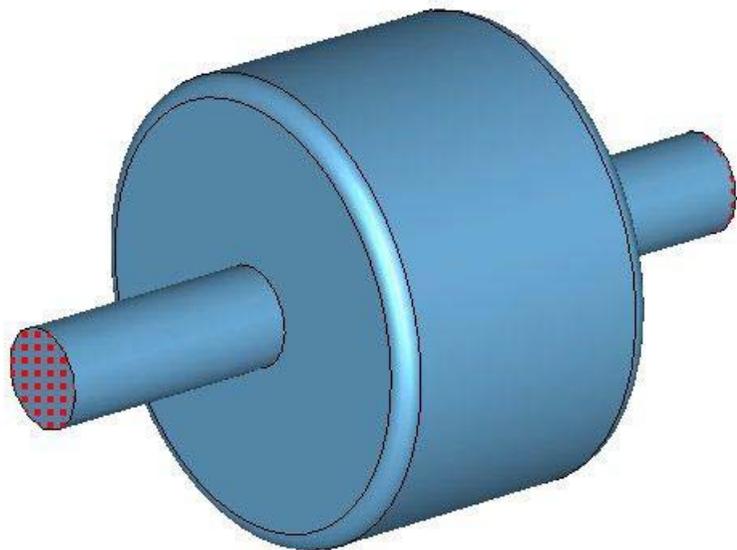
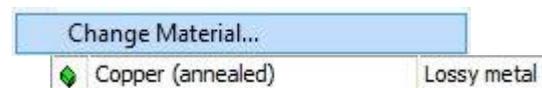
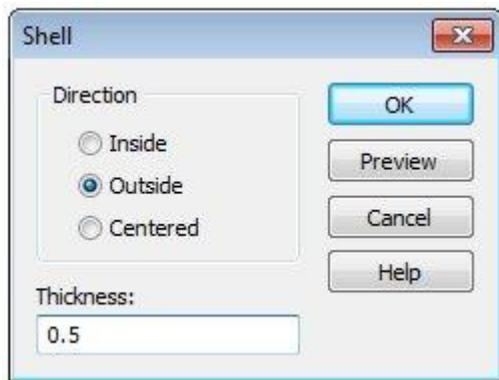
The image shows two dialog boxes for configuring background material properties. The 'Background Properties' dialog has a 'Material type' dropdown set to 'Normal' and a 'Properties...' button highlighted with a red box. The 'Background Material Parameters' dialog has a 'Problem type' dropdown set to 'Default' and a 'Type' dropdown set to 'Normal'. The 'Thermal' tab is active, showing 'Thermal conductivity' as 0.024 W/K/m and 'Thermal diffusivity' as 1.84691e-005 m²/s. The 'Surrounding space' section has 'Apply in all directions' checked, and distance values for X, Y, and Z axes are set to 10 or 0.0. Red boxes highlight the 'Properties...' button, the 'Surrounding space' section, and the 'Thermal' parameters.



## Граничные условия

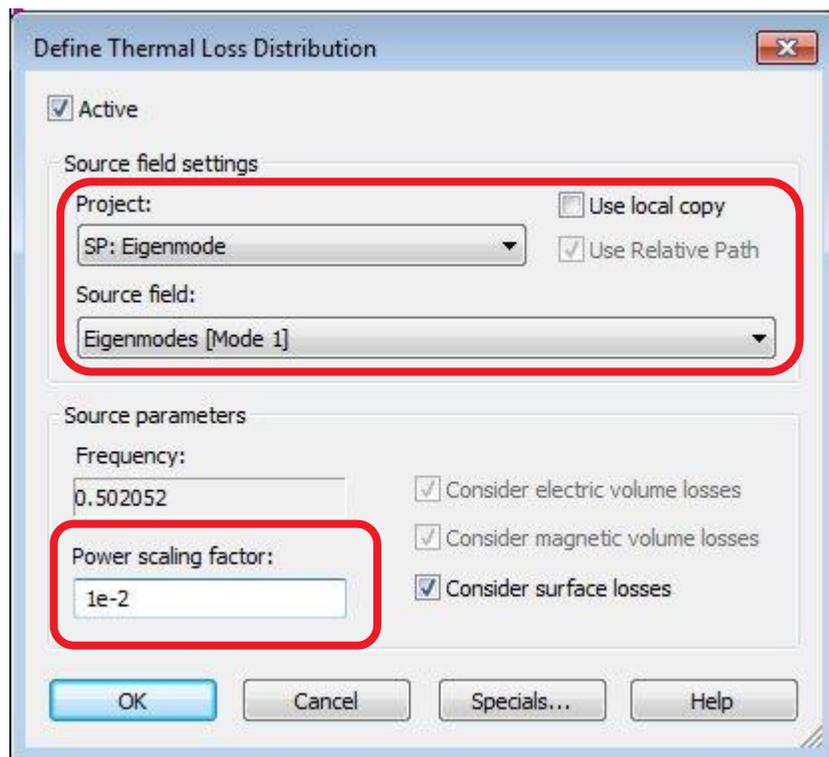
The image shows the 'Boundary Conditions' dialog box with the 'Thermal Boundaries' tab selected. The 'Thermal' section has three rows: 'YZ plane' with 'magnetic (Ht = 0)' and 'adiabatic (dQ = 0)', 'XZ plane' with 'magnetic (Ht = 0)' and 'adiabatic (dQ = 0)', and 'XY plane' with 'none' and 'none'. The 'YZ' and 'XZ' rows are highlighted with a red box. The 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons are at the bottom.

# Построение стенки конечной толщины





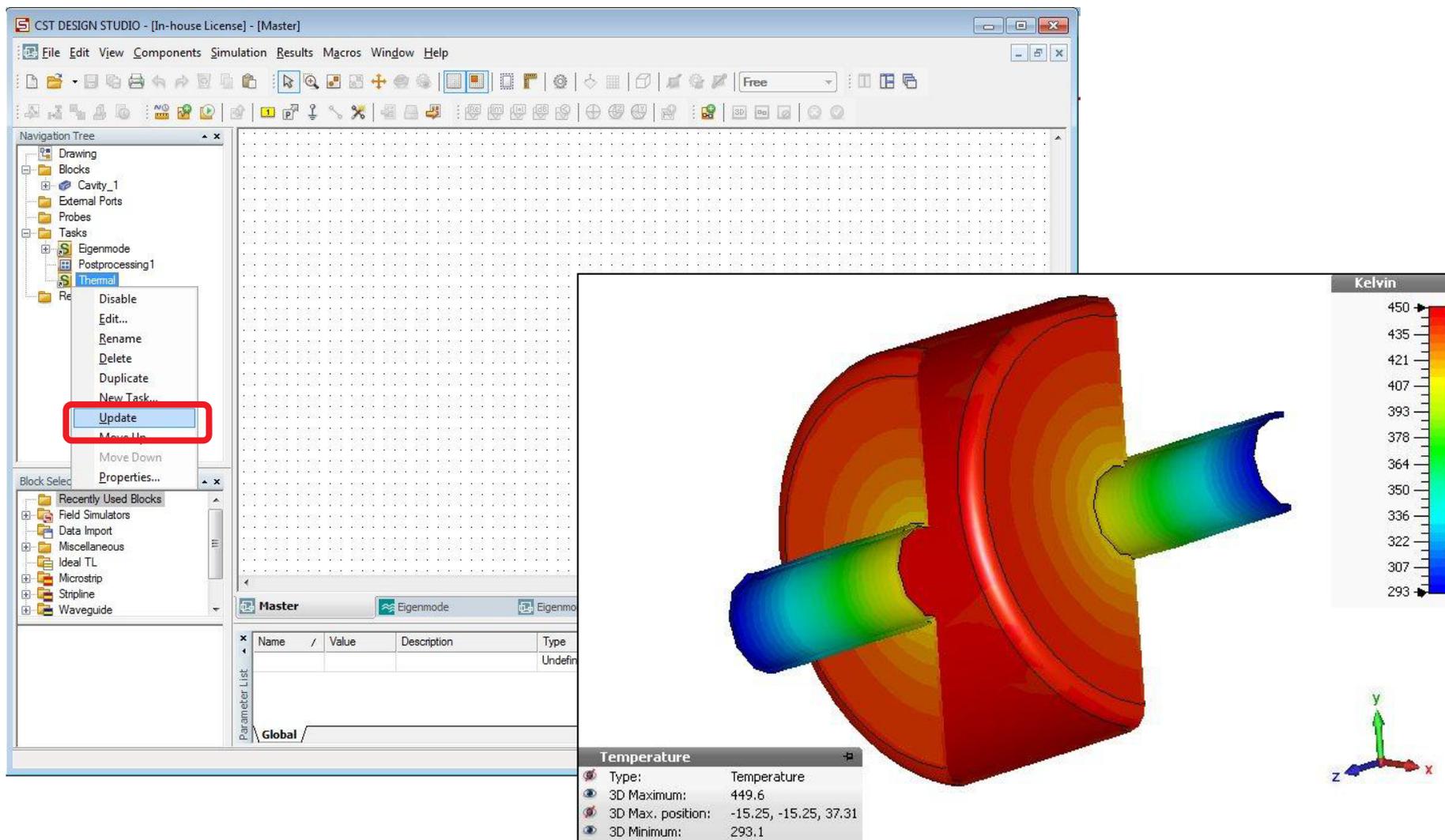
# Импорт распределения потерь



- Коэффициент Power scaling factor умножается на экспортируемые из MWS значения потерь.
- Здесь: результаты моделирования E-солвера нормируются в MWS на 1 Дж запасенной энергии. Поэтому множитель  $1e-2$  соответствует 10 мДж.

# Моделирование тепла

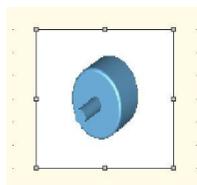
Master



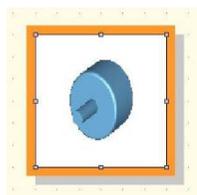
# Механический проект моделирования

 Создаем новый проект моделирования для механического расчета.

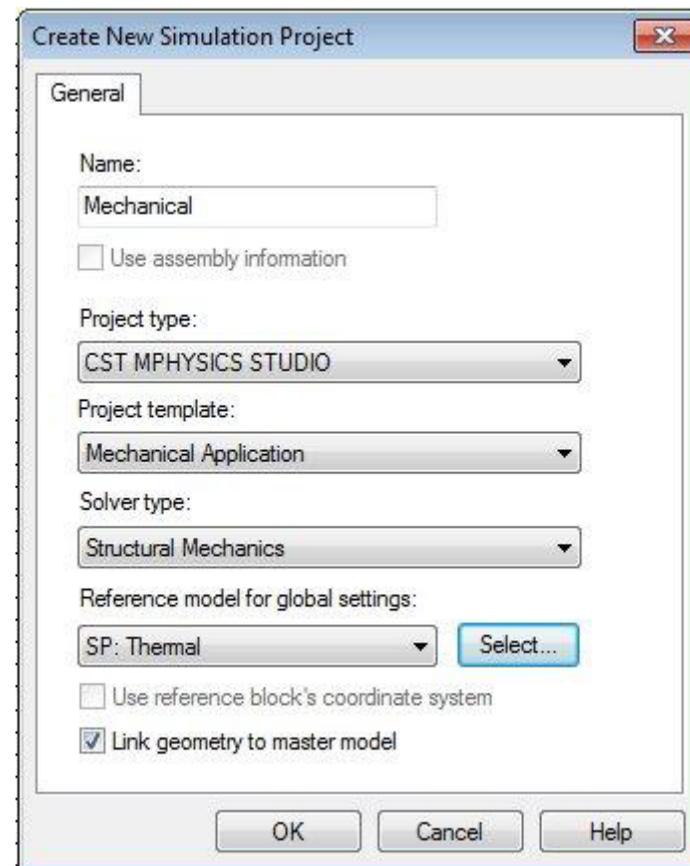
  
Выберите 3D модель.



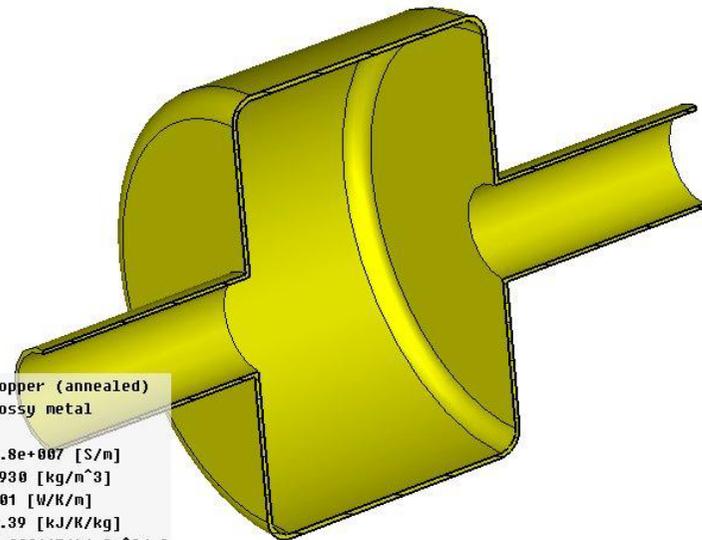
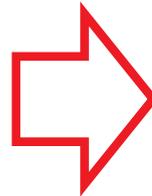
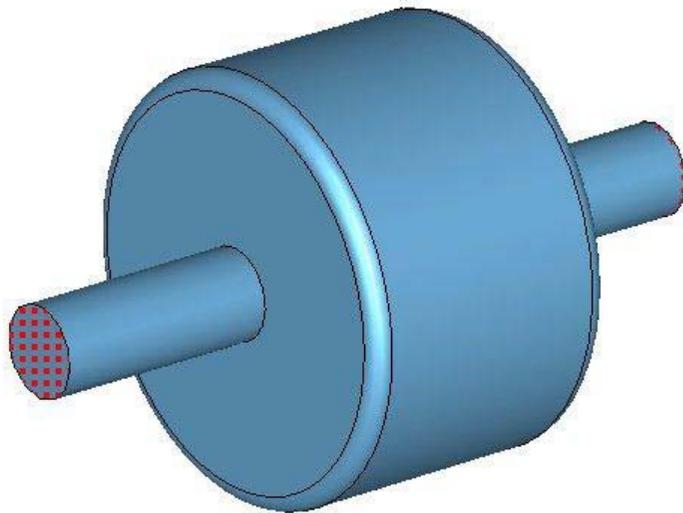
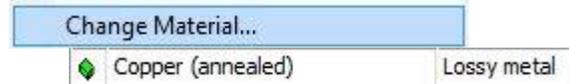
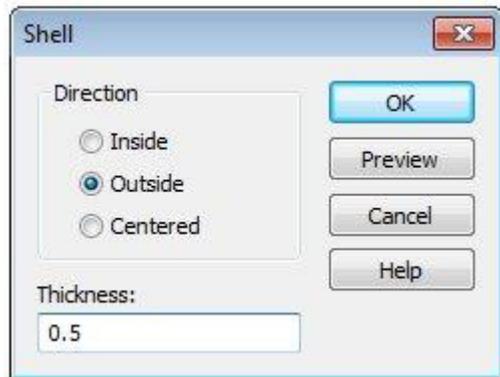
 Учет в виде 3D модели.



 Конечный блок описания.



# Построение стенки конечной толщины

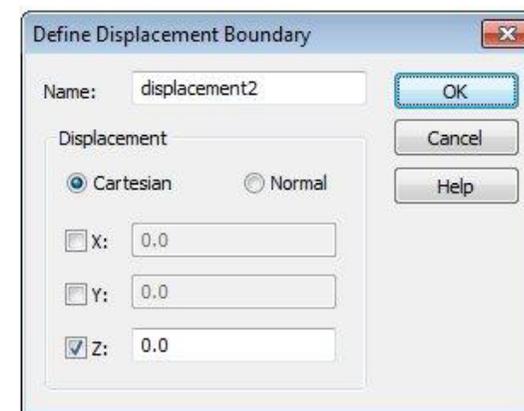
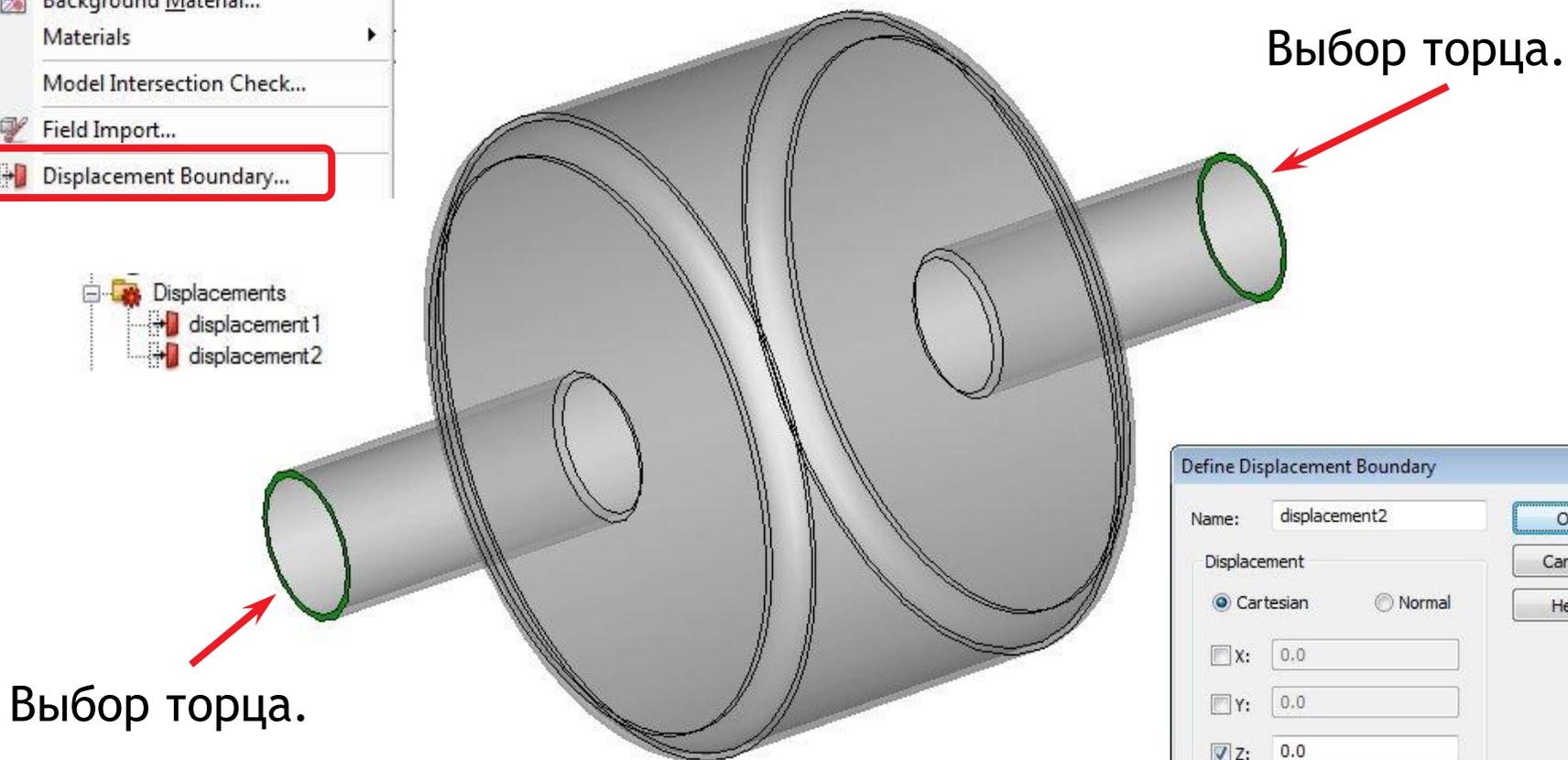
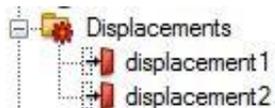
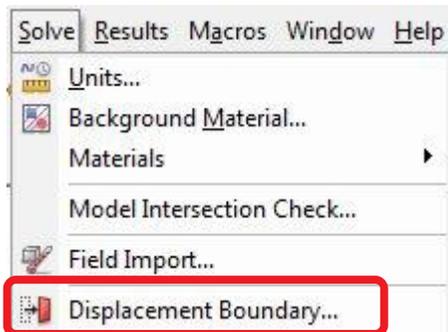


Material	Copper (annealed)
Type	Lossy metal
Mue	1
El. cond.	5.8e+007 [S/m]
Rho	8930 [kg/m^3]
Therm.cond.	401 [W/K/m]
Heat cap.	0.39 [kJ/K/kg]
Diffusivity	0.000115141 [m^2/s]
Young's Mod.	120 [kN/mm^2]
Poiss.Ratio	0.33
Thermal Exp.	17 [1e-6/K]

Необходимо задать свойства материала.

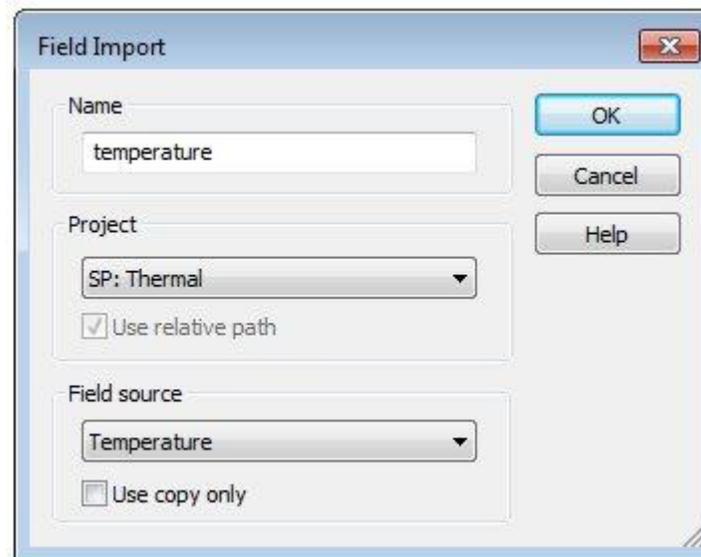
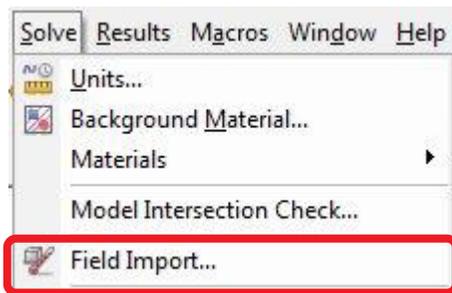
# Фиксация резонатора вдоль оси Z

Mechanical



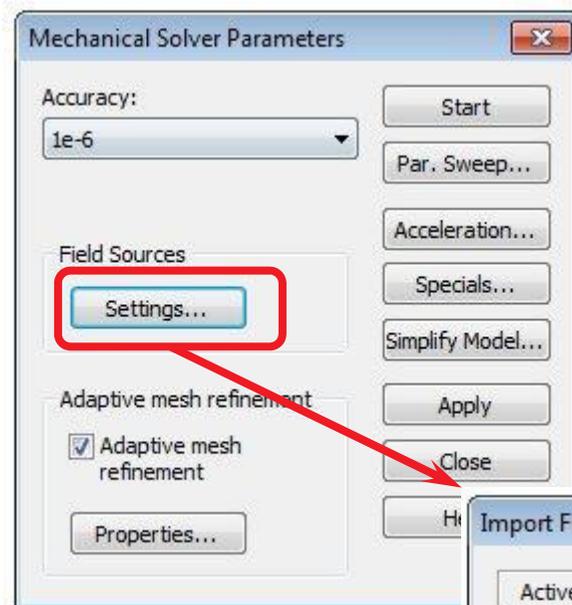
# Импорт распределения температуры

Источником деформации необходимо задать распределение температуры из теплового проекта.

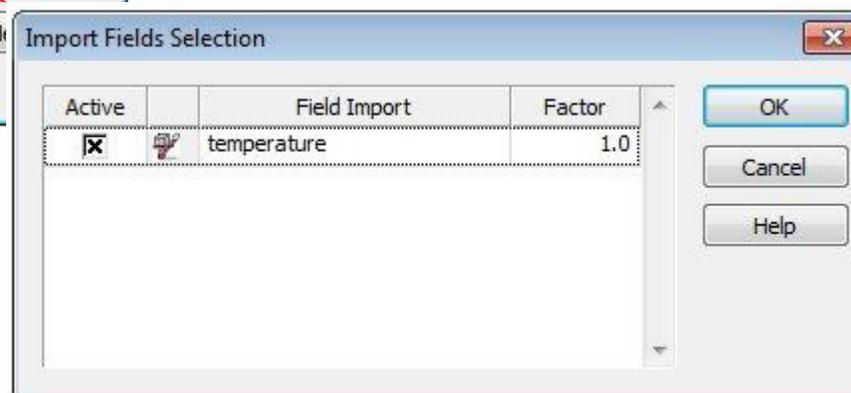


# Настройки механического вычислителя

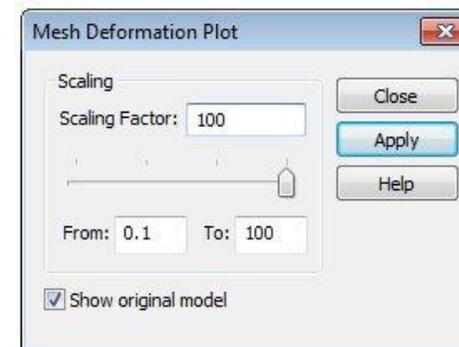
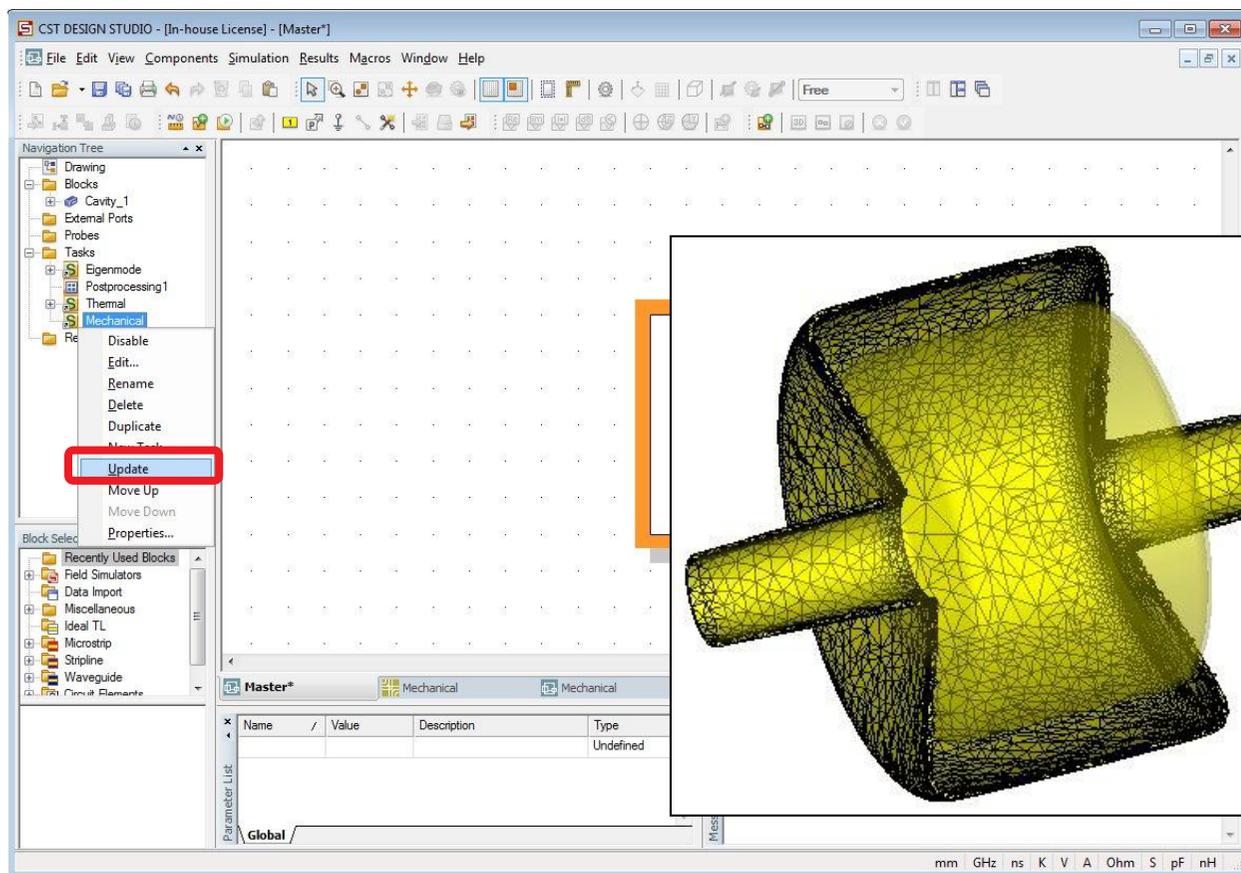
Mechanical



Убедитесь, что указан источник деформации.



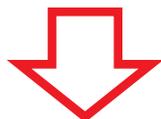
# Механическое моделирование



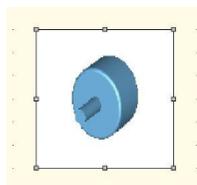
# Расстройка резонатора



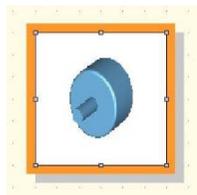
Создаем новый проект моделирования для вычисления смещения собственной частоты.



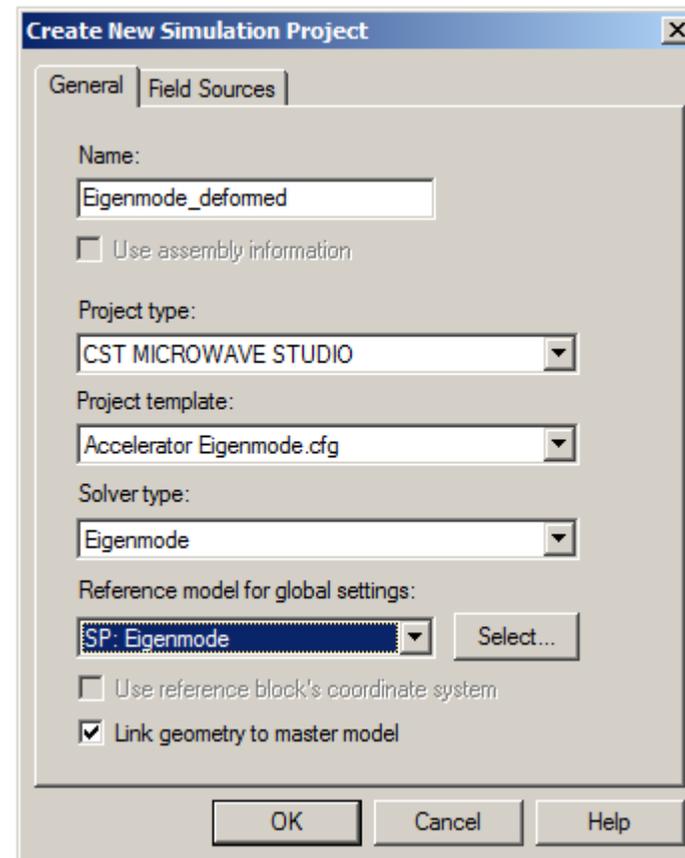
Выберите 3D модель.



Учет в виде 3D модели.

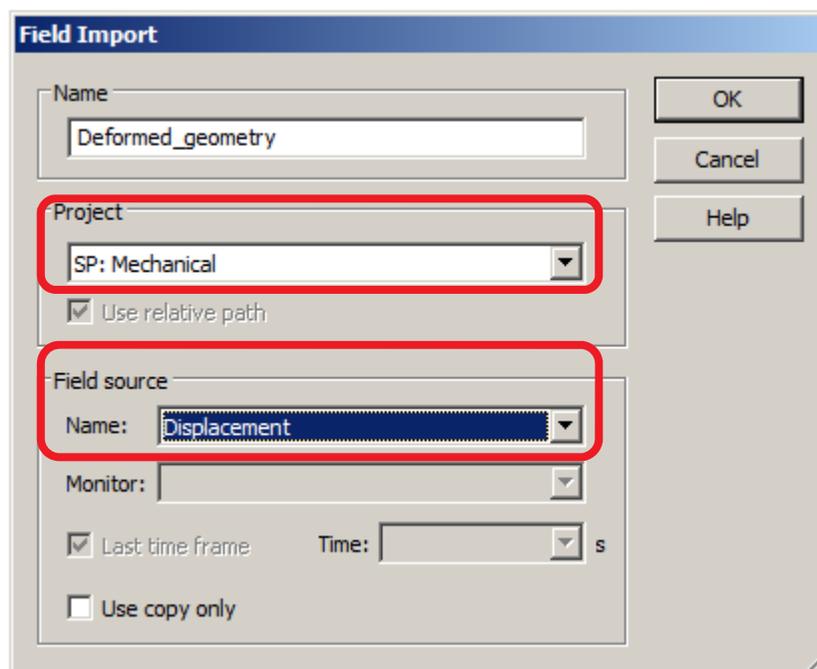


Конечный блок описания.



# Загрузка деформаций

Необходимо загрузить в проект деформированную геометрию. Для этого следует использовать инструмент Field import 



**Field Import**

Name: Deformed\_geometry

Project: SP: Mechanical

Use relative path

Field source: Name: Displacement

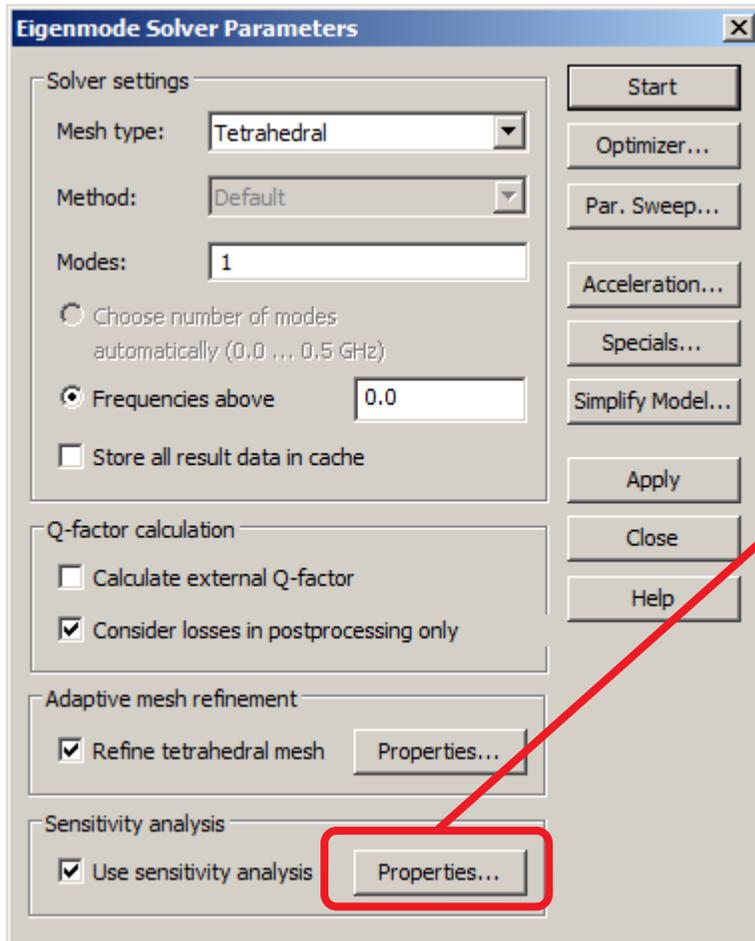
Monitor:

Last time frame Time: s

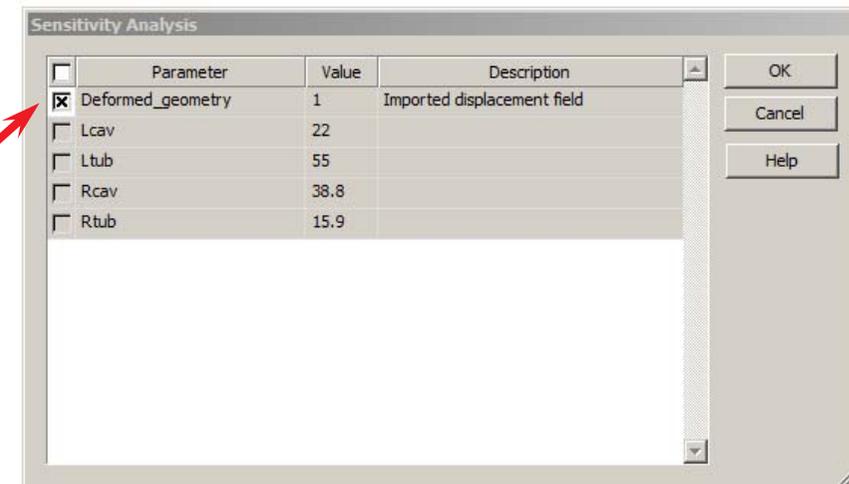
Use copy only

OK  
Cancel  
Help

# Настройка вычислителя



Убедитесь, что указан источник расстройки резонатора.



После настройки вычислителя запустите моделирование.

# Результаты

**Solver Results**

Sensitivity analysis results:

-----

Design parameter "Deformed geometry"

Mode	Frequency	Derivative of frequency	Est. displ. frequ.
1	0.5023708 GHz	-0.001495131 GHz	0.5008757 GHz

-----

Solver Statistics:

	Peak memory used (kB)		Free physical memory (kB)	
	At begin	Minimum	At begin	Minimum
Solver start	16132	1109416	1109416	1109308
Sol.eigenm.probl.	99104	1092556	1092556	1079680
Solver run total	134980	1109248	1109248	1040324

Find  Match case

Print... OK