

! Plane Stress tension strip with a hole
! ANSYS Rel.2020 R1.

1. Заголовок задачи

Utility Menu>File>Change Title

- 1.1. Набрать заголовок «*Plane Stress tension strip with a hole*»
- 1.2. **OK**

2. Введение параметров для построения геометрии и конечно-элементной сетки

Utility Menu>Parameters>Scalar Parameters

2.1. В появившемся окне ввести имена и значения параметров (После набора каждого параметра нажать «Ассерт», при этом не важно, использовать ли для идентификаторов параметров заглавные или прописные буквы!)

- $A=5$! Длина четверти пластинки
 $B=2$! Ширины четверти пластинки
 $R=0.25$! Радиус отверстия
 $H=0.1$! Толщина пластинки
 $P=1e3$! Величина растягивающей нагрузки (кГ/см²)

- 2.2. **Close**

3. Задание материальных свойств

3.1. Main Menu>Preprocessor>Material Props>Material Models

(появляется диалоговое окно «Define Material Model Behavior»)

3.2. В окне «Material Models Available» двойной щелчок левой кнопкой мыши на следующих окошках: **Structural, Linear, Elastic, Isotropic.**

3.3. В поле для «EX» ввести $2e6$

3.4. В поле для «PRXY» ввести 0.3

3.4. **OK**

3.5. Закрывать окно «Define Material Model Behavior», выбрав **Material>Exit** или **x**.

3.6. Закрывать вкладку «Material Props»

4. Выбор типа конечных элементов

4.1. Main Menu>Preprocessor>Element Type>Add/Edit/Delete

4.2. Выбрать «Add»

4.3. Пролистать список библиотеки элементов вниз и выбрать «Structural Solid». Из крайнего справа списка выбрать «Quad 8node»

4.4. **OK**

4.5. **Close**

4.6. Закрывать окно «Element Type»

(В результате для TYPE=1 выбран восьмиузловой четырехугольный КЭ для прочностного анализа PLANE183 в новых версиях Ansys или PLANE82 в Ansys11)

5. Создание геометрической модели

5.1. Определение основных точек

Main Menu>Preprocessor>Modeling>Create>Keypoints>In Active CS

Используя окно «Create Keypoints in Active Coordinate System», задать точки

NPT→ 1
X, Y → 0,0
Apply
NPT→ 2
X, Y → *a, 0*
Apply
NPT→ 3
X, Y → *a, b*
Apply
NPT→ 4
X, Y → 0,*b*
OK
x

5.2. Определение плоской области по точкам

Main Menu>Preprocessor>Modeling >Create>Areas>Arbitrary>Through Kps

Слева появляется окно «Create Area thru KPs».

Нажатием левой кнопки мыши в графическом окне отметить последовательно все точки в порядке возрастания их номеров.

OK

x

5.3. Определение круга

Main Menu>Preprocessor>Modeling >Create>Areas>Circle >Solid Circle

В окне «Solid Circular Area», задать радиус

Radius→ *r*
OK
x

5.4. Создание новой области (с номером 3) проведением булевой операции «Subtract» - вырезания из области 1 (прямоугольник) области 2 (круг)

Main Menu>Preprocessor>Modeling >Operate>Booleans>Subtract>Areas

Слева появляется окно «Subtract Areas»

В графическом окне сначала отметить первую область → **OK**

Затем отметить вторую область → **OK** → x → x

В результате получается итоговая область под номером 3, а области 1 и 2 исчезнут.

6. Создание сетки конечных элементов

6.1 Перерисовка графического экрана с изображением областей и номеров точек

Utility Menu>PlotCtrls>Numbering

В появившемся окне «Plot Numbering Controls» включить нумерацию опорных точек

KP Keypoint numbers→ √
OK

Utility Menu>Plot>Areas

6.1а. Можно убрать изображение осей координат, если из-за них не видны номера точек около отверстия в пластине.

Отмена показа глобальной системы координат

Utility Menu>PlotCtrls>Window Controls>Window Options

В появившемся окне «**Window Options**» выбрать
[/TRIAD] Location of triad → Not shown
OK

6.2. Установка размеров элементов вблизи опорных точек

Main Menu>Preprocessor>Meshing>Size Cntrl>Manual Size>Keypoints>All KPs

В окне «Element Sizes on All Selected Keypoints» задать размеры элементов

SIZE Element Edge length → $B/4$

Main Menu>Preprocessor>Meshing>Size Cntrl>Manual Size>Keypoints >Picked KPs

Слева появляется окно «Elem Size at Picked KP»

В графическом окне отметить точки 5 и 6 (концы дуги)

Apply

В окне «Element Sizes at Picked Keypoints» задать другой размер элементов для сгущения сетки

SIZE Element Edge length → $R/5$

OK

x

6.3. Построение сетки конечных элементов в области 3

Main Menu>Preprocessor>Meshing>Mesh>-Areas>Free

В графическом окне отметить область

В окне «Mesh Areas» выбрать **OK**

x

7. Выход из препроцессора

Закрыть вкладку Preprocessor

8. Запуск этапа решения «Solution»

Main Menu>Solution

9. Выбор типа анализа

Main Menu>Solution>Analysis Type>New Analysis

OK (по умолчанию выбран тип анализа Static)

10. Ввод граничных условий

10.1. Задание давления на правой грани

Main Menu> Solution >Define Loads>Apply>Structural>Pressure>On Nodes

В появившемся окне «Apply PRES on Nodes» выбрать режим «Box»

Подведя курсор к правому верхнему узлу модели, нажав левую кнопку мыши и двигая мышью вниз по правой границе модели, отметить все узлы с координатой $X=a$

OK

В новом окне «Apply PRES on Nodes» задать значение давления

VALUE Load PRES value → $-p$

OK

x

10.2. Ввод условий симметрии

Main Menu> Solution > Define Loads>Apply>Structural >Displacement>Symmetry B.C.>On Lines

Появляется окно «Apply SYMM on Lines»

Используя курсор, отметить линии $Y=0$ (линия 9) и $X=0$ (линия 10)

OK

х х

(Закрываем окно не существенного здесь предупреждения «Warning»)

11. Запуск процедур решения конечно-элементной задачи

Main Menu>Solution>Solve>Current LS

OK → Close → Close

х

12. Выход из ANSYS

Utility MenuFile>Exit

или

ANSYS Toolbar>QUIT

В меню Exit from ANSYS выбрать (если не планируется в дальнейшем возвращаться к данной задаче) Quit – No Save!

OK