

Модификация конечно-элементной модели средствами Abaqus PDE

Выполнила:

Студентка 3 курса

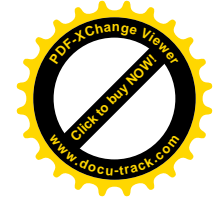
Кафедры «Теоретическая Механика»

Осокина А.Е.

Группа 33604/1

Проверил:

Ле-Захаров С.А.



Постановка задачи.

Дано тело (Рис. 1), жёстко закреплённое снизу, на которое сверху необходимо приложить посредством скрипта на языке python равномерно распределённую массовую нагрузку. Масса прикладывается на узлы сетки, а т.к. сетка неравномерная, следовательно, на каждый узел будут приходиться разные значения массы, пропорциональные расстоянию между соседними узлами.

Параметр, характеризующий удельную массу по узлам – массовая плотность. (В данной работе равна 0.25 кг/м).

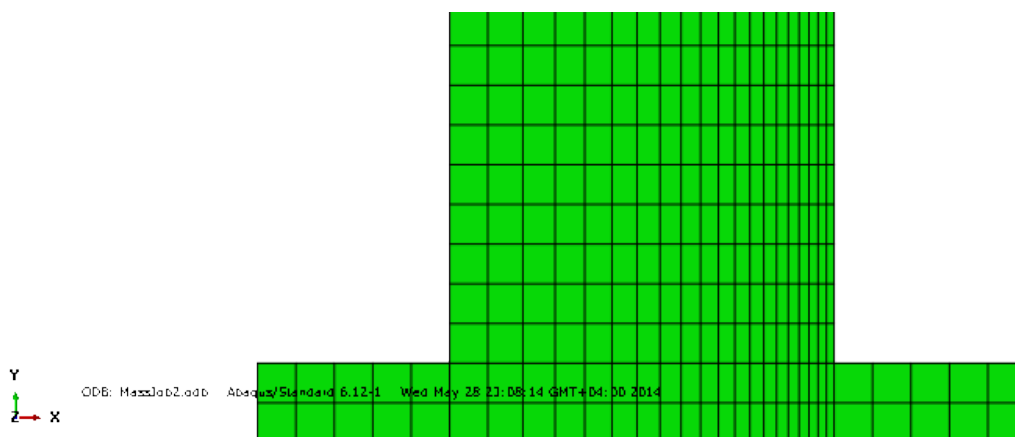


Рис.1

Необходимо вывести значения массы в каждом узле.

Граничные условия

Условие заделки:

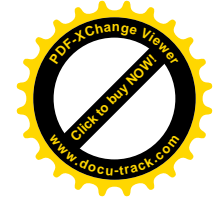
$$u_x = 0$$

$$u_y = 0$$

Параметры

Табл.1

Плотность, <u>кг</u>	Модуль Юнга, Па	Коэффициент Пуассона	Длина, м	Высота, м
Кг/м ³				
2700	2.1e11	0.4	100	10



2900	5e11	0.3	50	50

Метод решения.

Значения масс в каждом узле на верхней поверхности тела нужно получить посредством реализации скрипта на языке python.

Задаваемая в узле масса вычисляется как произведение линейной плотности массы на расстояние:

$$\text{distance} = (\text{coord}[n+1] - \text{coord}[n-1])/2$$

$$\text{mass} = \text{MassDen} * \text{distance}$$

Результаты.

Табл.2

№ узла (в порядке следования друг за другом)	Масса
1	0.25
2	0.260994
3	0.283949
4	0.308924
5	0.336095
6	0.365655
7	0.397817
8	0.432806
9	0.470872
10	0.512288
11	0.557345
12	0.606365
13	0.659697
14	0.71772
15	0.780846
16	0.849524
17	0.924242
18	1.00553



19	1.09397
20	1.19019
21	1.24033

Выводы:

В результате реализации данного кода на нужную нам поверхность была добавлена масса, причём в каждом узле значение массы пропорционально расстоянию между узлами. Проверим полученные с помощью скрипта значения:

$$M_n = 1.24033$$

$$S_n = 4.96131134033$$

$$\text{Тогда плотность} = 1.24033 / 4.96131134033 = 0.250000436$$

Как видно, плотность начинает отличаться от заданной только начиная с 7 знака после запятой.