

Отчет по лабораторной работе
По вычислительной механике
«Добавление массы элементам
модели»

Выполнила:

Студентка 3 курса

Кафедры «Теоретическая Механика»



Ванюшкина Валентина

Проверил:



Ле-Захаров С.А

1. Постановка задачи

Дана модель (рис.1) . На модели задается неравномерная сетка, путем задания узлов на верхней грани с отношением наибольшего расстояния между узлами к наименьшему: 10 (рис.2). Параметры материалов указаны в Таблице 1. С помощью Abaqus PDE нужно добавить дополнительную массу в узлы, расположенные на верхней грани модели, причем значение массы должно быть пропорционально расстоянию между узлами. Таким образом, параметром, определяющим массу, добавляемую в узлы, будет линейная плотность массы. Берем линейную плотность 0.5 кг/м.

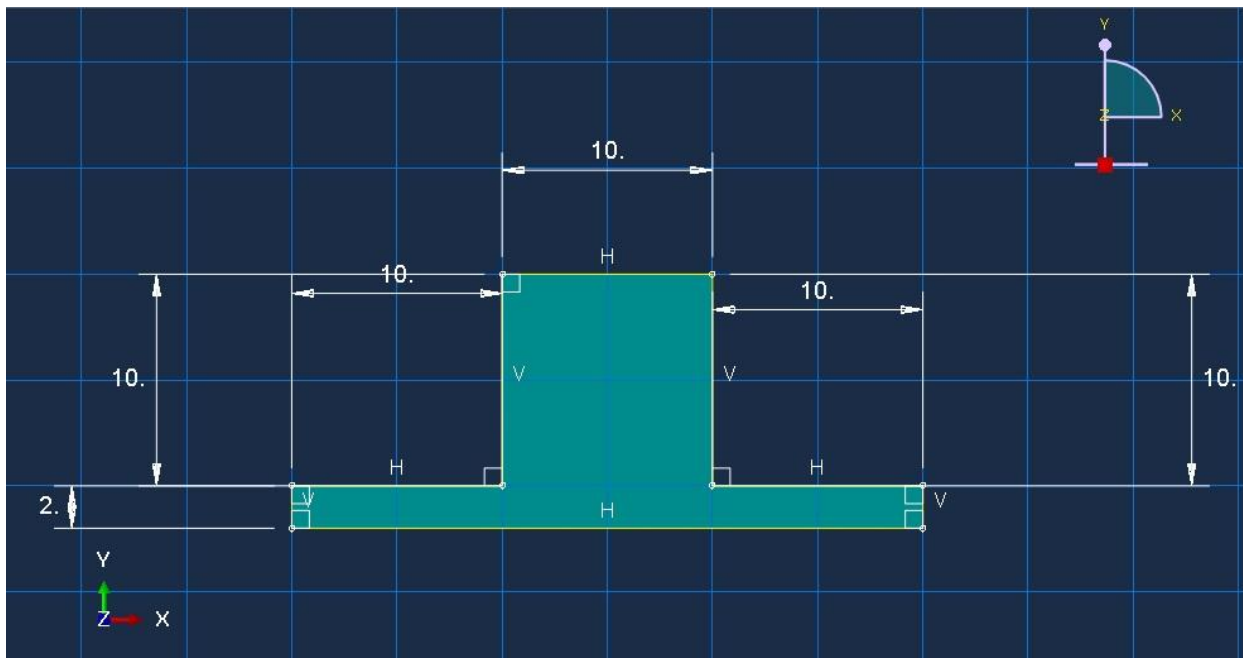


Рисунок 1. Модель дома

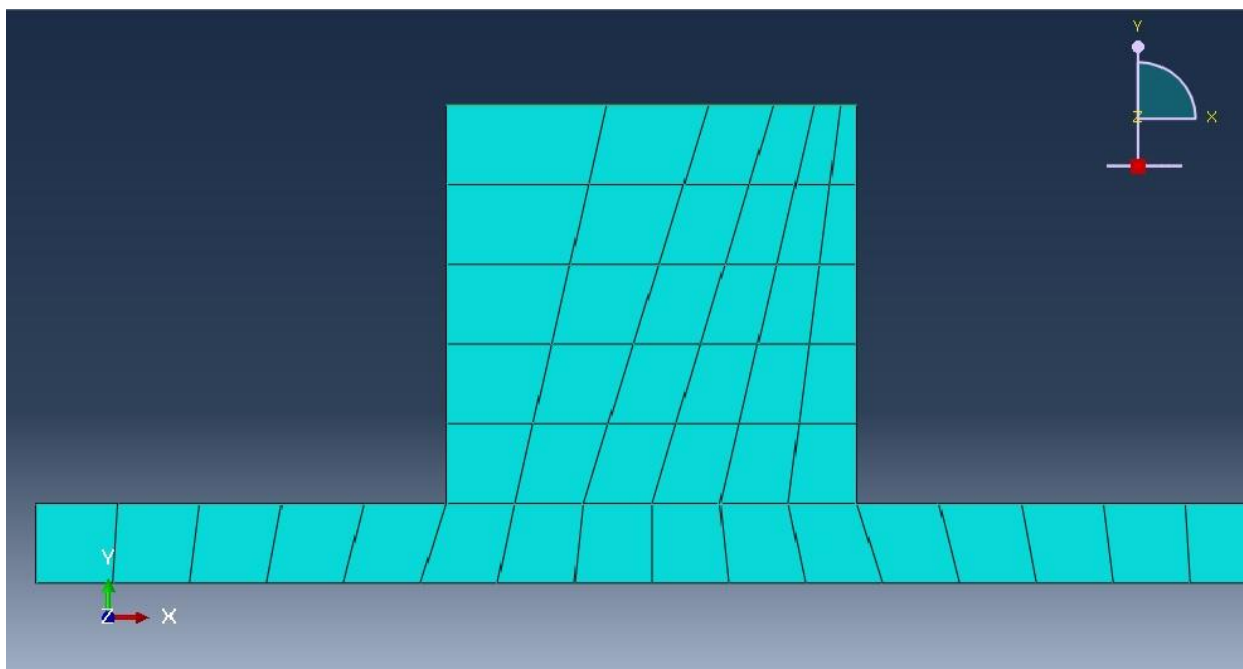


Рисунок 2. Разбиение модели сеткой.

	Плотность, $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Модуль Юнга, $\times 10^8$ Па	Коэффициент Пуассона
Дом	2700	2000	0.33
Земля	1900	20	0.33

Таблица 1. Параметры материала.

Заданная в узел масса вычисляется по формуле: $m_i = m_{i-1} + l * 0.5$

В этой формуле l – расстояние между i -тым и первым элементом. Ясно, что для изменения плотности необходимо изменить коэффициент 0,5 на другой, нужный нам.

2. Текст программы

```

from abaqus import *
import visualization
import regionToolset

myMdb = openMdb('modeldoma.cae')#открытие модели
a = myMdb.models['Model-1'].parts['Part-1'].sets['Set-3'].nodes
c = myMdb.models['Model-1'].parts['Part-1'].elements

listEl = []
listTE = []
q=0
for c0 in c:

    if (str(c0.type) == 'B21'):
        listEl.append(c0)

elementListSq = []
x1=0
x2=0

for z in listEl:
    print ("label"+str(z.label))
    print z.connectivity[0]
    print z.connectivity[1]
    for r in a: #находим узлы сетки
        if ((z.connectivity[0]+1) == r.label):
            x1=r.coordinates[0]
        if ((z.connectivity[1]+1)== r.label):
            x2=r.coordinates[0]
    ds = abs(x1-x2)
    elementListSq.append(ds) #создаем список узлов сетки
for z in listEl:
    print ("label"+str(z.label))
list=[]
ds = 0
nodeMass=[]
for p in a:

```

```

i=0
ds = 0
for z in listEl:
    if (p.label== z.connectivity[0]+1) or (p.label== z.connectivity[1]+1):
        ds = ds+elementListSq[i]/2#находим массу,которую надобно приложить
    i=i+1
if (p.coordinates[0]==15) or (p.coordinates[0]==-15):
    ds = ds*2
nodeMass.append(ds) #прикладываем массу
nodeLabelList=[]
i=0
for a0 in a:
    m = nodeMass[i]
    name1 = "a"+str(i)
    nodeLabelList.append(a0.label)
    meshNodes=a.sequenceFromLabels(nodeLabelList)
    s = regionToolset.Region(nodes = meshNodes)
    myMdb.models['Model-1'].parts['Part-1'].engineeringFeatures.PointMassInertia(name = name1,region =
s,mass=m)
    nodeLabelList=[]
    meshNodes=[]
    i=i+1

```

3. Результаты

В результате работы программы получили добавление массы на каждом из узлов.

Получившиеся значения:

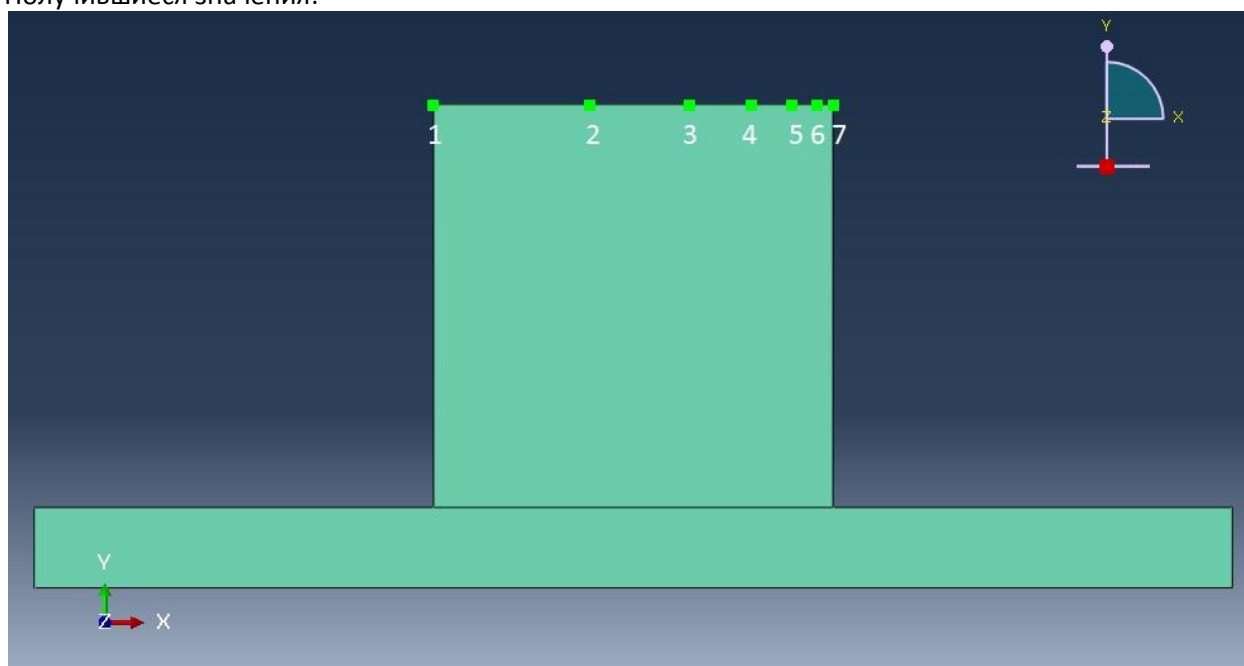


Рисунок 3. Нумерация узлов.

Узел	1	2	3	4	5	6	7
Масса , кг	1.95876	3.19981	2.02737	1.28453	0.813868	0.515661	0.200001

Узлы	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
Расстояние, м	3.917515	2.482105	1.572643	0.996414	0.631321	0.400000

Для проверки результатов посчитаем линейную плотность некоторых элементов: $\rho_7 = \frac{m_7}{l_{6-7}} = 0.5$
 $\rho_6 = \frac{m_6}{l_{6-7} + l_{5-6}} = 0.5$ Видим, что линейная плотность массы действительно получилась 0.5 кг/м.

4. Выводы

В результате работы программы к верхней грани дома в каждый узел сетки добавилась масса, пропорциональная расстояниям между узлами. После проверки результатов удостоверились в том, что линейная плотность масс действительно получилась 0,5 кг/м.