Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Институт Прикладной Математики и Механики

**Кафедра «Теоретической механики»**

 **ОТЧЕТ**

о выполнении лабораторной работы по вычислительной механике

 **«Решение стационарной задачи теплопроводности»**

Выполнил

студент гр.33604/1 Воробьев С.А.

Руководитель

Ассистент Ле-Захаров С.А.

Санкт-Петербург

2015

**СОДЕРЖАНИЕ**

1. Постановка задачи……….................................................................................. 3

2. Выполнение расчетов в ABAQUS…................................................................ 4

3. Результаты…...................................................................................................... 5

4. Выводы…........................................................................................................... 7

**Постановка задачи**

Дано кольцо: радиус равный L, малый радиус равный L/2. Необходимо решить стационарную задачу распределения температуры по расчетной области, а также привести численные значения температуры в точках A и B (Рис. 1.).

Рис. 1. Кольцо.

Исходные данные:

L = 1 м. – радиус кольца.

T1 = 25 K – температура на внешней границе.

T = 10 K – температура на внутренней границе.

Стационарная задача теплопроводности описывается уравнением:

= 0

Выполнение расчетов в ABAQUS.

В процессе реализации кольцо было представлено как сплошная 2D модель. Разбиение кольца приведено на рис. 2.

Рис. 2. Конечно-элементная модель.

При построении конечно-элементной модели были использованы линейные 4-узловые элементы типа DC2D4.

Результаты.

Рассмотрим 4 случая с разным количеством элементов в модели. Далее, $N\_{E}-количество элементов$; $N\_{n}-количество узлов$. Ниже приведены диаграммы распределения температуры по расчетным областям при разном количестве элементов в сетке (Рис. 3, Рис. 4,Рис. 5, Рис. 6.).

1. $N\_{E}=42$;$N\_{n}=63$



Рис. 3. Диаграмма распределения температуры при 42 элементах.

TА = 10; TB = 18.7493

1. $N\_{E}=164$;$N\_{n}=205$



Рис. 4. Диаграмма распределения температуры при 164 элементах.

TA = 10; TB = 18.7667

1. $N\_{E}$= 729;$N\_{n}= 810$.



Рис.5. Диаграмма распределения температуры при 729 элементах.

TA = 10; TB = 18.7728

4)$ N\_{E}$= 1122;$N\_{n}= 1224$.



Рис.6. Диаграмма распределения температуры при 1122 элементах.

TA = 10; TB = 18.7734



Рис. 7. График зависимости температуры в точке B от кол-ва элементов в модели.

Выводы.

 В ходе выполнения данной работы были рассмотрены четыре случая с разным количеством элементов в сетке. Для всех четырех случаев приведены диаграммы распределения температуры и численные значения температуры в точках A и B (Рис. 3, Рис. 4,Рис. 5, Рис. 6.). Так же, был построен график зависимости температуры в точке B от кол-ва элементов в сетке (Рис. 7).

 Можно сделать вывод, что наблюдается монотонная сходимость температуры в точке B. В точке A температура не изменяется.