**Лабораторная работа 5**

**Решение задач теплопроводности**

Выполнил Груздев Игорь, гр. 5030103/80301

***Постановка задачи 1:***

|  |  |
| --- | --- |
| *Рис. 1. Геометрия.* | Материал *Sturctural Steel с параметрами:*  Граничные условия: |

Найти распределение температуры и мощность тепловых потоков на границе в параллелепипеде (рис.1) в двух случаях:

1) на противоположных торцах приложены различные температуры;

2) на одном торце температура фиксирована, на противоположный действует тепловой поток.

Сравнить полученное значение теплового потока на границах с аналитической формулой.

***Решение:***

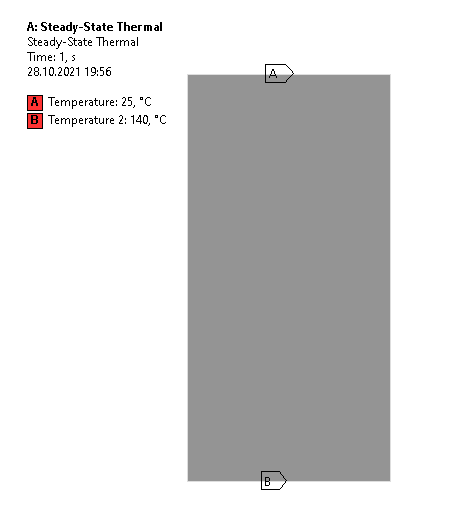
Создадим модель параллелепипеда и наложим на нее сетку с размером элемента 1мм.

Изображение выглядит как строительный материал

Автоматически созданное описание

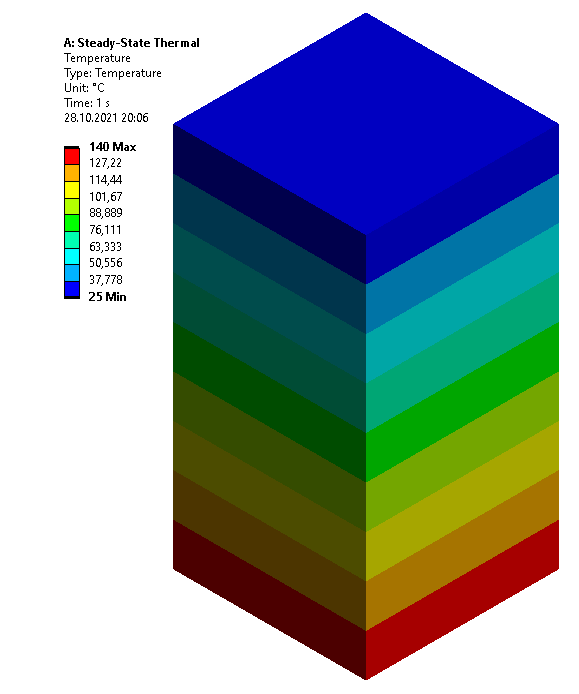
*Рис. 2. Сетка.*

И зададим нужные нам граничные условия.



*Рис. 3. Граничные условия.*

В результате получим нужное нам поле температур:



*Рис. 4. Градиент температуры.*

Так же нам интересен поток на границе снизу. Численное значение из Ansys:

а его аналитическое значение:

Как можно видеть, это скорее ошибка округления, чем вычисления, поэтому результат сошелся.

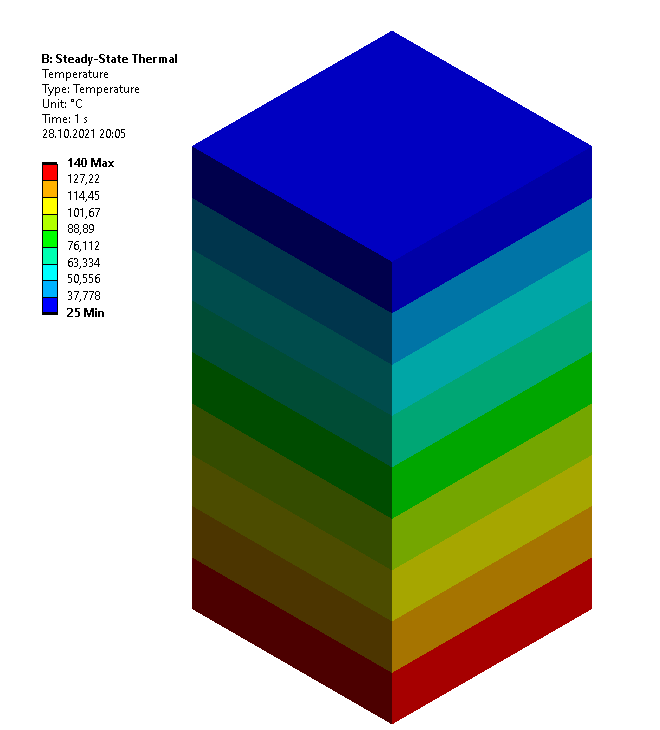
Теперь зададим вместо температуры 140 градусов тепловой поток на нижней границе. Его значение возьмем из предыдущего пункта.

Изображение выглядит как текст

Автоматически созданное описание

*Рис. 5. Граничные условия во второй постановке.*

И, что неудивительно, получим результат, аналогичные предыдущему.



*Рис. 6. Поле температур.*

***Постановка задачи 2:***

|  |  |
| --- | --- |
| *Рис. 7. Геометрия.* | Материал *Aluminum alloy, wrought, 6061, T6 с параметрами:*  И дополнительно: |

Провести моделирование задачи о сухом трении при вращении в модуле Transient Thermal. По формуле представленной ниже рассчитать необходимое значение теплового потока в области контакта. Параметры материала найти в источниках свободного доступа (коэффициент трения, теплоёмкость, плотность, теплопроводность). Определить оптимальную скорость вращения цилиндрической оболочки для сварки, т.е. при заданном материале, времени вращения и давлении определить скорость вращения, при которой произойдёт плавление.

***Решение:***

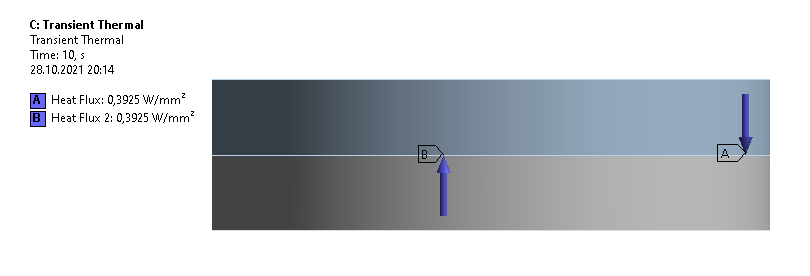
Для начала создадим модель и наложим на него сетку.

Изображение выглядит как здание

Автоматически созданное описание

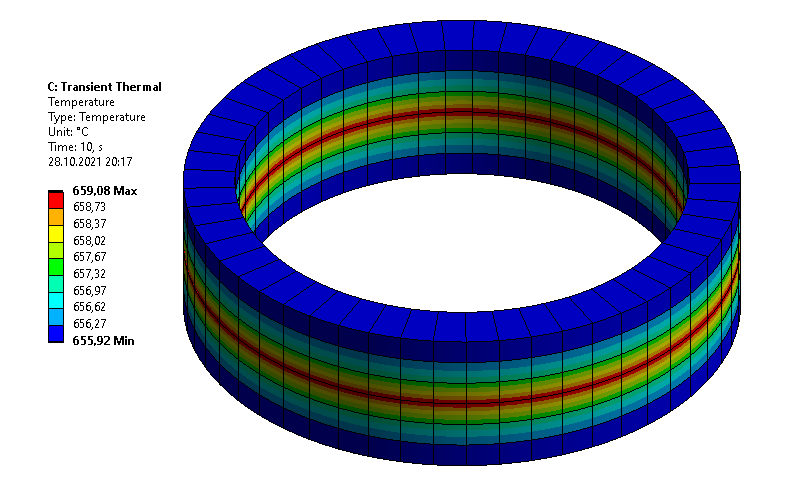
*Рис.**8. Сетка.*

И, спустя недолгое применение формулы, получим следующее значение теплового потока на границе контакта. И сразу зададим его в граничных условиях:



*Рис.**9. Граничные условия.*

Отметим, что температура плавления такого материала составляет . Мы же в нашей задаче получили следующее поле температур:

**

*Рис. 10. Поле температур.*

Как можно видеть, «промах» составил всего 1,5 градуса Цельсия, что пренебрежимо мало относительно температуры плавления. Опять же, применяя нехитрые математические действия, получаем необходимую угловую скорость, чтобы началось плавление материала: