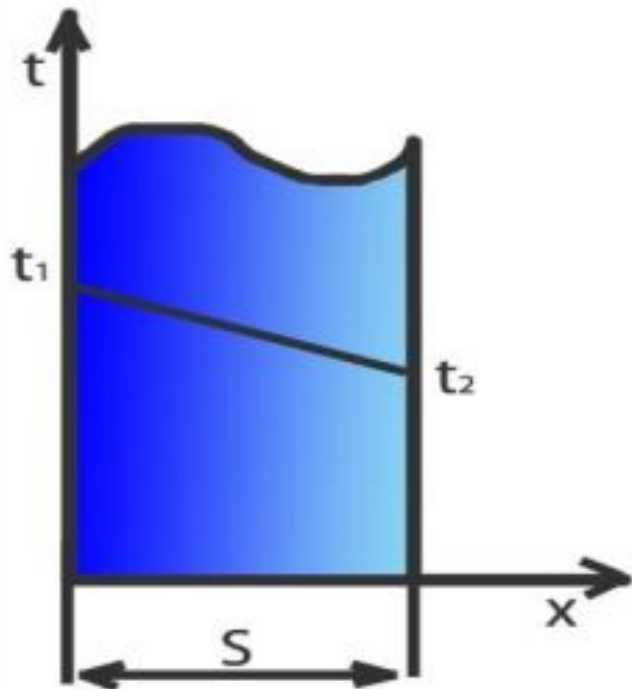


Курсовая работа:  
«Расчет процесса нагрева  
неограниченной пластины в  
стационарном режиме»



Выполнила: Девярых Т.О.  
гр. МТ-480503

Руководители: Лавров В.В.  
Гольцев В.А.

2011

## Введение

Нагрев (охлаждение) неограниченной пластины ведется в регулярном режиме.

Регулярный режим - режим, который начинается с некоторого момента времени, когда устанавливается постоянный темп изменения температуры.

К граничным условиям I рода можно отнести задачи нагрева и охлаждения системы при заданном изменении температуры на границе.

В граничных условиях III рода решена задача нестационарной теплопроводности. В нестационарных процессах температура в общем случае изменяется во времени.

## Введение

При граничных условиях I рода задача поставлена следующим образом: идет процесс нагрева неограниченной пластины из малоуглеродистой стали. Пользователь задает температуру внутренней стенки, температуру внешней стенки пластины, толщину пластины и координату, на которой необходимо узнать температуру. Программа производит расчет и выдает результат.

# Введение

В результате была создана программа, рассчитывающая температуры пластины при граничных условиях I и III рода.

Расчет процесса нагрева неограниченной пластины в стационарном режиме. [версия 1.0.0.0]

Файл Результаты Отчет Помощь

Сохранить Результаты График Отчет Выход

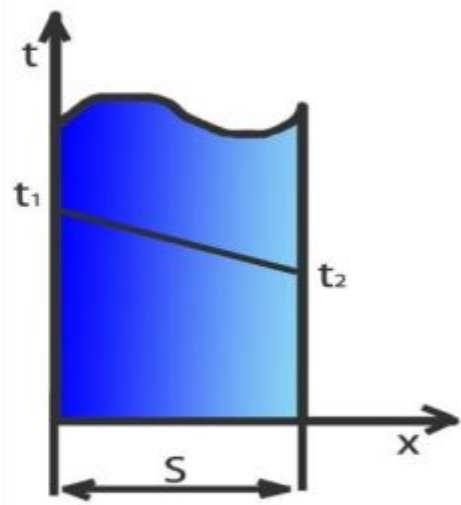
Граничные условия I рода Граничные условия III рода

Неограниченная пластина

Координата, м	0,5
Температура внешней стенки, °C	0
Температура внутренней стен, °C	1000
Толщина пластины, м	0,5

Координата, м  
Координата точки на пластине, м

Пластина из малоуглеродистой стали.



t1 - температура внутренней стенки.  
t2 - температура внешней стенки.  
S - толщина пластины.  
x - координата точки на пластине.

# Среда разработки

Данный продукт разработан в современной среде Visual Studio 2010 и отвечает всем основным требованиям предъявляемым к программным продуктам (надежность, стабильность).

The image shows a screenshot of the Microsoft Visual Studio 2010 Professional interface. A license dialog box is open, displaying the following information:

Microsoft  
Visual Studio 2010 Professional

Обладатель лицензии:  
Microsoft  
Microsoft

Данная программа защищена законами США и международными законами об авторских правах в соответствии с описанием в Справка/О программе. © Корпорация Майкрософт (Microsoft Corp.), 2010. Все права защищены.

Координата, м  
Температура внешней стенки  
Температура внутренней стен 1000  
Толщина пластины, м 0,5

Координата, м  
Координата точки на пластине, м

Пластина из малоуглеродистой стали.

1.0.0.0] [Close] [Maximize] [Refresh]

The diagram shows a blue rectangular plate of thickness  $S$  along the  $x$ -axis. The inner surface is at temperature  $t_1$  and the outer surface is at temperature  $t_2$ . A coordinate  $x$  is shown along the bottom edge of the plate.

$t_1$  - температура внутренней стенки.  
 $t_2$  - температура внешней стенки.  
 $S$  - толщина пластины.  
 $x$  - координата точки на пластине.

# Работа с программой

При открытии программы появляется главная форма:

Расчет процесса нагрева неограниченной пластины в стационарном режиме. [версия 1.0.0.0]

Файл Результаты Отчет Помощь

Сохранить Результаты График Отчет Выход

Граничные условия I рода Граничные условия III рода

<b>Неограниченная пластина</b>	
Координата, м	0,5
Температура внешней стенки, °C	0
Температура внутренней стенки, °C	1000
Толщина пластины, м	0,5

Координата, м  
Координата точки на пластине, м

Пластина из малоуглеродистой стали.

t1 - температура внутренней стенки.  
t2 - температура внешней стенки.  
S - толщина пластины.  
x - координата точки на пластине.

# Работа с программой

## Граничные условия III рода:

Расчет процесса нагрева неограниченной пластины в стационарном режиме. [версия 1.0.0.0]

Файл Результаты Отчет Помощь

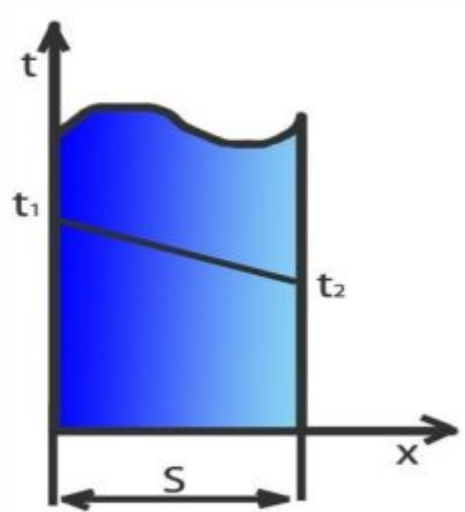
Сохранить Результаты График Отчет Выход

Граничные условия I рода Граничные условия III рода

<b>Неограниченная пластина</b>	
Коэффициент теплоотдачи, Вт	200
Плотность, кг/м <sup>3</sup>	7000
Теплоемкость, Дж/(кг*К)	2000
Толщина пластины, м	0,1
<b>Параметры процесса</b>	
Время процесса, сек	1200
Температура начальная, оС	0
Температура среды, оС	1000

Время процесса, сек  
Время процесса, сек

Пластина из малоуглеродистой стали.



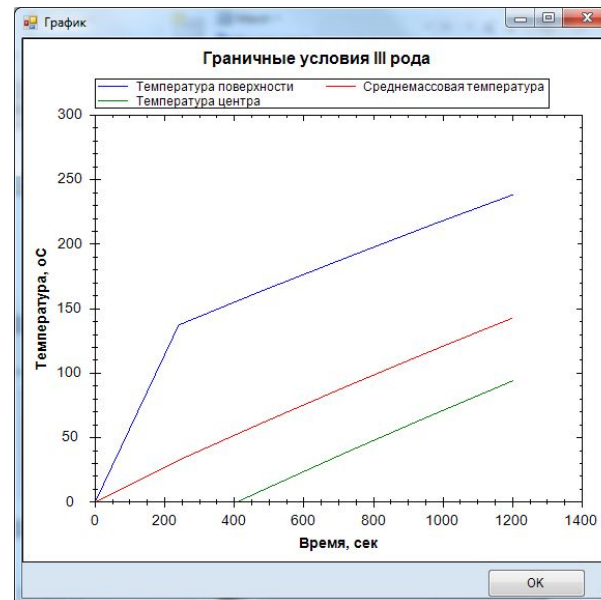
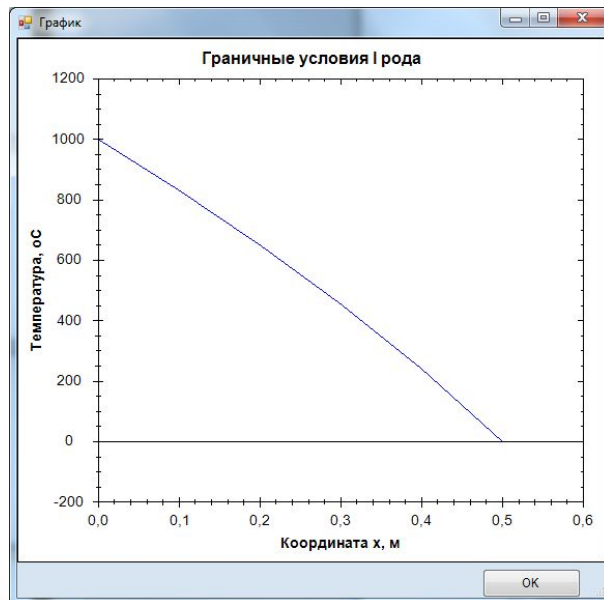
t1 - температура внутренней стенки.  
t2 - температура внешней стенки.  
S - толщина пластины.  
x - координата точки на пластине.

# Работа с программой

Панель инструментов:



При нажатии кнопки «График»:





# Работа с программой

## Экспорт отчета в Word:

Документ1 [Режим ограниченной функциональности] - Microsoft Word

Файл Главная Вставка Разметка страницы Ссылки Рассылки Рецензирование Вид

Times New Roman 12 Aa

Буфер обмена Вставить Вставить Копировать Формат по образцу

Шрифт Абзац Стили

Выделение Заголово... Название Обычный Подзагол... Строгий Без инте... Слабое вы... Сильное вы... Цитата 2 Выделени... Слабая сс... Сильная с... Название... Изменить стили \* Найти \* Заменить \* Выделить \* Редигирование

Проект «Расчет процесса нагрева неограниченной пластины»

Отчет о выполнении расчетов

**Исходные данные**

Коэффициент теплоотдачи,	200
Плотность,	7000
Теплоемкость,	2000
Толщина пластины, мм	0,1
Время процесса, сек	1200
Температура начальная, оC	0
Температура среды, оC	1000

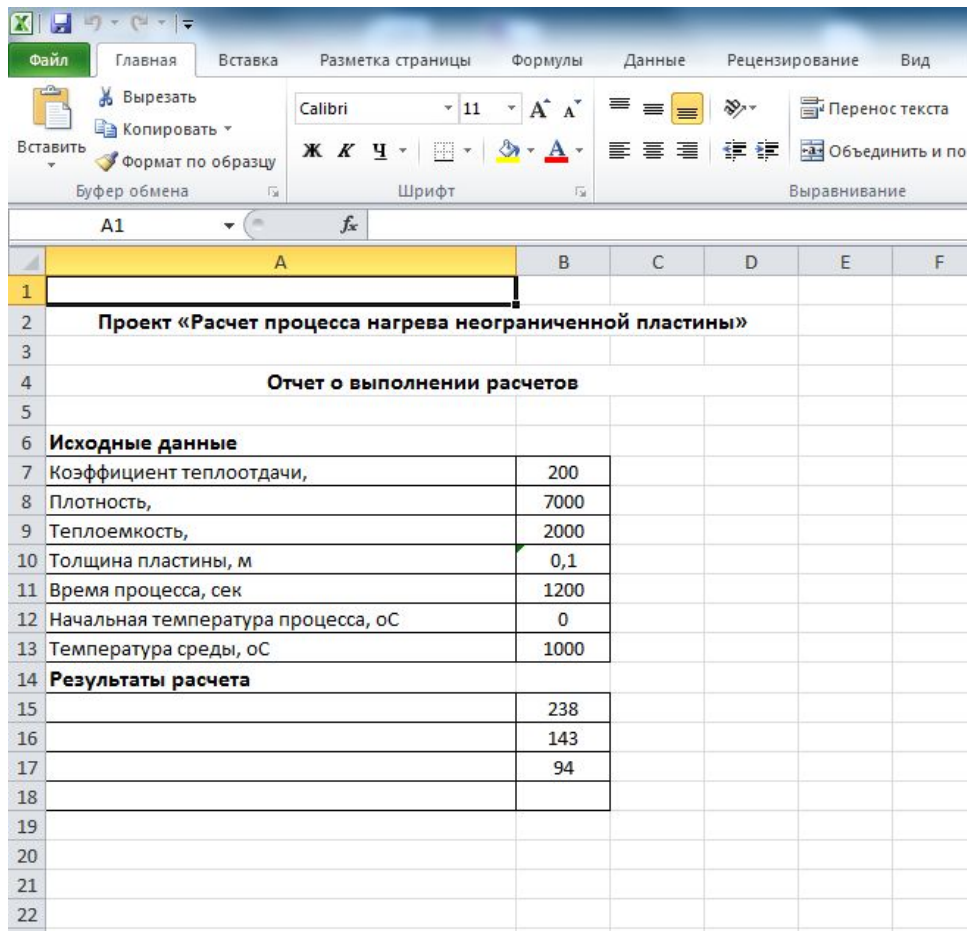
**Результаты расчета**

Абсолютная температура поверхности, оC	238
Абсолютная среднemasовая температура, оC	143
Абсолютная температура центра, оC	94

Число слов: 0 10%

# Работа с программой

## Экспорт отчета в Excel:



	A	B	C	D	E	F
1						
2	<b>Проект «Расчет процесса нагрева неограниченной пластины»</b>					
3						
4	<b>Отчет о выполнении расчетов</b>					
5						
6	<b>Исходные данные</b>					
7	Коэффициент теплоотдачи,	200				
8	Плотность,	7000				
9	Теплоемкость,	2000				
10	Толщина пластины, м	0,1				
11	Время процесса, сек	1200				
12	Начальная температура процесса, оС	0				
13	Температура среды, оС	1000				
14	<b>Результаты расчета</b>					
15		238				
16		143				
17		94				
18						
19						
20						
21						
22						

## Выводы

Цели, поставленные перед разработчиком были достигнуты, разработанная программа выполняет все поставленные перед ней задачи. Математическая модель программы проверена с помощью программы Microsoft Excel. Также программа имеет защиту от некорректного ввода информации.

Полученный программный продукт может использоваться в учебных целях студентами высших профессиональных учебных заведений.