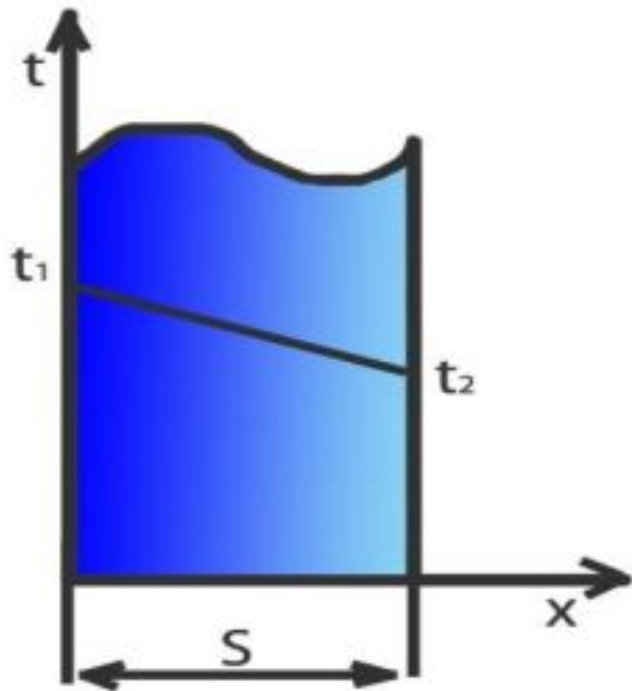


Курсовая работа:  
«Расчет процесса нагрева  
неограниченной пластины в  
стационарном режиме»



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

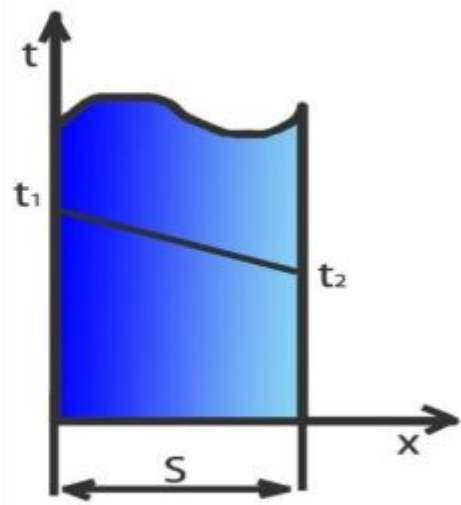
Граничные условия I рода Граничные условия III рода

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

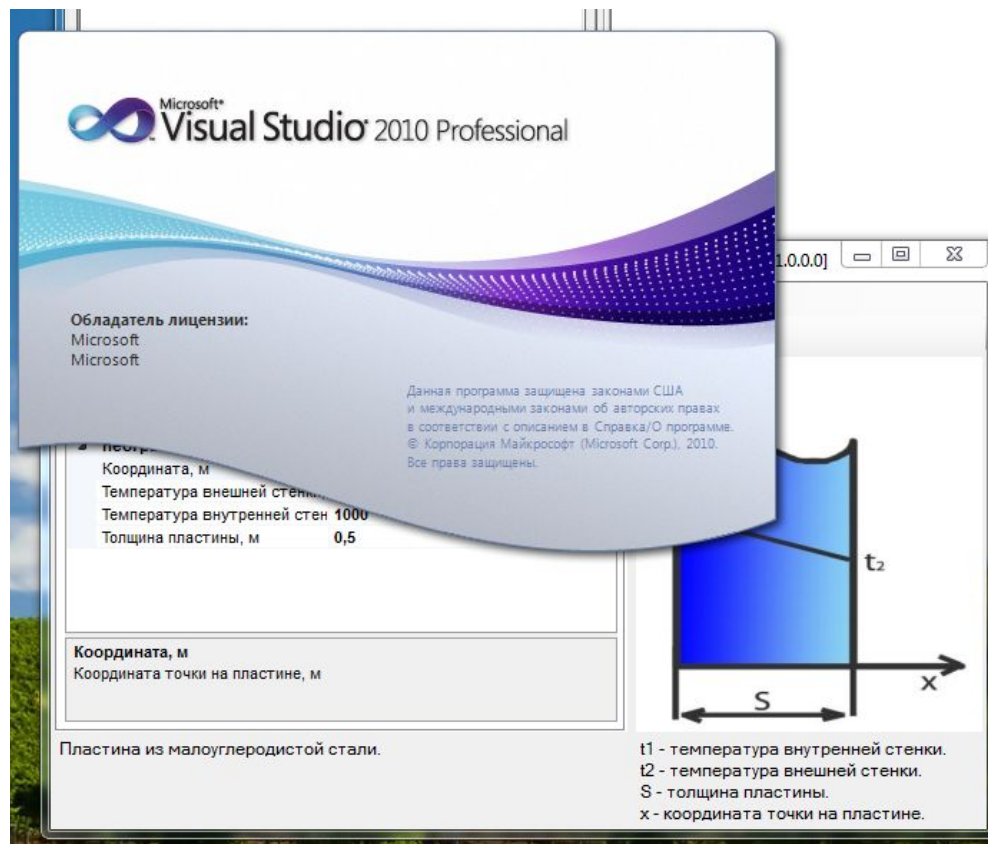
Пластина из малоуглеродистой стали.



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 screenshot displays the Microsoft Visual Studio 2010 Professional interface. A project window is open, showing a diagram of a rectangular plate with a coordinate system. The plate has a thickness  $S$  and a coordinate  $x$  along its length. The diagram is labeled with  $t_1$  and  $t_2$  on the right side, representing the temperatures of the inner and outer surfaces respectively. Below the diagram is a legend:

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

The project window also displays 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.

# 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,	0
Температура внутренней стен	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

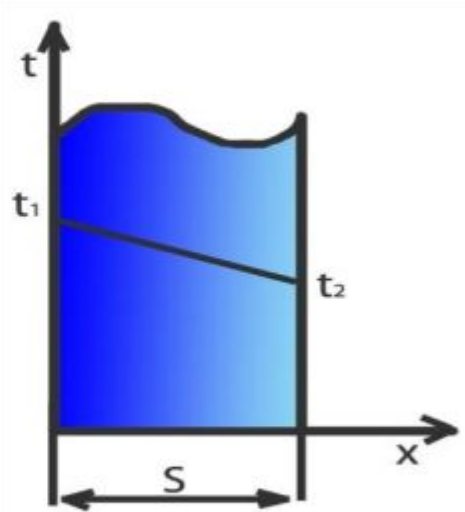
Сохранить Результаты График Отчет Выход

Граничные условия I рода Граничные условия III рода

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

Время процесса, сек  
Время процесса, сек

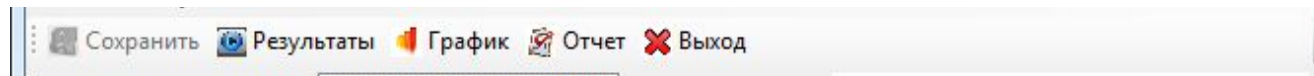
Пластина из малоуглеродистой стали.



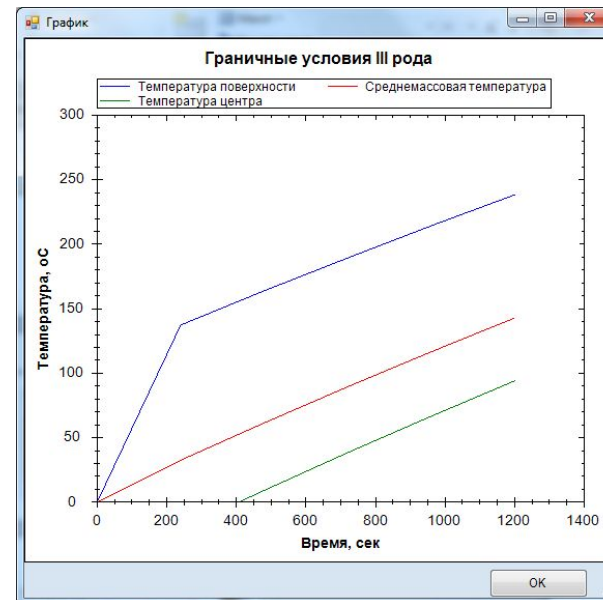
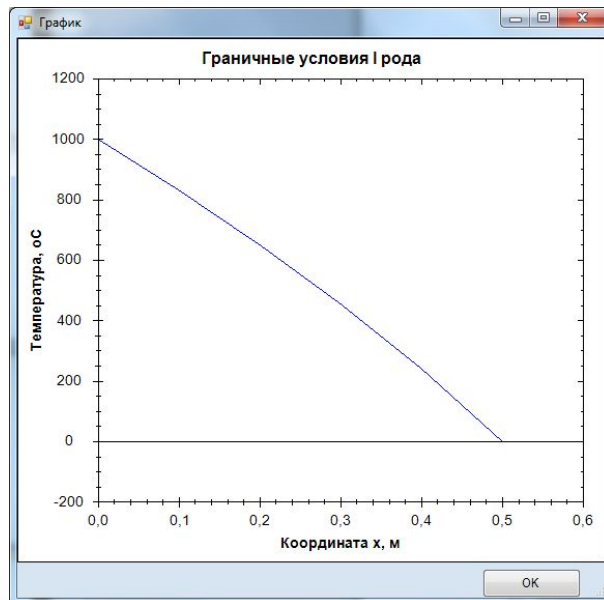
$t_1$  - температура внутренней стенки.  
 $t_2$  - температура внешней стенки.  
 $S$  - толщина пластины.  
 $x$  - координата точки на пластине.

# 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

Буфер обмена Вставить Врезание Копировать Формат по образцу Шрифт Абзац Стили

Выделение Заголово... Название Обычный Подзагол... Строгий Без инте... Слабое вы... Сильное ... 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

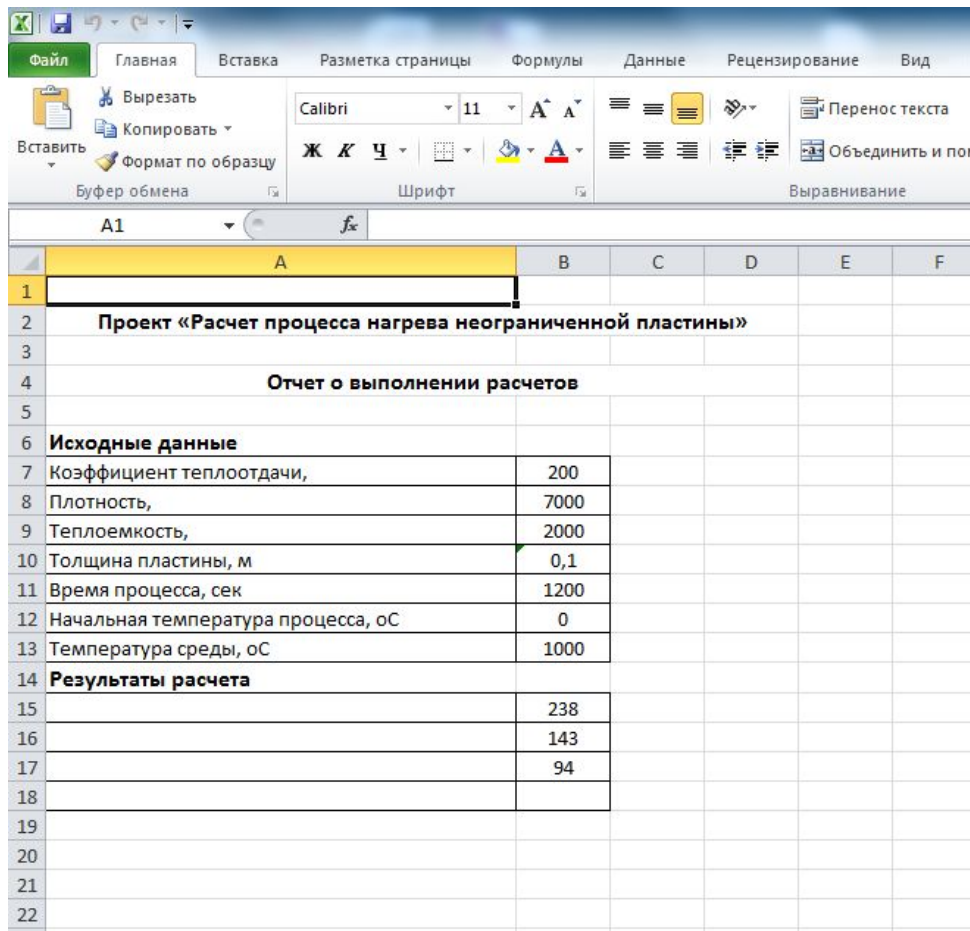
**Результаты расчета**

Абсолютная температура поверхности, оC	238
Абсолютная среднemasсовая 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.