

**Курсовая работа на тему:
«Расчет процесса нагрева
(охлаждения) бесконечного
цилиндра при регулярном
режиме»**

**Исполнитель:
Студентка гр. МТ-480503
К.В.Захаровых
Руководители:
В.В.Лавров
В.А.Гольцев**

- Процесс нагрева (охлаждения) бесконечного цилиндра ведется при регулярном режиме. Регулярный режим начинается с некоторого момента времени, когда темп изменения температуры устанавливается на постоянном уровне.
- 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.

Постановка задачи

- В данной программе при граничных условиях I рода поставлена следующая задача: идет процесс нагрева бесконечного цилиндра из малоуглеродистой стали. Пользователю необходимо самостоятельно задать температуру внутренней стенки цилиндра, температуру внешней стенки цилиндра, величину радиуса внутренней стенки цилиндра, величину радиуса внешней стенки цилиндра, а также значение текущего радиуса, для которого будет производиться расчет температуры. Программа производит расчет и вывод результата.
- Постановка задачи при граничных условиях III рода: при известной толщине цилиндрической стенки, коэффициенте теплоотдачи, температуре среды, температуре начала процесса, времени процесса, плотности и теплоемкости цилиндра необходимо найти температуру цилиндра по истечении некоторого количества времени, которое пользователь определяет самостоятельно. Данная задача будет иметь различные решения, в зависимости от того, каким телом является цилиндр, подвергаемый нагреву - термически тонким или термически массивным. Если цилиндр является термически тонким телом, рассчитывается одна искомая температура, а в случае, если цилиндр - тело термически массивное, получаем три температуры: температуру поверхности, среднemasсовую температуру и температуру середины цилиндрической стенки.

Результатом проекта стало создание ПО, рассчитывающего температуру цилиндрической стенки при граничных условиях I и III рода

Расчет процесса нагрева (охлаждения) бесконечного цилиндра при регулярном режиме. [версия 1.0.0.0]

Файл Результаты Отчет Помощь

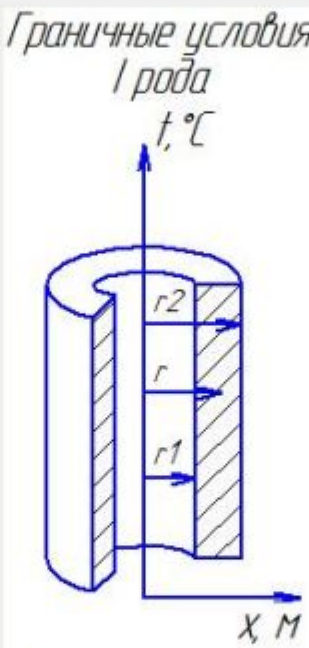
Граничные условия I рода Граничные условия III рода

Бесконечный цилиндр

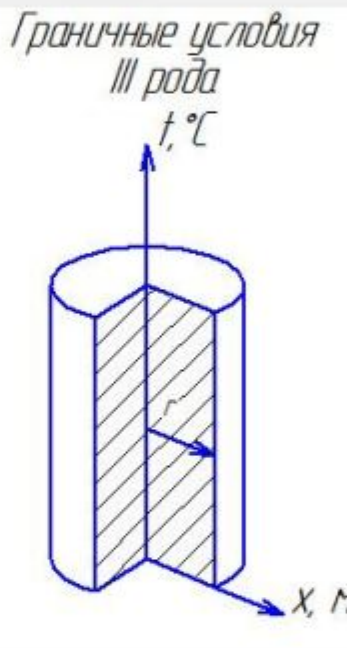
| | |
|-----------------------------------|------|
| Радиус внешней стенки, м | 0,3 |
| Радиус внутренней стенки, м | 0,05 |
| Текущий радиус, м | 0,1 |
| Температура внешней стенки, °C | 100 |
| Температура внутренней стенки, °C | 1000 |

Радиус внешней стенки, м
Радиус внешней стенки цилиндра, м


Граничные условия I рода
 $t, ^\circ\text{C}$



Граничные условия III рода
 $t, ^\circ\text{C}$



r1 - радиус внутренней стенки цилиндра
r2 - радиус внешней стенки цилиндра
r - текущий радиус цилиндра

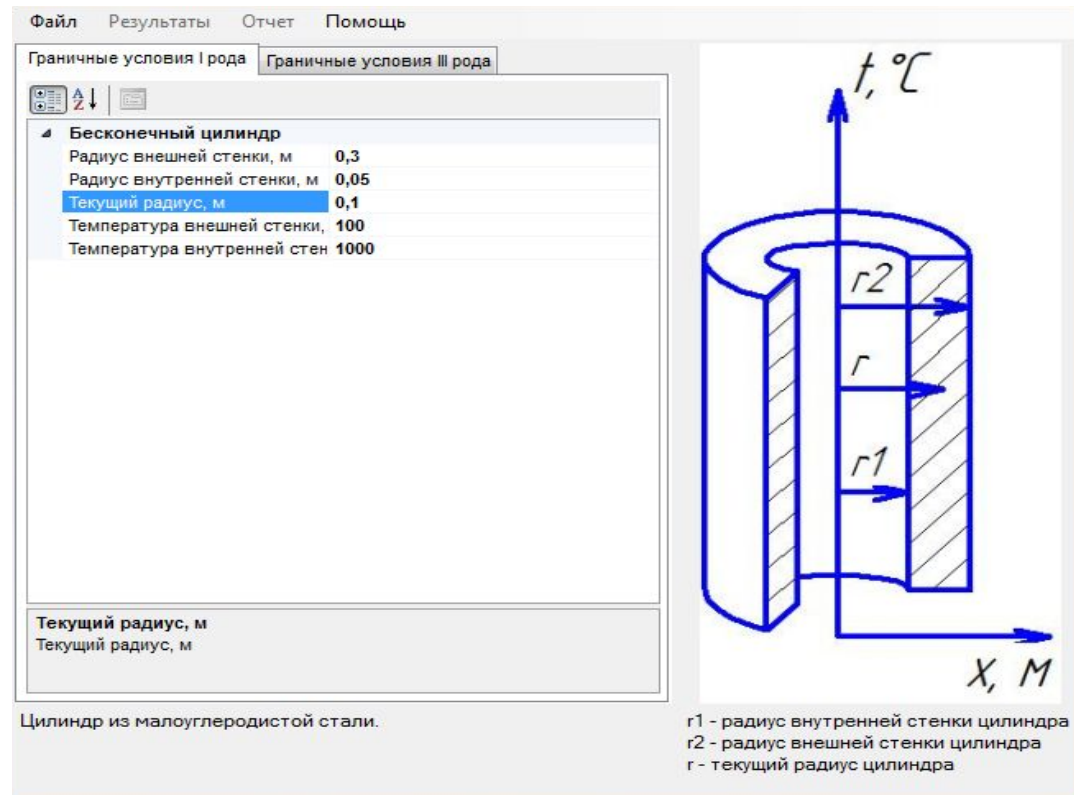


Данный продукт разработан в среде программирования Visual Studio 2010 и отвечает всем требованиям, предъявляемым к ПО заказчиком.

Работа с ПО

Открытие программы вызывает главную форму, на которой расположены две вкладки:

Граничные условия I рода



Файл Результаты Отчет Помощь

Граничные условия I рода Граничные условия III рода

Бесконечный цилиндр

| | |
|-----------------------------|------|
| Радиус внешней стенки, м | 0,3 |
| Радиус внутренней стенки, м | 0,05 |
| Текущий радиус, м | 0,1 |
| Температура внешней стенки | 100 |
| Температура внутренней стен | 1000 |

Текущий радиус, м
Текущий радиус, м

Цилиндр из малоуглеродистой стали.

$t, ^\circ\text{C}$

X, M

r_1 - радиус внутренней стенки цилиндра
 r_2 - радиус внешней стенки цилиндра
 r - текущий радиус цилиндра

Граничные условия III рода:

Расчет процесса нагрева (охлаждения) бесконечного цилиндра при регулярном режиме. [версия 1.0.0.0]

Файл Результаты Отчет Помощь

Граничные условия I рода Граничные условия III рода

Бесконечный цилиндр

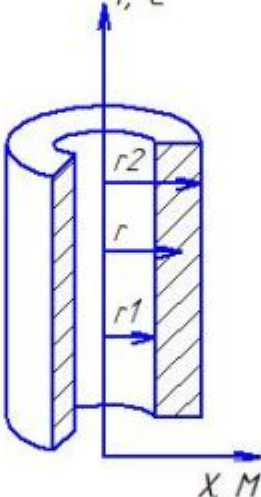
| | |
|------------------------------|------|
| Кэффициент теплоотдачи, Вт | 58 |
| Плотность, кг/м ³ | 7860 |
| Радиус цилиндра, м | 0,1 |
| Теплоемкость, Дж/(кг*К) | 712 |

Параметры процесса

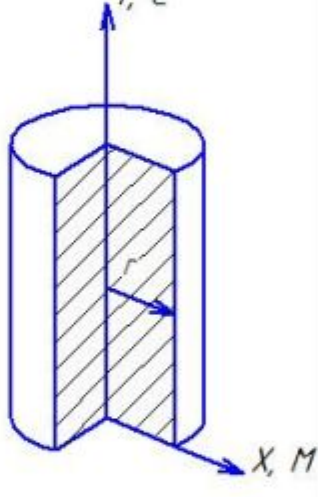
| | |
|---------------------------|------|
| Время процесса, сек | 1200 |
| Температура начальная, оС | 20 |
| Температура среды, оС | 1000 |

Время процесса, сек
Время процесса, сек

Граничные условия I рода
 $t, ^\circ\text{C}$



Граничные условия III рода
 $t, ^\circ\text{C}$



r_1 - радиус внутренней стенки цилиндра
 r_2 - радиус внешней стенки цилиндра
 r - текущий радиус цилиндра

Работа с программой :

- Пользователь вводит необходимые для расчета данные;
- Программа производит расчет и выдает результаты.

Дополнительно данное ПО иллюстрирует процесс нагрева бесконечного цилиндра на графиках, а так же позволяет пользователю получить отчет о результатах проведенного расчета.

Иллюстрация графика в ПО «Cilindr»

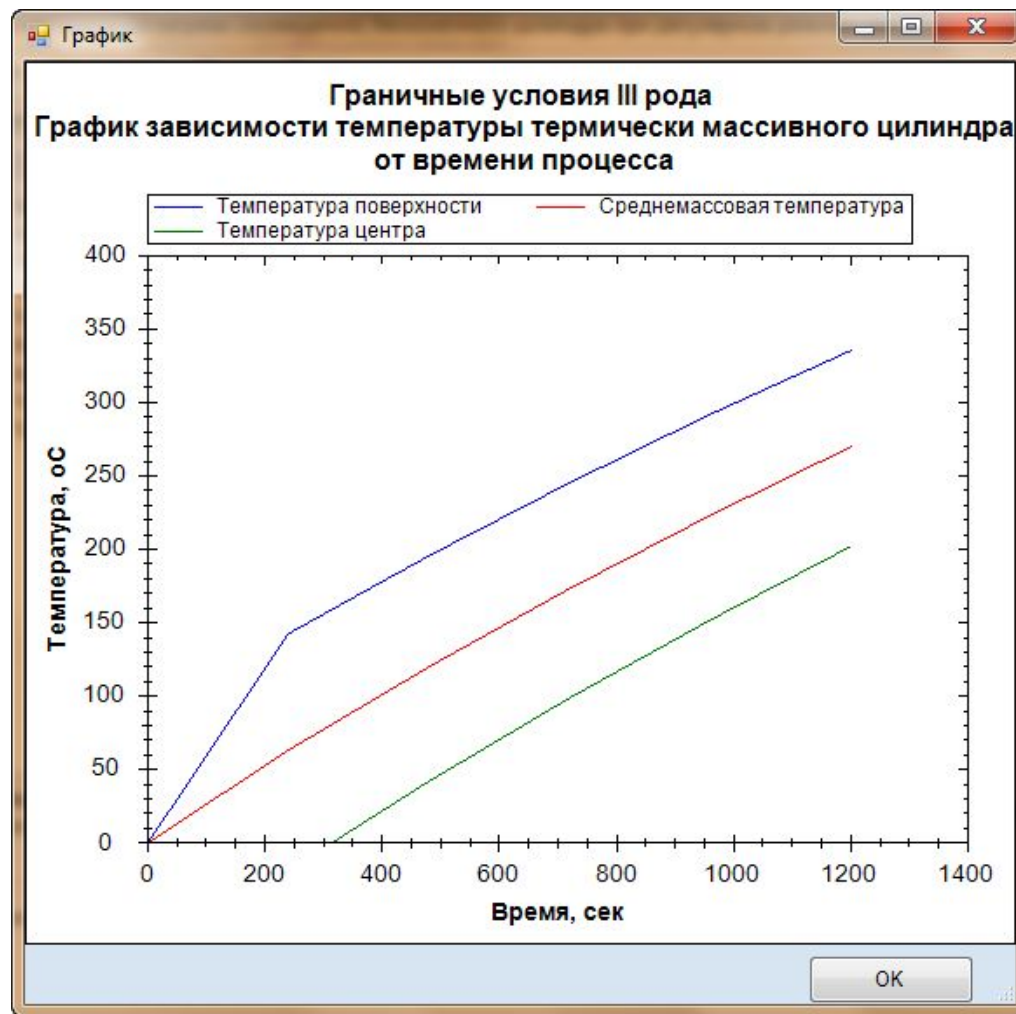


Иллюстрация отчета о проведенном расчете

Отчет [предварительный просмотр]

1 из 1

100%

Найти | Следующий

Проект «Расчет процесса нагрева(охлаждения) бесконечного цилиндра»

Отчет о выполнении расчетов

Исходные данные

| | |
|--|------|
| Бесконечный цилиндр. Температура внутренней стенки, оС | 1000 |
| Бесконечный цилиндр. Температура внешней стенки, оС | 100 |
| Бесконечный цилиндр. Радиус внутренней стенки, м | 0,1 |
| Бесконечный цилиндр. Радиус внешней стенки, м | 0,5 |

Результаты расчета

| | |
|--------------------------------|---------|
| Искомая температура стенки, оС | 653,983 |
| Теплопроводность, Вт/(м*K) | 76,796 |

Документ сформирован: 12.01.2012 18:13:27

Выводы

В результате выполнения курсовой работы создано ПО «Cilindr», выполняющее расчет температуры бесконечного цилиндра при регулярном режиме. Математическая модель процесса проверена с помощью программы MS Excel.

В ходе создания программы решены поставленные перед разработчиком задачи. Данное ПО может применяться в учебных целях студентами ВУЗов.