



**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

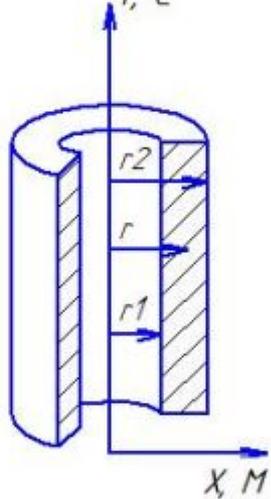
Граничные условия I рода Граничные условия III рода

Бесконечный цилиндр

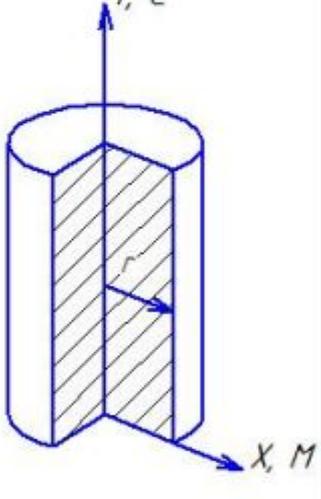
Радиус внешней стенки, м	0,3
Радиус внутренней стенки, м	0,05
Текущий радиус, м	0,1
Температура внешней стенки, °C	100
Температура внутренней стенки, °C	1000

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

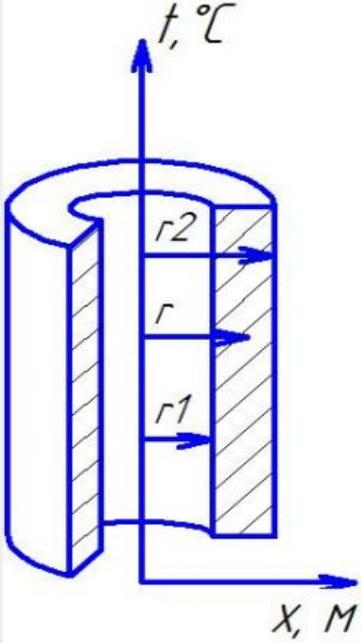
Граничные условия I рода Граничные условия III рода

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.



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

r_2

r

r_1

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

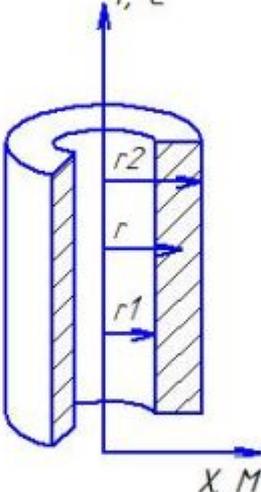
Кэффициент теплоотдачи, Вт	58
Плотность, кг/м ³	7860
Радиус цилиндра, м	0,1
Теплоемкость, Дж/(кг*К)	712

Параметры процесса

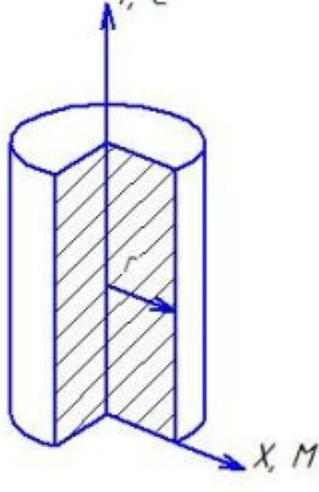
Время процесса, сек	1200
Температура начальная, оС	20
Температура среды, оС	1000

Время процесса, сек
Время процесса, сек

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



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



$r1$ - радиус внутренней стенки цилиндра
 $r2$ - 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»

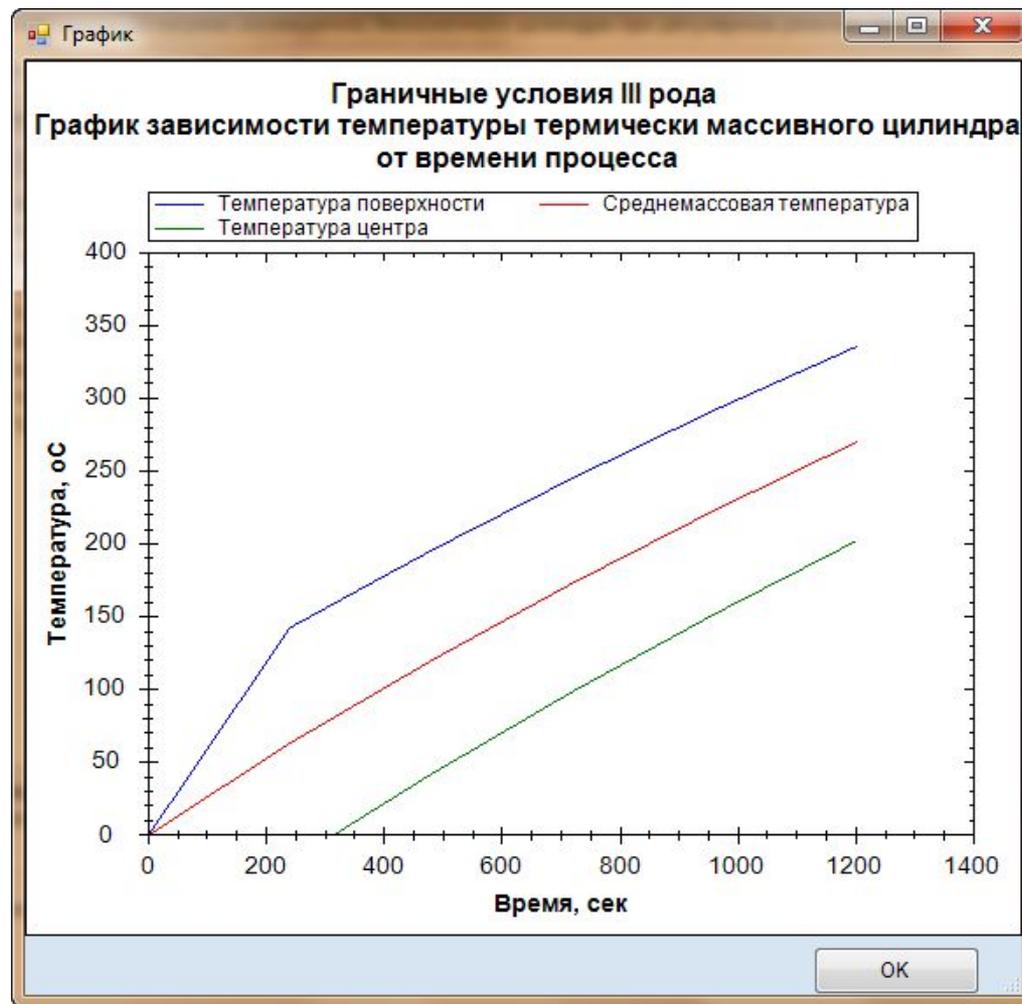


Иллюстрация отчета о проведенном расчете

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*К)	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.