Учреждение образования

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

ИНФОРМАТИКИ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ

Кафедра ЭВС

(Дисциплина *ТО САПР*)

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3.

« ИЗУЧЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ РАЗНОСТЕЙ»

Выполнили: Проверил:

студенты 2 курса ФКП Станкевич А.В.

гр. 010701

Минск, 2012

**Цель:** изучить метод конечных разностей и использовать его для анализа процессов переноса теплоты теплопроводностью в ЭВС.

**Исходные данные.**

Задана плоская стенка толщиной 4 мм. Теплофизические свойства стенки: коэффициент температуропроводности 10 -6 м2/c, коэффициент теплопроводности 10 Вт/(м⋅оС). Начальное распределение температуры – линейное с градиентом температуры 10 *0С/мм* в направлении нарастания пространственной координаты от значения *t(0,0)=300С*. В момент времени *τ=0* первая поверхность стенки поддерживается при температуре *600С,* другая - при температуре *200С.*

**Задача №1**

Решить стационарную одномерную задачу теплопроводности методом конечных разностей с заданными граничными условиями. Число точек сетки выбрать равным пяти-шести.

1.На основании уравнения теплопроводности, граничных условий и одномерного шаблона составим систему уравнений метода конечных разностей:













Граничные условия





2.После составления систем уравнений метода конечных разностей необходимо численно решать эти системы. Решим эти системы с помощью итерационных методов, для вычисления используется блок решения уравнений ***Given*** и функция ***Find(var1, var2, ...)***, где ***var1, var2****, ...−* неизвестные системы уравнений.



**Задача№2**

Решить нестационарную одномерную задачу теплопроводности явным и неявным методом конечных разностей с заданными краевыми условиями. Сравнить полученные результаты. Построить графические зависимости изменения температуры от времени.

3.Решение нестационарной одномерной задачи явным методом.

Коэффициент температуропроводности 10 -6 м2/c

Для явного метода значение температуры в следующий момент времени рассчитывается по значениям температуры в предыдущие моменты времени:

.

Шаг по времени: 

Для явного метода значение температуры в следующий момент времени рассчитывается по значениям температуры в предыдущие моменты времени:







































































График распределения температуры.



4.Решение нестационарной одномерной задачи неявным методом.

Коэффициент температуропроводности 10 -6 м2/c

Разностная аппроксимация дифференциального уравнения теплопроводности для *i-*й точки в момент времени *j+1* для неявного метода будет иметь следующий вид:

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |

При такой аппроксимации необходимо составить систему уравнений для точек сетки, которую потом нужно будет решать численными методами.

























































 





График распределения температуры.



**Вывод:**

В ходе лабораторной работы был изучен метод конечных разностей и использован для анализа

процессов переноса теплоты теплопроводностью в ЭВС. Были решены стационарная и нестационарная явным и неявным методом задачи. Явные методы по сравнению с неявными имеют большие ограничения по устойчивости.