

РЕАЛИЗАЦИЯ ЗАДАЧИ ДИРИХЛЕ В MATHCAD

Студент гр. 31302220 Кудряшов В.Б.
 Ст. преподаватель Кондратьева Н.А.,
 кандидат физ.-мат. наук, доцент Гундина М.А.
 Белорусский национальный технический университет

Рассмотрим процесс решения задачи Дирихле для уравнения Лапласа в системе MathCAD. Она находит широкое применение в области вопросов, касающихся теплопроводности различных сред и распределения температуры в них. Реализован алгоритм расчета и построения графика распределения температуры в трубе квадратного сечения в пакете инженерных расчетов MathCAD.

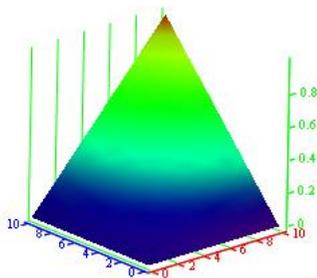
Постановка задачи следующая: необходимо найти непрерывную функцию $u(x, y)$, удовлетворяющую внутри заданной прямоугольной области $D = \{(x, y), 0 \leq x \leq a, 0 \leq y \leq b\}$ уравнению Лапласа.

Граничные условия:

1. $u(0, y) = f_1(y)$, $u(a, y) = f_2(y)$, $y \in [0; b]$;
2. $u(x, 0) = f_3(x)$, $u(x, b) = f_4(x)$, $x \in [0; a]$.

Условие непрерывности функции $u(x, y)$ на границе области D :

$$f_1(0) = f_3(0); f_1(b) = f_4(0); f_2(0) = f_3(a); f_2(b) = f_4(a).$$



Решение задачи производится в следующей последовательности: условное представление области в виде координатной сетки с заданным шагом, задание граничных условий непрерывности функции и, непосредственно, решение уравнения Лапласа в частных производных, что в свою очередь включает в себя задание начального приближения, уточнение решения и проверку окончания итерационного процесса.

Для реализации алгоритма решения данной задачи в пакете инженерных расчетов MathCAD использовался блок инструментов «Программирование» [1]. Результатом решения задачи Дирихле в MathCAD является график распределения температуры в трубе квадратного сечения, который представлен на рисунке.

Литература

1. Решение дифференциальных уравнений в частных производных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ppt-online.org/197897>