

Метод конечных разностей для решения уравнения теплопроводности

Студент гр.104210 Чепаченко Ю.И.

Научный руководитель – Трусова И.А.

Белорусский национальный технический университет

г. Минск

В докладе сформулирован метод конечных разностей или метод (сетки) для уравнения теплопроводности.

Метод конечных разностей — широко известный и простейший метод интерполяции. Его суть заключается в замене дифференциальных коэффициентов уравнения на разностные коэффициенты, что позволяет свести решение дифференциального уравнения к решению его разностного аналога, то есть построить его конечно-разностную схему.

Существуют конечные разности 1-го, 2-го порядка и конечная разность порядка m .

Конечной разностью 1-го порядка называют разность между двумя соседними значениями f в узлах интерполяции, то есть

$$\Delta y_k = y_{k+1} - y_k = f(x_{k+1}) - f(x_k), \quad k = \overline{0, n-1}.$$

Конечной разностью 2-го порядка называют разность между двумя соседними конечными разностями 1-го порядка, то есть

$$\Delta^2 y_k = \Delta y_{k+1} - \Delta y_k = f(x_{k+2}) - 2f(x_{k+1}) + f(x_k), \quad k = \overline{0, n-2}.$$

Конечной разностью порядка m (для $m \leq n$) называют разность между двумя соседними конечными разностями порядка $m-1$, то есть

$$\Delta^m y_k = \Delta^{m-1} y_{k+1} - \Delta^{m-1} y_k, \quad k = \overline{0, n-m}.$$

Погрешность. Действительные и конечно-разрядные числа

Представление действительных чисел в вычислительных машинах с фиксированной разрядной сеткой влечет появление инструментальной погрешности в обрабатываемых числах и результатах арифметических действий. Принятое при вводе преобразование исходных действительных чисел в нормализованную экспоненциальную форму и размещение их в ограниченной разрядной сетке ЭВМ с порядком и дробной частью (мантиссой) в общем случае вносит в этот операнд относительную инструментальную погрешность, величина которой не превышает.

Необходимо отметить, что данный метод позволяет свести решение дифференциального уравнения к решению его разностного аналога, то есть построить его конечно-разностную схему.