

Болотова Евгения Андреевна,
обучающаяся, Ангарский государственный технический университет,
e-mail: eva.bolotova.00@mail.ru

Сенотова Светлана Анатольевна,
к.т.н., доцент, Ангарский государственный технический университет,
e-mail:sveta-senotova@mail.ru

РАЗРАБОТКА КОМПЬЮТЕРНОЙ МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ В РЕАКТОРЕ

Bolotova E.A., Senotova S.A.

DEVELOPMENT OF A COMPUTER MODEL OF TEMPERATURE DISTRIBUTION IN THE REACTOR

Аннотация. В работе рассматривается задача о стационарном распределении тепла в реакторе. Функция, дающая распределение температуры, является решением уравнения Лапласа. Для визуального графического отображения распределения температуры в реакторе разработана программа на языке C#.

Ключевые слова: компьютерная модель, распределение температуры в реакторе, метод сеток для задачи Дирихле.

Abstract. The paper considers the problem of the stationary distribution of heat in the reactor. The function giving the temperature distribution is a solution to the Laplace equation. For visual graphical display of the temperature distribution in the reactor, a program in C # was developed.

Keywords: computer model, temperature distribution in the reactor, grid method for the Dirichlet problem.

Для ведения любого технологического процесса очень важен температурный режим. От температуры зависит скорость и поведение сложных химических реакций, степень превращения реагентов и выход конечного продукта. Для того чтобы управлять технологическим процессом, нужно знать распределение температуры в реакторе. Существует коммерческое программное обеспечение, которое позволяет визуализировать процесс изменения температуры. Однако доступ к нему ограничен.

В работе рассматривается задача о стационарном распределении тепла в реакторе [1]. Функция, дающая распределение температуры, является решением уравнения Лапласа:

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} = 0.$$

Для решения задачи строим сетку. Записываем в узлах сетки конечно-разностные уравнения. Решаем систему уравнений методом Гаусса и получаем значение температуры в узлах сетки.

Для визуального графического отображения распределения температуры в реакторе разработана программа на языке C# [2]. Каждому интервалу температуры поставлен в соответствие цвет. Плавный переход от одного цвета к другому осуществляется с помощью горизонтального градиента (рисунок 1).

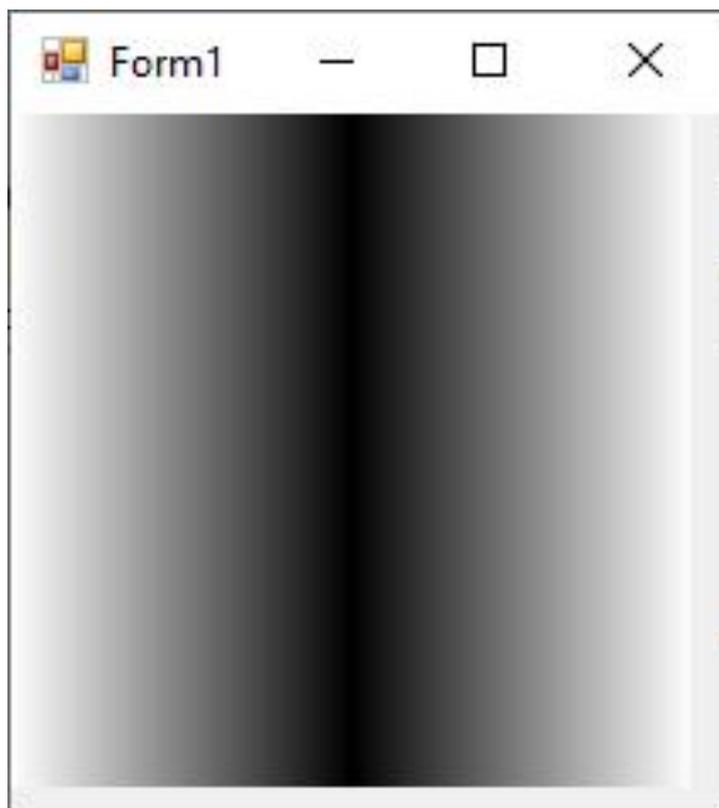


Рисунок 1 – Горизонтальный градиент

Температура в реакторе меняется вследствие протекающих в нем химических реакций. Этот процесс можно увидеть графически при помощи разработанной компьютерной модели.

В ходе работы были решены следующие задачи:

1. Проведен анализ предметной области;
2. Изучен метод сеток для решения уравнения Лапласа;
3. Спроектирована модель распределения температуры в реакторе;
4. Разработана программа на языке C#.

ЛИТЕРАТУРА

1. Копченова Н.В., Марон И.А. Вычислительная математика в примерах и задачах: Учебное пособие. 2-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2008. – 368 с.

2. Полное руководство по языку программирования C# 8.0 и платформе .NET Core 3 [Электронный ресурс]. - URL: <https://metanit.com/sharp/tutorial/> (дата обращения 05.03.2020).