

# **Математическое моделирование теплопроводности и горения: Этап 1 — Теоретическая модель**

**Алёна Горяйнова**

# Содержание

<b>1</b>	<b>Цель работы</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Задание</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Теоретическое введение</b>	<b>5</b>
3.1	Математическая модель . . . . .	5
<b>4</b>	<b>Выполнение лабораторной работы</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>Выводы</b>	<b>7</b>
	<b>Список литературы</b>	<b>8</b>

# 1 Цель работы

Целью данного этапа проекта является формулировка математической модели теплопроводности с экзотермической химической реакцией, а также анализ основных параметров и уравнений системы.

## 2 Задание

В рамках первого этапа проекта необходимо было:

- Разработать теоретическую модель теплопроводности с учётом химической реакции.
- Определить основные параметры системы, такие как коэффициент теплопроводности ( $\kappa$ ), энергия активации ( $E$ ), характерное время реакции ( $\tau$ ) и другие.
- Построить математическую модель горения на основе дифференциальных уравнений.

## 3 Теоретическое введение

Горение — это сложный физико-химический процесс, включающий в себя теплопроводность и экзотермическую реакцию. Математическая модель горения основана на дифференциальных уравнениях, включающих теплопроводность и закон Аррениуса.

Основные параметры: -  $\kappa$  — коэффициент теплопроводности -  $E$  — энергия активации -  $\tau$  — характерное время химической реакции -  $\rho, c$  — плотность и удельная теплоёмкость вещества -  $Q$  — удельное энерговыделение

### 3.1 Математическая модель

Уравнение теплопроводности с учётом энерговыделения:

$$\rho c \frac{\partial T}{\partial t} = \kappa \frac{\partial^2 T}{\partial x^2} - \rho Q \frac{\partial N}{\partial t}$$

Уравнение химической реакции (закон Аррениуса):

$$\frac{\partial N}{\partial t} = -\frac{N}{\tau} e^{-E/RT}$$

## **4 Выполнение лабораторной работы**

На первом этапе проекта была разработана математическая модель горения. В результате были получены дифференциальные уравнения, описывающие процесс теплопроводности и химической реакции. В дальнейшем эти уравнения будут использоваться для численного моделирования.

## **5 Выводы**

**Завершен первый этап проекта. Математическая модель теплопроводности и химической реакции построена, что является основой для дальнейших численных экспериментов.**

## **Список литературы**