

Исследование ячеистой структуры детонационной волны в смеси водород-воздух

Швецова Марина Александровна

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,

Механико-математический факультет, Москва, Россия

E-mail: marina.shvecova@math.msu.ru

Детонационная волна в газовых смесях является многомерным комплексом, формируемым ведущей ударной волной и следующей за ней зоной химической реакции. По своей природе детонационная волна не является устойчивой, что ограничивает возможности контролируемого использования детонационного горения. Особенности развития неустойчивости детонационной волны во многом определяются химической кинетикой реагирующей смеси. Корректное воспроизведение параметров горения смеси возможно с применением детальных схем химической кинетики, учитывающей реакции между элементарными компонентами, формируемыми в ходе превращения исходной смеси в продукты горения. При этом, численное моделирование с использованием детальных кинетических механизмов требует значительных вычислительных ресурсов, что ограничивает возможности их использования для расчетов на масштабах реальных технических систем. В данной работе изучается возможность моделирования процессов химической кинетики в химически активных газовых смесях с применением искусственных нейронных сетей. С помощью классических численных методов и детальной схемы окисления смеси водород-воздух GRIMech 3.0 были построены наборы обучающих данных. Показано, что построенная нейронная сеть может предсказывать поведение динамики реагирующей газовой смеси на несколько расчтеных шагов вперед, что значительно сокращает затраты вычислительных ресурсов, необходимых для моделирования.

Источники и литература

- 1) Срыв развитой детонационной водородно-воздушной смеси малой добавкой углеводородного ингибитора. Н. Смирнов, В. Ф. Никитин, Е. В. Михальченко, Л. И. Стамов
- 2) Явление ячеистой детонации: расчет размеров детонационной ячейки. В. Ф. Никитин, Е. В. Михальченко
- 3) Использование нейронных сетей для моделирования задач горения. Б. В. Крыжановский, Н. Н. Смирнов, В. Ф. Никитин, Я. М. Карандашев, М. Ю. Мальсагов, Е. В. Михальченко