

УДК 544.431.2

Исследование времени индукции воспламенения водородо-воздушной смеси

А.Д. Ефимов^{1,2}, Р.К. Селезнёв^{1,2}

¹Московский физико-технический институт (государственный университет)

²Институт проблем механики им. А.Ю. Ишлинского РАН

При разработке двигательных установок для летательных аппаратов необходимо учитывать множество факторов, влияющих на их работу. Например, для подбора оптимальных параметров работы двигателя важно иметь отчётливое представление о процессах, происходящих внутри камеры сгорания. Одним из таких параметров, является время индукции горения топлива.

В данной работе исследуется зависимость времени индукции реакции горения водорода в кислороде (воздухе) от температуры. Начальные концентрации задавались следующими: 60% N₂; 16% O₂; 24% H₂. Концентрации остальных веществ принимались равными 0. Температура поддерживается постоянной на протяжении всего времени эксперимента.

Поскольку для описания химических процессов используется подробная кинетическая схема, то задача сводится к решению системы жестких обыкновенных дифференциальных уравнений. Решаемая система обладает численной жесткостью, поэтому для решения этой системы уравнений программа использует итерационный неявный метод Ньютона [1], поскольку он хорошо зарекомендовал себя при решении задач радиационной и газовой динамики [2]. Помимо исследования зависимости, был определен диапазон применимости выбранной модели. В качестве кинетической схемы реакции в работе используется кинетическая схема Эванса Шекснайдера [3], однако при необходимости программа позволяет загрузить и исследовать и другие кинетические схемы.

Литература

1. Селезнёв Р.К., Суржигов С.Т. Численный метод решения уравнений химической кинетики // Препринт № 1037 Института Проблем Механики РАН. 2013.
2. Surzhikov, S. T., Seleznev, R.K. Quasi-One-Dimensional and Two-Dimensional Numerical Simulation of Scramjet Combustors // *AIAA Paper-2015-4166*, 2015, p. 28.
3. Evans J.S.; Schexnayder C.J Influence of chemical kinetics and Unmixedness on burning in supersonic hydrogen flames // *J. AIAA* . 1980. V.18, N. 2. P. 188-193.