

Неравновесное диффузионное горение капли горючего в газофазном режиме

Научный руководитель – Смирнов Николай Николаевич

Малишевский Даниил Дмитриевич

Студент (специалист)

Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,
Механико-математический факультет, Кафедра газовой и волновой динамики, Москва,
Россия

E-mail: danill11@bk.ru

При горении капли горючего в газофазном режиме на поверхности фазового перехода процесс протекает в двух направлениях. Когда молекула газовой фазы соударяется с поверхностью фазового перехода, она может удержаться на поверхности или покинуть поверхность и перейти в газ. Данные процессы называются конденсация и испарение соответственно. В данной модели учитывается факт, что скорости испарения и конденсации не равны, одно из направлений преобладает.

Цель работы: изучить влияние различных видов зависимости для коэффициента аккомодации на температуру и размер капли, распределения концентраций компонент, участвующие в реакции, и скорость сгорания капли.

Материалы и методы: Проведён сравнительный анализ распределения температуры, концентрации компонент, участвующие в реакции, скорость выгорания капли и положение поверхности пламени относительно поверхности капли в зависимости от коэффициента аккомодации в случае константы и экспоненциальной зависимости от температуры поверхности капли. Также, в расчётах менялся радиус капли от 1 см до 1 мкм. Результаты получены на примере горения жидкого гептана в атмосфере воздуха.

Результаты показали, что принципиальных различий в результатах для представленных двух моделей коэффициента аккомодации не присутствует. При уменьшении радиуса капли растёт температура поверхности капли, и скорость выгорания капли.

Источники и литература

- 1) Смирнов Н.Н., Зверев И.Н. Гетерогенное горение. М., МГУ, 1992 г. , 446 стр.
- 2) Варгафтик Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей, 1972.
- 3) Tyurenkova V.V. Non-equilibrium diffusion combustion of a fuel droplet, 2012.
- 4) N. N. Smirnov, V. R. Dushin, A. V. Kulchitskiy, Nerchenko V.A., Nikitin V.F., Osadchaya E.S., Phylippov Yu G. Mathematical simulation for non-equilibrium droplet evaporation // Acta Astronautica. — 2008. — Vol. 63. — P. 11–12.
- 5) Tyurenkova V. V. Non-equilibrium diffusion combustion of a fuel droplet // Acta Astronautica. — 2012. — Vol. 75. — P. 78–84.