

РАЗВИТИЕ ТЕЧЕНИЯ В ВЫСОКОСКОРОСТНОЙ КАМЕРЕ СГОРАНИЯ ПРИ РАЗНЫХ ЗНАЧЕНИЯХ КОЭФФИЦИЕНТА ИЗБЫТКА ВОЗДУХА

В. В. Власенко¹, О. В. Волощенко², А. А. Николаев³

Аннотация: На основе численного моделирования описан процесс стабилизации горения углеводородного топлива в плоском канале, в который втекает холодный сверхзвуковой поток воздуха. Рассмотрены три значения коэффициента избытка воздуха α . Анализируются колебания псевдоскачка и зоны горения, полученные в расчетах для $\alpha = 1,34$ и $1,99$. Исследована зависимость решения от шага расчетной сетки. Показано, что структура и частота колебательного процесса не зависят от сетки. Дано объяснение изменению частоты колебаний в канале по мере развития расчета. Для неустойчивого режима течения ($\alpha = 2,45$) получены и проанализированы решения со стационарным горением и со срывом горения. Результаты расчетов сопоставлены с экспериментальными данными, полученными в АДТ Т-131 ЦАГИ.

Ключевые слова: высокоскоростная камера сгорания; углеводородное топливо; коэффициент избытка воздуха; колебания пламени; срыв горения

Литература

1. Фролов С. М., Зангиев А. Э., Семенов И. В., Власенко В. В., Волощенко О. В., Николаев А. А., Ширяева А. А. Моделирование течения в высокоскоростной камере сгорания в трехмерной и двумерной постановке // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 1. С. 126–135.
2. Волощенко О. В., Зосимов С. А., Николаев А. А. Экспериментальное исследование процесса горения жидкого углеводородного топлива в плоском канале при сверхзвуковой скорости потока на входе // Модели и методы аэродинамики. — М.: МЦНМО, 2002. С. 75.
3. Власенко В. В., Ширяева А. А. Расчеты течения в модельной высокоскоростной камере сгорания с использованием различных моделей химической кинетики // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 1. С. 116–125.
4. Власенко В. В. SOLVER3: двадцатилетний опыт развития и использования научной программы для моделирования двумерных течений с горением // Труды ЦАГИ, 2015. № 2735. С. 156–219.
5. Vlasenko V. V., Shiryayeva A. A. Numerical simulation of non stationary propagation of combustion along a duct with supersonic flow of a viscid gas // Proc. Inst. Mech. Eng. G J. Aer. Eng., 2012. Vol. 227. No. 3. P. 480–492.

¹Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), vlasenko.vv@yandex.ru

²Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), chevagin@tsagi.ru

³Центральный аэрогидродинамический институт (ЦАГИ), alexey.nikolaev@tsagi.ru

6. *Vlasenko V. V., Shiryayeva A. A.* 2.5D approximation for numerical simulation of flows in engine ducts // 6th European Conference for Aeronautics and Space Sciences (EUCASS) Proceedings, 2015. 13 p.
7. *Власенко В. В.* Численное исследование нестационарного распространения горения по каналу со сверхзвуковым течением вязкого газа // Хим. физика, 2011. Т. 30. № 9. С. 42–54.
8. *Власенко В. В.* О различных способах определения теплового эффекта и полноты сгорания в потоке реагирующего газа // Ученые записки ЦАГИ, 2014. Т. XLV. № 1. С. 1–25.

Поступила в редакцию 18.12.15