

ВОЗБУЖДЕНИЕ ДЕТОНАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПРОТОЧНОЙ КАМЕРЕ

Д. В. Воронин

Институт гидродинамики им. М. А. Лаврентьева Сибирского отделения Российской академии наук,
voron@hydro.nsc.ru

Аннотация: Уравнения Навье-Стокса были использованы для численного моделирования потока химически реагирующего газа в камере детонационного сгорания. Камера представляет собой объем между двумя осесимметричными плоскими дисками. Топливо и окислитель подавались в камеру отдельно под некоторым углом к поверхности притока, а не параллельно друг другу, чтобы обеспечить лучшее смешивание веществ. Модель основана на законах сохранения массы, импульса и энергии для нестационарного двумерного потока сжимаемого газа в случае осевой симметрии. Были приняты во внимание процессы вязкости, теплопроводности, турбулентности и диффузии компонентов. Численно продемонстрирована возможность детонационного горения смеси в камере. Возможность возбуждения детонации зависит от значений углов между струями топлива и окислителя. Этот тип детонационной камеры эффективен из-за отсутствия зон торможения и хорошего перемешивания веществ перед сжиганием.

Ключевые слова: моделирование; турбулентность; сжимаемые потоки; тепловыделение; детонация; перемешивание

DOI: 10.30826/CE21140204

Литература

1. Войцеховский Б. В. Стационарная детонация // Докл. АН СССР, 1959. Т. 129. № 6. С. 1254–1256.
2. Быковский Ф. А., Ждан С. А. Непрерывная спиновая детонация. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 423 с.
3. Фролов С. М., Иванов В. С., Шамшин И. О., Аксенов В. С., Вовк М. Ю., Мокрынский И. В., Брусков В. А., Игонькин Д. В., Москвитин С. Н., Илларионов А. А., Марчуков Е. Ю. Детонационная форсажная камера сгорания // Докл. Акад. наук, 2020. Т. 490. С. 82–86. doi: 10.31857/S268674002001006X.
4. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. — 2-е изд. — М.: Наука, 1972. 721 с.
5. Воронин Д. В. О самовоспламенении газа в плоской вихревой камере // Физика горения и взрыва, 2017. Т. 53. № 5. С. 24–30.
6. Воронин Д. В. О возбуждении детонации в кольцевой камере проточного типа // Физика горения и взрыва, 2018. Т. 54. № 3. С. 124–130.
7. Белоцерковский О. М., Давыдов Ю. М. Метод крупных частиц в газовой динамике. — М.: Наука, 1982. 370 с.

Поступила в редакцию 17.03.2020