

# О ПРЕДСКАЗАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ РЕАКЦИОННЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ НЕПРЕРЫВНО ВРАЩАЮЩЕЙСЯ ДЕТОНАЦИИ В СМЕСИ ПРОПАНА С ВОЗДУХОМ\*

Д. И. Бабушенко<sup>1</sup>, В. И. Копченов<sup>2</sup>, Н. С. Титова<sup>3</sup>, А. М. Старик<sup>4</sup>

**Аннотация:** Анализируется предсказательная способность квазиглобального и редуцированного механизмов, разработанных для описания горения пропановоздушной смеси, при численном моделировании характеристик модельной камеры с непрерывно вращающейся детонационной волной. Квазиглобальный механизм содержит 4 реакции и 6 компонентов. Редуцированный механизм, учитывающий только высокотемпературный канал окисления пропана, включает 159 реакций и 27 компонентов и отгестирован в достаточно широких диапазонах давлений и коэффициента избытка топлива. Для обоих механизмов были проведены сравнения полей давления и температуры, скоростей вращающейся детонационной волны и характеристик модельной камеры. Показано, что роль реакционного механизма становится существенной в предсказании срыва вращающейся детонационной волны и при вычислении прироста импульса в модельной камере.

**Ключевые слова:** непрерывно вращающаяся детонация; реакционный механизм; пропановоздушная смесь; численное моделирование

## Литература

1. *Быковский Ф. А., Ждан С. А.* Непрерывная спиновая детонация // Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2013. 423 с.
2. *Аксенов В. С., Гусев П. А., Иванов В. С., Медведев С. Н., Фролов С. М., Шамшин И. О.* Экспериментальные исследования непрерывного детонационного горения водорода в кольцевой камере сгорания // Горение и взрыв, 2014. Вып. 7. С. 121–128.
3. *Schwer D. A., Kailasanath K.* Numerical study of the effects of engine size on rotating detonation engines. AIAA Paper No. 2011-581.
4. *Фролов С. М., Дубровский А. В., Иванов В. С.* Трехмерное численное моделирование непрерывно вращающейся детонации в кольцевой камере сгорания с широким зазором при отдельной подаче горючего и окислителя // Горение и взрыв, 2013. Вып. 6. С. 83–89.

---

\* Работа выполнена при поддержке РФФИ (грант № 13-01-00786).

<sup>1</sup>ЦИАМ им. П. И. Баранова, bdi@ciam.ru

<sup>2</sup>ЦИАМ им. П. И. Баранова, kop@ciam.ru

<sup>3</sup>ЦИАМ им. П. И. Баранова, titova@ciam.ru

<sup>4</sup>ЦИАМ им. П. И. Баранова, star@ciam.ru

5. Babushenko D. I., Evstigneev A. A., Kopchenov V. I., Kuleshov P. S., Starik A. M., Titova N. S. Investigations of the gasdynamic flow structure in pulse detonation tube with external co-flow. ISABE Paper No. 2011-1502.
6. Басевич В. Я., Фролов С. М. Глобальные кинетические механизмы, используемые при моделировании многостадийного самовоспламенения углеводородов в реагирующих течениях // Хим. физика, 2006. Т. 25. № 6. С. 54–62.
7. Burcat, A., A. Lifshitz, K. Scheller, G. B. Skinner. Shock-tube investigation of ignition in propane–oxygen–argon mixtures // Proc. Combust. Inst., 1971. Vol. 13. No. 1. P. 745–755.
8. Титова Н. С., Кулешов П. С., Старик А. М. Кинетический механизм воспламенения и горения пропана в воздухе // ФГВ, 2011. Т. 47. № 3. С. 3–19.
9. Penyazkov O. G., Ragotner K. A., Dean A. J., Varatharajan B. Autoignition of propane–air mixtures behind reflected shock waves // Proc. Combust. Inst., 2005. Vol. 30. No. 2. P. 1941–1947.

*Поступила в редакцию 01.11.14*