

ОСОБЕННОСТИ СПИНОВОГО ГОРЕНИЯ БЕЗГАЗОВЫХ СИСТЕМ

К. Л. Клименок¹, С. А. Рашковский²

Аннотация: Предложена дискретная модель безгазового горения цилиндрического образца, воспроизводящая в деталях режим спинового горения. Показано, что спиновое горение в его классическом понимании как непрерывного спирального движения зоны энерговыделения по поверхности образца не существует. В данной работе показано, что в действительности реализуется спиноподобный режим горения, при котором на боковой поверхности образца образуются два очага энерговыделения, распространяющихся в противоположных направлениях по окружности. Через некоторое время на следующем слое боковой поверхности цилиндра образуются два новых очага энерговыделения, совершающих такое же встречное движение по окружности. Показано, что при приближении к пределу горения спиноподобный режим горения может разрушаться; в этом случае он сменяется более сложным режимом горения, при котором имеется множество очагов, движущихся в разные стороны по боковой поверхности образца.

Ключевые слова: спиновое горение; безгазовое горение; бифуркации; численное моделирование

Литература

1. *Makino A.* Fundamental aspects of the heterogeneous flame in the self-propagating high-temperature synthesis (SHS) process // *Prog. Energy Combust. Sci.*, 2001. Vol. 27. No. 1. P. 1–74.
2. *Mukasyan A. S., Rogachev A. S.* Discrete reaction waves: Gasless combustion of solid powder mixtures // *Prog. Energy Combust. Sci.*, 2008. Vol. 34. No. 3. P. 377–416.
3. *Мержанов А. Г., Боровинская И. П.* Самораспространяющийся высокотемпературный синтез тугоплавких неорганических соединений // *Докл. АН СССР*, 1972. Т. 204. № 2. С. 366–369.
4. *Sivashinsky G.* On spinning propagation of combustion waves // *SIAM J. Appl. Math.*, 1981. Vol. 40. No. 3. P. 432–438.
5. *Ивлева Т. П., Мержанов А. Г.* Математическое моделирование трехмерных спиновых режимов безгазового горения // *Физика горения и взрыва*, 2002. Т. 38. № 1. С. 47–54.
6. *Park J. H., Bayliss A., Matkowsky B. J.* The transition from spinning to radial solid flame waves // *Appl. Math. Lett.*, 2004. Vol. 17. No. 2. P. 123–131.

¹Московский физико-технический институт, lordsam@yandex.ru

²Институт проблем механики им. А. Ю. Ишлинского Российской академии наук; Институт химической физики им. Н. Н. Семенова Российской академии наук, rash@hotbox.ru

7. Рашковский С. А. Очаговое горение гетерогенных конденсированных смесей. Тепловая перколяция // Физика горения и взрыва, 2005. Т. 41. № 1. С. 41–54.
8. Rashkovskiy S. A., Gundawar M. K., Tewari S. P. One-dimensional discrete combustion wave in periodic and random systems // Combust. Sci. Technol., 2010. Vol. 182. P. 1009–1028.
9. Bharath N. T., Rashkovskiy S. A., Tewari S. P., Gundawar M. K. Dynamical and statistical behavior of discrete combustion waves: A theoretical and numerical study // Phys. Rev. E, 2013. Vol. 87. P. 042804.

Поступила в редакцию 01.11.14