

РЕЖИМЫ СВЕРХЗВУКОВОГО РАСПРОСТРАНЕНИЯ ПЛАМЕНИ В КАНАЛЕ И КРИТЕРИИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ

А. Д. Киверин¹, И. С. Яковенко², М. Ф. Иванов³

Аннотация: Обсуждаются физические механизмы, определяющие развитие около- и сверхзвуковых режимов распространения пламени в каналах, заполненных предварительно перемешанной газообразной смесью, включая режим квазистационарного сверхзвукового распространения пламени, переход в детонацию и режимы с самовоспламенением перед фронтом. На основе детального анализа этих механизмов сформулированы три базовых критерия, позволяющие определить вероятность формирования того или иного режима в зависимости от состава и начального состояния горючей смеси. Расчет критериев для смесей на основе водорода показал хорошее согласие с доступными экспериментальными данными.

Ключевые слова: горение в каналах; запертое пламя; сверхзвуковое пламя; переход горения в детонацию (ПГД); пределы ПГД

Литература

1. Kuznetsov M., Alekseev V., Matsukov I., Dorofeev S. DDT in a smooth tube filled with a hydrogen–oxygen mixture // *Shock Waves*, 2005. Vol. 14. P. 205–215.
2. Peraldi O., Knystautas R., Lee J. H. S. Criteria for transition to detonation in tubes // *Proc. Combust. Inst.*, 1986. Vol. 21. P. 1629.
3. Smirnov N. N., Tyurnikov M. V. Experimental investigation of deflagration-to-detonation transition in gaseous hydrocarbon–air mixtures // *Combust. Flame*, 1995. Vol. 100. P. 661–668.
4. Urtiew P., Oppenheim A. K. Experimental observations of the transition to detonation in an explosive gas // *Proc. R. Soc. Lon. Ser. A*, 1966. Vol. 95. P. 13.
5. Иванов М. Ф., Киверин А. Д., Либерман М. А., Форттов В. Е. Механизм ускорения пламени и переход в детонацию водородно-кислородной смеси в канале // *Докл. РАН*, 2010. Т. 434. № 6. С. 756–759.
6. Kiverin A. D., Yakovenko I. S., Ivanov M. F. On the structure and stability of supersonic hydrogen flames in channels // *Int. J. Hydrogen Energ.*, 2016. Vol. 41. P. 22465–22478.
7. Silvestrini M., Genova B., Parisi G., Leon Trujillo F. J. Flame acceleration and DDT run-up distance for smooth and obstacles filled tubes // *J. Loss Prevent. Proc.*, 2008. Vol. 21. Iss. 5. P. 555–562.
8. Васильев А. А. Оптимизация перехода горения в детонацию // *ФГВ*, 2012. Т. 48. № 3. С. 25–34.

Поступила в редакцию 29.12.16

¹Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, alexeykiverin@gmail.com

²Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, yakovenko.ivan@bk.ru

³Объединенный институт высоких температур Российской академии наук