

ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ЛАМИНАРНОГО ПЛАМЕНИ В СТЕХИОМЕТРИЧЕСКОЙ СМЕСИ *n*-ДЕКАНА С ВОЗДУХОМ

М. Г. Брюков¹, С. М. Сергеев², В. А. Кудряшов³, Н. В. Петрухин³

Аннотация: Впервые измерена скорость распространения ламинарного пламени в стехиометрической смеси паров *n*-декана ($n\text{-C}_{10}\text{H}_{22}$) с воздухом в температурных диапазонах 471–616 и 557–695 К при давлениях 101,3 и 202,7 кПа (1 и 2 атм) соответственно. Проведено детальное численное моделирование температурной зависимости скорости распространения ламинарного пламени в стехиометрической смеси *n*-декана с воздухом. В пределах экспериментального разброса результаты численного моделирования согласуются с экспериментальными данными, полученными в настоящей работе.

Ключевые слова: *n*-декан; воздух; скорость распространения ламинарного пламени; период задержки воспламенения; алгоритм обработки данных

DOI: 10.30826/CE18110301

Литература

1. Dooley S., Wona S.H., Chaos M., Heyne J., Ju Y., Dryer F.L., Kumar K., Sung Ch.-J., Wang H., Oehlschlaeger M.A., Santoro R.J., Litzinger T.A. A jet fuel surrogate formulated by real fuel properties // *Combust. Flame*, 2010. Vol. 157. P. 2333–2339.
2. Pfahl U., Fieweger K., Adomeit G. Self-ignition of diesel-relevant hydrocarbon–air mixtures under engine conditions // 26th Symposium (International) on Combustion. — The Combustion Institute, 1996. P. 781–789.
3. Zhao Zh., Li J., Kazakov A., Dryer F.L. Burning velocities and high temperature skeletal kinetic model for *n*-decane // *Combust. Sci. Technol.*, 2005. Vol. 177. P. 89–106.
4. Kumar K., Sung Ch.-J. Laminar flame speeds and extinction limits of preheated *n*-decane/O₂/N₂ and *n*-dodecane/O₂/N₂ mixtures // *Combust. Flame*, 2007. Vol. 151. P. 209–224.
5. Zhukov V.A., Sechenov V.A., Starikovskii A. Yu. Autoignition of *n*-decane at high pressure // *Combust. Flame*, 2008. Vol. 153. P. 130–136.
6. Shen H.-P.S., Steinberg J., Vanderover J., Oehlschlaeger M.A. A shock tube study of the ignition of *n*-heptane, *n*-decane, *n*-dodecane, and *n*-tetradecane at elevated pressures // *Energ. Fuel.*, 2009. Vol. 23. P. 2482–2489.
7. Ji Ch., Dames E., Wang Ya. L., Wang H., Fokion N., Egolfopoulos F.N. Propagation and extinction of premixed C₅–C₁₂ *n*-alkane flames // *Combust. Flame*, 2010. Vol. 157. P. 277–287.
8. Singh D., Nishiie T., Qiao Li. Experimental and kinetic modeling study of combustion of *n*-decane, jet-A, and S-8 in laminar premixed flames // *Combust. Sci. Technol.*, 2011. Vol. 183. P. 1002–1026.
9. Kim H.H., Won S.H., Santner J., Chen Zh., Ju Yi. Measurements of the critical initiation radius and unsteady propagation of *n*-decane/air premixed flames // *P. Combust. Inst.*, 2013. Vol. 34. P. 929–936.
10. Kee R.J., Rupley F.M., Miller J. CHEMKIN-II: A Fortran chemical kinetics package for the analysis of gas phase chemical kinetics. — Sandia National Laboratories, 1989. Report No. SAND89-8009B.
11. Deminsky M., Chorkov V., Belov G., Cheshigin I., Knizhnik A., Shulakova E., Shulakov M., Iskandarova I., Alexandrov V., Petrusev A., Kirillov I., Strelkova M., Umanski S., Potapkin B. Chemical Workbench — integrated environment for materials science // *Comp. Mater. Sci.*, 2003. Vol. 28. Iss. 2. P. 169–178.
12. FLUENT 6.3 User's Guide. — Ann Arbor, MI, USA: Ansys, Inc., 2006.
13. CHEMKIN-PRO, Release 15101, Reaction Design. — San Diego, CA, USA, 2010.
14. Chemical Workbench 4.1. — Кинтех Лаб, 2015. <http://www.kintechlab.com/products/chemical-workbench/>.
15. Льюис Б., Эльбе Г. Горение, пламя и взрывы в газах / Пер. с англ. — М.: Мир, 1968. С. 308–319. (Lewis B., von Elbe G. Combustion, flames, and explosions of gases. — Cambridge: University Press, 1938. 428 p.)
16. Брюков М. Г., Сергеев С. М., Кудряшов В. А., Прокопенко О. М. Нормальная скорость распространения пламени в стехиометрической смеси нафтали с воздухом // *Горение и взрыв*, 2016. Том 9. № 3. С. 4–12.

¹ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», MGBryukov@mail.ru

²ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», ssm.58@mail.ru

³ФАУ «25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России», 25gosnihim@mail.ru

17. *Kopp M. M., Donato N. S., Petersen E. L., Metcalfe W. K., Burke S. M., Curran H. J.* Oxidation of ethylene–air mixtures at elevated pressures. Part 1: Experimental results // *J. Propul. Power*, 2014. Vol. 30. No. 3. P. 790–798.
18. *Naik Ch. V., Dean A. M.* Detailed kinetic modeling of ethane oxidation // *Combust. Flame*, 2006. Vol. 145. P. 16–37.

Поступила в редакцию 26.01.18