

## ВЛИЯНИЕ ТУРБУЛЕНТНОСТИ НА ГОРЕНИЕ ВОДОРОДНО-ВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ РАЗЛИЧНОГО СОСТАВА

А. Д. Киверин<sup>1</sup>, К. С. Мельникова<sup>2</sup>, И. С. Яковенко<sup>3</sup>

**Аннотация:** Представлены результаты математического моделирования горения водородно-воздушных смесей различного состава в замкнутом объеме. Рассматривались две постановки в изначально неподвижной среде и в среде с однородной, изотропной турбулентностью. Приведен анализ сценариев развития горения при различных интенсивностях турбулентности. Выявлено, что в зависимости от интенсивности турбулентных потоков может наблюдаться либо усиление горения, либо его погасание. Приведены значения критической скорости пульсаций, при которой наблюдается погасание горения для смесей различного состава.

**Ключевые слова:** горение водорода; математическое моделирование; устойчивость очагов горения; турбулентное горение

DOI: 10.30826/CE23160404

EDN: EDREBE

### Литература

1. *Broughton J. M., Kuan P., Petti D. A., Tolman E. L.* A scenario of the Three Mile Island Unit 2 accident // *Nucl. Technol.*, 1989. Vol. 87. No. 1. P. 34–53. doi: 10.13182/NT89-A27637.
2. *Al-Khishali K. J., Bradley D., Hall S. F.* Turbulent combustion of near-limit hydrogen–air mixtures // *Combust. Flame*, 1983. Vol. 54. P. 61–70. doi: 10.1016/0010-2180(83)90022-6.
3. *Карпов В. П., Северин Е. С.* Влияние коэффициентов молекулярного переноса на турбулентную скорость выгорания // *Физика горения и взрыва*, 1980. № 1. С. 45–51.
4. *Yakovenko I., Kiverin A., Melnikova K.* Computational fluid dynamics model for analysis of the turbulent limits of hydrogen combustion // *Fluids*, 2022. Vol. 7. No. 11. 11 p. doi: 10.3390/fluids7110343.
5. *McGrattan K., McDermott R., Hostikka S., Weinschenk C. G., Forney G. P.* Fire Dynamics Simulator Technical Reference Guide Volume 1: Mathematical model. Gaithersburg, MD, USA: U.S. Department of Commerce, National Institute of Standards and Technology, 2013. Technical Report NIST Special Publication 1018-1. 175 p. doi: 10.6028/NIST.SP.1018.
6. *Семенов Е. С.* Измерения турбулентных характеристик в условиях замкнутого объема с искусственной турбулизацией // *Физика горения и взрыва*, 1965. Т. 2. С. 83–92.
7. *Hertzberg M.* Flammability limits and pressure development in H<sub>2</sub>–air mixtures // *Workshop on the Impact of Hydrogen on Water Reactor Safety Proceedings*. 1981. Vol. 3. P. 13–65.
8. *Ronney P. D.* Near-limit flame structures at low Lewis number // *Combust. Flame*, 1990. Vol. 82. P. 1–14. doi: 10.1016/0010-2180(90)90074-2.
9. *Басевич В. Я., Беляев А. А., Фролов С. М., Басара Б.* Прямое численное моделирование турбулентного горения газов в двумерном приближении // *Горение и взрыв*, 2017. Т. 10. № 1. С. 4–10.

Поступила в редакцию 20.11.2023

<sup>1</sup>Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, alexeykiverin@gmail.com

<sup>2</sup>Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, mkss-ks@yandex.ru

<sup>3</sup>Объединенный институт высоких температур Российской академии наук, yakovenko.ivan@bk.ru