

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЗАДЕРЖКИ САМОВОСПЛАМЕНЕНИЯ МЕТАНОЭТИЛЕНОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ*

К. Я. Трошин¹, А. А. Беляев², А. В. Арутюнов³, А. В. Никитин⁴, В. С. Арутюнов⁵

Аннотация: В экспериментах в статическом реакторе и путем кинетического моделирования определены задержки самовоспламенения стехиометрических метаноэтиленовоздушных смесей в диапазоне начальных температур $T_0 = 800–1000$ К при давлении $P_0 = 1$ атм. Экспериментально установлено, что по мере увеличения концентрации этилена в смеси эффективная энергия активации задержки самовоспламенения увеличивается. На основе сопоставления с задержкой самовоспламенения метаноэтановоздушных смесей сделан вывод о том, что детонационная стойкость $C_2–C_3$ алкенов, в том числе в составе их смесей с метаном, не превышает детонационную стойкость соответствующих алканов.

Ключевые слова: метан; этилен; этан; задержка самовоспламенения

DOI: 10.30826/CE20130401

Литература

1. Arutyunov A. V., Troshin K. Ya., Nikitin A. V., Belyaev A. A., Arutyunov V. S. Computer modeling of self-ignition delays of methane–alkane mixtures // *J. Phys. Conf. Ser.*, 2018. Vol. 1141. P. 012153. doi: 10.1088/1742-6596/1141/1/012153.
2. Трошин К. Я., Никитин А. В., Беляев А. А., Арутюнов А. В., Кирюшин А. А., Арутюнов В. С. Экспериментальное определение задержки самовоспламенения смесей метана с легкими алканами // *Физика горения и взрыва*, 2019. Т. 55. № 5. С. 17–24. doi: 10.15372/FGV20190502.
3. Арутюнов А. В., Беляев А. А., Никитин А. В., Трошин К. Я., Арутюнов В. С. Моделирование задержек самовоспламенения метановоздушных смесей с добавками легких алканов // *Горение и взрыв*, 2019. Т. 12. № 3. С. 14–20. doi: 10.30826/CE19120302.
4. Арутюнов А. В., Беляев А. А., Ионовенков И. Н., Арутюнов В. С. Влияние водорода на нормальную скорость горения метановоздушных смесей при повышенных температурах // *Горение и взрыв*, 2019. Т. 12. № 4. С. 4–10. doi: 10.30826/CE19120401.
5. Трошин К. Я., Беляев А. А., Арутюнов А. В., Царенко А. А., Никитин А. В., Арутюнов В. С. Влияние давления на самовоспламенение метановодородных смесей // *Горение и взрыв*, 2021 (в печати). Т. 14. № 1.
6. Никитин А. В., Трошин К. Я., Беляев А. А., Арутюнов А. В., Кирюшин А. А., Арутюнов В. С. Газомоторное топливо из попутного нефтяного газа. Селективный окискрекинг тяжелых компонентов ПНГ // *Нефте-ГазоХимия*, 2018. № 3. С. 23–34. doi: 10.24411/2310-8266-2018-10301.
7. Arutyunov V., Troshin K., Nikitin A., Belyaev A., Arutyunov A., Kiryushin A., Strekova L. Selective oxycracking of associated petroleum gas into energy fuel in the light of new data on self-ignition delays of methane–alkane compositions // *Chem. Eng. J.*, 2020. Vol. 381. P. 122706. doi: 10.1016/j.cej.2019.122706.
8. Healy D., Kalitan D. M., Aul C. J., Petersen E. L., Bourque G., Curran H. J. Oxidation of $C_1–C_5$ alkane quaternary natural gas mixtures at high pressures // *Engrg. Fuel.*, 2010. Vol. 24. No. 3. P. 1521–1528.
9. Combustion Chemistry Center at NUI Galway: Database Mechanism of Natural Gas (including C_5) Oxidation. http://c3.nuigalway.ie/media/researchcentres/combustionchemistrycentre/files/mechanismdownloads/nc5_49_mech.dat.
10. Kee R. J., Rupley F. M., Meeks E., Miller J. A. CHEMKIN III. — Livermore, CA, USA: Sandia National Laboratories, 1996. Technical Report No. SAND96-8216.
11. Balaban A. T., Kier L. B., Joshi N. Structure–property analysis of octanenunbers for hydrocarbons (alkanes, cy-

*Работа выполнена в рамках Программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук. Тема ФИЦ ХФ РАН 0082-2019-0014, номер госрегистрации АААА-А20-120020590084-9, и тема ИПХФ РАН 0089-2019-0018, номер государственной регистрации АААА-А19-119022690098-3.

¹Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, troshin@chph.ras.ru

²Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, belyaevINF@yandex.ru

³Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, aarutyunow@gmail.com

⁴Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Институт проблем химической физики Российской академии наук, ni_kit_in@rambler.ru

⁵Федеральный исследовательский центр химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Институт проблем химической физики Российской академии наук, arutyunov@chph.ras.ru

cloalkanes, alkenes) // MATCH Commun. Math. Co., 1992. Vol. 28. P. 13–27. http://match.pmf.kg.ac.rs/electronic_versions/Match28/match28_13-27.pdf.

12. Wärtsilä Calculator. <https://www.wartsila.com/products/marine-oil-gas/gas-solutions/methane-number-calculator>.

Поступила в редакцию 14.11.2020