

ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК ТРИФТОРЙОДМЕТАНА НА ВОСПЛАМЕНЕНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ГОРЮЧИХ СМЕСЕЙ ЗА УДАРНЫМИ ВОЛНАМИ*

А. В. Дракон, А. В. Еремин, М. Р. Коршунова, Е. Ю. Михеева

Объединенный институт высоких температур Российской академии наук

Аннотация: Проблема обеспечения пожаро- и взрывобезопасности различных промышленных производств, использующих горючие смеси, привлекает большое внимание. Введение химически активных добавок в газовую смесь рассматривается как перспективный способ предотвращения воспламенения и детонации. Одним из наиболее эффективных и в то же время экологических безопасных ингибиторов является трифторйодметан CF_3I . Влияние CF_3I на воспламенение ацетилен и метана было изучено в недавних работах, но встречающиеся на практике горючие смеси зачастую далеки по составу от чистых газов и содержат примеси, способные оказать значительное влияние на кинетику воспламенения. Работа посвящена экспериментальному исследованию влияния CF_3I на воспламенение многокомпонентных горючих смесей, а именно: смесей водорода и монооксида углерода (модельная смесь «синтез-газ») и метана с добавками ацетилен (модельная смесь «шахтный газ»). Результаты экспериментов показали, что в смесях «синтез-газ» добавки CF_3I оказывали выраженный ингибирующий эффект, в то время как в смесях «шахтный газ» существенного ингибирования не наблюдалось.

Ключевые слова: воспламенение; ингибирование; трифторйодметан; синтез-газ; шахтный газ

DOI: 10.30826/CE23160103

EDN: XCSUQT

Литература

1. *Hastie J. W.* Molecular basis of flame inhibition // *J. Res. NBS A Phys. Ch.*, 1973. Vol. 77. P. 733–754.
2. *Babushok V., Noto T., Burgess D. R., Hamins A., Tsang W.* Influence of CF_3I , CF_3Br , and CF_3H on the high-temperature combustion of methane // *Combust. Flame*, 1996. Vol. 107. P. 351–367.
3. *Азатян В. В., Шебеко Ю. Н., Шебеко А. Ю., Навценя В. Ю.* О промотировании и ингибировании фторированными углеводородами горения метана в окислительных средах с различным содержанием кислорода // *Хим. физика*, 2010. Т. 29. № 9. С. 42–51. EDN: MVNXBT.
4. *Drakon A., Eremin A., Matveeva N., Mikheyeva E.* The opposite influences of flame suppressants on the ignition of combustible mixtures behind shock waves // *Combust. Flame*, 2017. Vol. 176. P. 592–598.
5. *Babushok, V. I., Linteris G. T., Meier O. C.* Combustion properties of halogenated fire suppressants // *Combust. Flame*, 2012. Vol. 149. P. 3569–3575.
6. *Wharry D., Hirst R.* Fire technology: Chemistry and combustion. — Leicester, U.K.: Institution of Fire Engineers, 1974. 344 p.
7. The Halogenated Extinguishing Agents. NFPA Quarterly. — Quincy, MA: National Fire Protection Association, 1954.
8. NFPA 12A-T. Standard on Halogenated Fire Extinguishing Agent Systems. — Quincy, MA: National Fire Protection Association, 1968.
9. NFPA 12C-T. Tentative Standard on Halon 2402 Fire Extinguishing Systems. — Quincy, MA: National Fire Protection Association, 1983.
10. NFPA 12B. Standard on Halon 1211 Fire Extinguishing Systems. — Quincy, MA: National Fire Protection Association, 1990.
11. *Molina M., Rowland F. S.* Stratospheric sink for chlorofluoromethanes: Chlorine atom-catalysed destruction of ozone // *Nature*, 1974. Vol. 249. P. 810–814.
12. NFPA 2001. Standard on Clean Agent Fire Extinguishing Systems. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2012.
13. Montreal Protocol on Substances that Deplete the Ozone Layer. December 2018. Report of the Halon Technical Options Committee. Vol. 1.
14. *Filipczak R. A.* Agent decomposition products of Halon alternative agents. 12 p. https://www.nist.gov/system/files/documents/el/fire_research/R0000185.pdf.
15. IV. Accident response at TEPCO's Fukushima Dai-ichi NPS. — Investigation Committee on the Accident at Fukushima Nuclear Power Stations of Tokyo Electric Power Co., 2011. Interim Report.
16. *Drakon A., Eremin A.* On relative effectiveness of halogenated hydrocarbons for suppression of hydrogen—

*Статья основана на докладе, представленном на 10-м Международном симпозиуме по неравновесным процессам, плазме, горению и атмосферным явлениям (NEPCAP), прошедшем в Сочи (Россия) в период с 3 по 7 октября 2022 г.

- oxygen mixture autoignition // *Combust. Sci. Technol.*, 2018. Vol. 190. No. 3. P. 550–555.
17. *Drakon A., Eremin A.* The influence of iodinated fire suppressants on shock-induced ignition of acetylene– and methane–oxygen mixtures // *Combust. Sci. Technol.*, 2018. Vol. 190. No. 11. P. 2061–2065.
18. *Ерёмин А. В., Коршунова М. Р., Михеева Е. Ю.* О влиянии ингибиторов горения на уровень неравновесного излучения при воспламенении водородо-кислородных смесей за ударной волной // *Физика горения и взрыва*, 2019. Т. 55. № 1. С. 136–139. doi: 10.15372/FGV20190114. EDN: YVPAIP.

Поступила в редакцию 15.04.2022