

ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И ДЕЛЕНИЯ НА ОТДЕЛЬНЫЕ ОЧАГИ ВОДОРОДНО-ВОЗДУШНОГО ПЛАМЕНИ В УЗКОМ ЗАЗОРЕ

В. В. Володин, П. С. Алехнович, В. В. Голуб, А. Е. Ельянов

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия

При распространении пламени в узких зазорах относительное влияние ограничивающих стенок на поток горючей смеси, область химической реакции и продукты сгорания существенно на протяжении всего времени горения [1]. Фронт горения движется в гидродинамическом погранслое потока горючей смеси. Характерная длина остывания продуктов сгорания сопоставима с шириной зазора. В условиях значительных потерь тепла термодиффузионная неустойчивость, выраженная для бедных водородно-воздушных пламен в виде ячеек, сопровождается полным гашением пламени на вогнутых участках. Высокие теплопотери приводят к распаду фронта пламени на отдельные ячейки в горючих смесях, где без потерь тепла распространяется связанное пламя [2]. Таким образом, модели неустойчивости, описывающие свободно распространяющийся фронт пламени, неприменимы для пламени в узких зазорах. Для построения моделей горения в зазорах требуется экспериментальное исследование главных механизмов распространения и гашения пламени в подобных условиях.

В работе представлены описание экспериментального исследования распространения водородно-воздушного пламени в узких зазорах, анализ механизмов существования и распространения пламени, а также формулировка критерия распада фронта на отдельные очаги.

В ходе экспериментального исследования в горизонтальной камере диаметром 120 мм с шириной зазора от 3 до 5 мм проводилась визуализация распространения пламени в водородно-воздушных смесях с содержанием водорода 7 и 10 об.% (рис. 1). Визуализация проводилась высокоскоростной ИК камерой Infratec ImageIR 8300 с частотой кадров до 300 к/с в диапазоне длин волн 1,5–5 мкм.

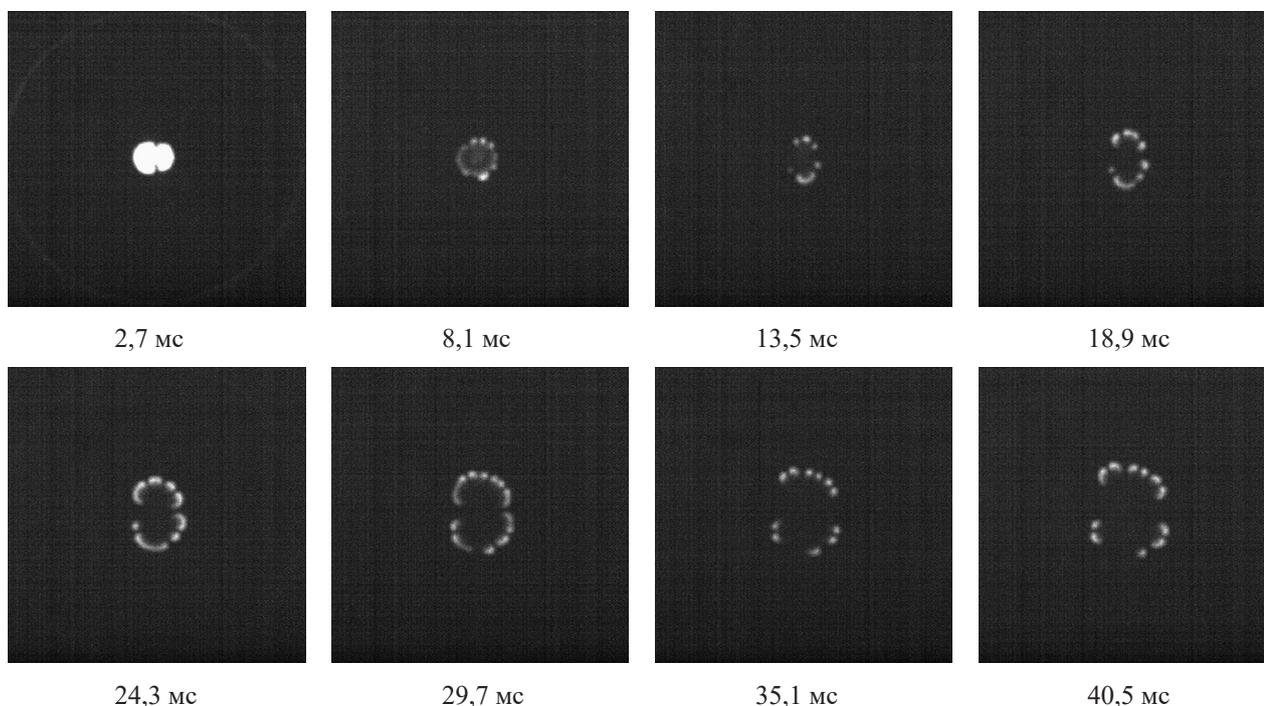


Рис. 1. Серия инфракрасных изображений распространяющегося пламени в смеси с 10 об.% содержанием водорода в зазоре толщиной 3 мм в различные моменты времени

Литература

1. **Москалев, П. В.** Классификация и динамика ультрабедных водородо-воздушных пламен в горизонтальных цилиндрических ячейках Хеле–Шоу [Текст] / П. В. Москалев, В. П. Денисенко,

И. А. Кириллов // ЖЭТФ. – 2023. – Т. 164, № 1. – С. 117–128. – doi: 10.31857/S0044451023070118.

2. **Escanciano, J. Y.** Characterization of unconventional hydrogen flame propagation in narrow gaps [Text] / J. Y. Escanciano, M. Kuznetsov, F. Veiga-López // Phys. Rev. E. – 2021. – Vol. 103, No. 3. – P. 033101. – doi: 10.1103/PhysRevE.103.033101.
