

ВЛИЯНИЕ НАЧАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ НА РАСПРОСТРАНЕНИЕ ФРОНТА ПЛАМЕНИ В ВЫСОКОПОРИСТЫХ МЕТАЛЛАХ

С. В. Головастов, Г. Ю. Бивол, Ф. С. Кулешов, В. В. Голуб

Объединенный институт высоких температур РАН, Москва, Россия

Одной из задач при работе с горючими газами является обеспечение взрывобезопасности. Эффективным пассивным методом гашения фронта пламени является размещение теплопоглощающих пористых перегородок. При этом наиболее эффективным материалом является пористый металл с открытым типом пор [1], который характеризуется повышенной прочностью при низком гидравлическом сопротивлении. Пористые металлы показали свою эффективность при гашении горения в различных типах горючих газов: водород, метан, синтез-газ и другие [2]. Несмотря на то, что к настоящему времени определены многие закономерности горения газов внутри пористой среды [3], влияние начального давления на распространение фронта пламени в высокопористых средах не изучено в полной мере.

В данной работе изучалось влияние начального давления и материала пористой перегородки на динамику фронта пламени в водородно-воздушных, ацетилено-воздушных и метано-воздушных смесях. Использовались пористые перегородки с открытым типом пор, изготовленные из меди, никеля и полиуретана. Варьировалось соотношение между горючим газом и воздухом. Эксперименты проводились в плоском зазоре толщиной 10 мм, что позволило пренебречь трехмерными эффектами при использовании оптических средств диагностики (рис. 1). Регистрация проводилась одновременно инфракрасной камерой Infratec ImageIR 8300 и ультрафиолетовой камерой Dhyana 400BSI. При этом определены скорости фронта пламени и возможные сценарии развития горения, в том числе условия гашения. Измерение давления с помощью датчика давления Honeywell DUXL05D показало, что приращение давление носит экспоненциальный характер в зависимости от начального давления в диапазоне от 20 до 70 кПа для всех типов горючих газов.

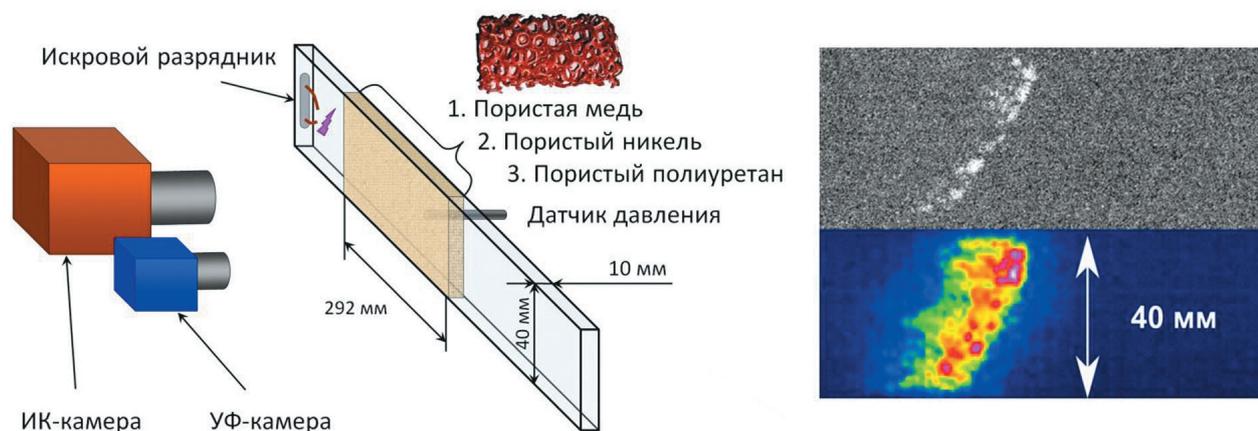


Рис. 1. Схема экспериментального стенда и фотографии фронта пламени в инфракрасном и ультрафиолетовых спектрах. Водород – воздух (17% об.), начальное давление 40 кПа

Результаты позволили установить влияние начального давления горючей смеси, концентрации горючего и типа материала на возможность гашения горения. Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (Государственное задание № 075-00269-25-00).

Литература

1. **Zhang, Y.** Experimental study on the influence of different parameters of copper foam on the flame propagation characteristics and quenching ability of powder deflagration [Text] / Y. Zhang, H. Dong, M. Cao, et al. // Case Studies in Thermal Engineering. – 2024. – Vol. 55. – P. 104196.

2. **Zheng, K.** Explosion behavior of nonuniform hydrogen/methane/air mixtures in the presence of copper foam / K. Zheng, J. Ren, C. Song, et al. // *Fuel*. – 2024. – Vol. 368. – С. 131685.
 3. **Доброго, К. В.** Физика фильтрационного горения газов / К. В. Доброго, С. А. Жданок. – Минск : Ин-т тепло- и массообмена им. А. В. Лыкова НАНБ, 2002. – 203 с.
-