

ВОСПЛАМЕНЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ ГОРЕНИЕМ ГОРЮЧИХ СМЕСЕЙ ИМПУЛЬСНЫМИ РАЗРЯДАМИ

*Минтусов Е.И., Стариковская С.М., Стариковский А.Ю.**

МФТИ, Долгопрудный

**astar@neq.mipt.ru*

Исследовано влияние импульсного наносекундного разряда на воспламенение и горение горючих смесей. Экспериментальная установка представляет собой ударную трубу, в конце которой расположена диэлектрическая разрядная секция. Торец ударной трубы одновременно является высоковольтным электродом. ВВИ возбуждалась наносекундными импульсами амплитудой $U = 120\text{--}160$ кВ и длительностью 40 нс. Электродинамические характеристики исследовались при помощи трех калиброванных емкостных датчиков и одного калиброванного магнитнотокowego датчика. На основе временного профиля излучения ОН определялось время индукции воспламенения. Были получены зависимости времени индукции от температуры при фиксированной амплитуде импульса напряжения для смесей $\text{H}_2:\text{O}_2:\text{Ar} = 12:6:82$, $\text{H}_2:\text{O}_2:\text{N}_2:\text{Ar} = 6:3:11:80$, $\text{H}_2:\text{O}_2:\text{He} = 12:6:82$, $\text{CH}_4:\text{воздух}:\text{Ar} = 1:19:80$. Результаты объясняются наработкой активных частиц в процессе развития разряда. Наиболее критичным для воспламенения является наработка атомарного кислорода и водорода, что ускоряет развитие цепного механизма и сокращает время индукции.

Горелка, изготовленная из стекла, позволяла осуществлять предвзительно перемешанное горение различных газов в широком диапазоне стехиометрических отношений (в настоящей работе изучалось пропановоздушное пламя). Показано, что изменение нормальной скорости распространения пламени для одного и того же состава смеси при наличии разряда составляет 50–75%. При помощи шунта обратного тока и осциллографа Tektronix TDS3054 был измерен энерговклад в разряд. Типичные значения составили 8 мДж/импульс, то есть около 10 Вт средней мощности, при мощности горелки равной 0.5–3 кВт. Таким образом, в настоящей работе предложен механизм изменения пределов горения предварительно перемешанной газовой смеси, позволяющий при энерговкладе менее 1% от мощности горелки осуществлять горение смесей с содержанием горючего в полтора-два раза меньше по сравнению с системой без барьерного разряда.

Работа частично поддержана грантами Министерства образования E00-3.2-427, E00-5.0-304, грантами РФФИ 01-02-17785, 02-02-06523, 02-03-33376, МНТЦ 1440, 1474 и CRDF MO-011-0.