

МЕДЛЕННОЕ ОКИСЛЕНИЕ ГЕКСАНА В ПЛАЗМЕ НАНОСЕКУНДНОГО ИМПУЛЬСНОГО РАЗРЯДА

Аникин Н.Б.¹, Стариковская С.М., Стариковский А.Ю.²

МФТИ, Долгопродный

¹anikin@neq.mipt.ru, ²astar@neq.mipt.ru

Исследована экспериментально кинетика гексано-воздушных смесей (78.35% N₂ + 19.6% O₂ + 2.05% C₆H₁₄ и 90.5% O₂ + 9.5% C₆H₁₄) в наносекундном однородном разряде при высоком перенапряжении в диапазоне давления смеси 0.8–12 торр. Разряд инициировался импульсами высокого напряжения амплитудой 11 кВ, с длительностью 25 нс на полувысоте и частотой повторения 40 Гц. Разрядное устройство представляло собой экранированную кварцевую трубку длиной 20 см, внутренним радиусом 5 см и диаметром экрана 14 см. Время пробоя разрядного промежутка, развивающегося в виде высокоскоростной волны ионизации, составляет 3–10 нс во всем диапазоне экспериментальных условий. Энергия в импульсе составляла 60 мДж. С целью исследования кинетики окисления гексана в стехиометрических смесях под действием наносекундного однородного разряда были измерены интенсивности излучения OH(A–X), CH(A–X) радикалов и молекул CO(B–A), CO₂⁺(B–X), N₂(C³–B³), N₂(B³–A³), N₂⁺(B²–X²) во времяразрешенном (наносекундном) и интегральном диапазонах при давлениях от 0.8 до 12 торр.

Были определены константы скоростей тушения и концентрации излучающих состояний в начале процесса окисления и по окончании его. Интегральные измерения использовались для определения скорости преобразования реагентов. Следует отметить, что, в первую очередь, за счет изменения констант тушения при переходе от продуктов к реагентам, интенсивность излучения состояний, получающихся из нереагирующих компонент, изменяется. Характерные времена изменения интенсивностей излучения указанных состояний приблизительно равны временам изменения интенсивностей излучения состояний, производных от реагирующих компонент, и аналогичным образом зависят от начального давления смеси.

Скорость окисления гексана измерялась методами эмиссионной спектроскопии. Измерение интенсивности излучения CH(A–X) позволяло контролировать не только скорость распада гексана, но и скорость окисления углеводородов в целом.

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.