

УДАРНО-ВОЛНОВОЕ СЖАТИЕ КАРБОНИЛЬНЫХ СОЕДИНЕНИЙ

Воскобойников И.М.

*ИХФ РАН, Москва
voskob@chph.rus.ru*

Были выполнены расчеты параметров ударно-волнового сжатия карбонильных соединений (кетонов, кислот, ангидридов кислот, эстеров, амидов и карбоматов) в разных предположениях относительно превращения исходного соединения за фронтом волны. Результаты расчета сопоставлялись с экспериментальными адиабатами Гюгионо. Уточнены пределы химических превращений карбонильных соединений за ударными фронтами, которые коррелируют с температурой исходного соединения T_c за фронтом, величина которой и соответствующие им массовая скорость U_p и давление P приводятся в таблице.

Соединение	U_p , мм/мкс	T_c , кК	P , ГПа
Ацетон, циклогексанон	2.3–2.2	1.1	9.7–11.5
Муравьиная и уксусная кислоты	2.1–2.2	1.35–1.25	13.5–12.3
Янтарная кислота	2.2	1.1	23
Ангидрид миристиновой кислоты	2.2	1.0	10.8
Ангидриды масляной и капроновой кислот	2.6–3.0	1.4–1.65 1.3–1.55	15–19
Плексиглас	2.55	1.2	20
Ацетат целлюлозы	2.6	1.25	22.7
Полиуретан	2.4	1.15	20
Нейлон (капрон)	2.6	1.2	21

Заметим, что пары соединений рассматриваемых классов за время 0.01 – 0.1 мкс в реакции первого порядка деструктируют при более высоких температурах 1.8 – 2.0 кК (ангидридов кислот около 1.6 кК). Наличие в молекуле кратной связи $C=O$ создает возможность протекания превращения в конденсированной фазе иным путем, чем через разрыв слабой связи. Величины T_c при любых объяснениях их указываются априори по структурной формуле молекулы соединения.

Ниже предела превращения адиабаты Гюгионо для органических жидкостей и полимерных материалов с хорошей точностью описываются $U_s = C_0 + 2U_p - 0.1U_p^2/C_0$, где C_0 — скорость звука в начальных условиях. Выше предела превращения параметры ударно-волнового сжатия могут быть рассчитаны в предположении деструкции исходного соединения до воды, метана и углерода. При описании продуктов деструкции предполагалась аддитивность удельного объема смеси V от удельных объемов компонентов V_i при равных давлениях P и температурах T .

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ, код проекта №00-03-32162а, и комплексной программы РАН «Физика и химия экстремального состояния вещества».