

Обзор моделей неравновесной диссоциации

И.А. Корюков^{1,2}, А.С. Дикалюк^{1,2,3}

¹Институт проблем механики РАН им. А.Ю. Ишлинского

²Московский физико-технический институт (государственный университет)

³Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н.Л.Духова

В последнее время возрос интерес к высокоскоростным аэротермодинамическим явлениям и процессам. Оказывается, что при некоторых условиях сверхзвукового движения летательного аппарата, интенсивность ударной волны, возникающей перед ним, становится достаточно высокой для того, чтобы за ее фронтом началось интенсивное протекание различных физико-химических процессов [1].

Толщина фронта ударной волны составляет несколько длин свободного пробега [1, 2], поэтому сразу за фронтом ударной волны реализуется ситуация при которой поступательная температура молекул составляет тысячи градусов К, в то время как колебательная температура молекул остается приблизительно такой же, что и перед фронтом ударной волны [1].

Большая разница между поступательной и колебательной температурами приводит к тому, что существенно уменьшается скорость реакций диссоциации. Это объясняется тем, что процесс диссоциации наиболее эффективно идет с верхних колебательных состояний молекул; которые в силу низкой колебательной температуры оказываются практически незаселенными.

Разработка физико-математических моделей процесса неравновесной диссоциации и исследование их свойств непрерывно ведется со второй половины 20^{го} века [3-5], поэтому в данной работе будет выполнен обзор работ, посвященных построению физико-математических моделей этого процесса и изучению его влияния на характеристики различных аэротермодинамических течений.

Литература

1. *Ступоченко Е.В., Лосев С.А., Осипов А.И.* Релаксационные процессы в ударных волнах. - М.: Наука, 1965.
2. *Зельдович Я.Б., Райзер Ю.П.* Физика ударных волн и высокотемпературных гидродинамических явлений. - М.: Наука, 1966.
3. *Marrone P.V., Treanor C.E.* Chemical Relaxation with Preferential Dissociation from Excited Vibrational Levels // *Phys. Fluids.* - 1963. - V. 6, N. 9. - 1215-1221 p.

4. *Macheret S.O., Fridman A.A. Adamovich I.V., Rich J.W., Treanor C.E.* Mechanisms of nonequilibrium dissociation of diatomic molecules // Proc. 6th AIAA/ASME Joint Thermophysics and Heat Transfer Conference. - 1994. - AIAA 94-1984.
5. *Park C., Howe J.T., Jaffe R.L., Candler G.V.* Review of Chemical-Kinetic Problems of Future NASA Missions, II: Mars Entries // J. Thermophys. Heat Tr. - V. 8, N. 1. - 9-23 p.