

РАСЧЕТ УДАРНЫХ АДИАБАТ H_2 И D_2 НА ОСНОВЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ

Ю. А. Богданова¹, С. А. Губин², А. А. Аникеев³

Аннотация: В предыдущих работах авторов был предложен улучшенный вариант модели уравнения состояния (УРС) двухкомпонентных флюидных смесей, молекулы которых взаимодействуют с потенциалом Eyr-6. С использованием модели УРС двухкомпонентных флюидных смесей, основанной на теории возмущений, выполнены расчеты термодинамических параметров ударно-волнового сжатия молекулярного водорода и дейтерия. Продуктами сжатия этих веществ являются двухкомпонентные смеси. Рассчитана электропроводность на ударной адиабате водорода и дейтерия. Сравнение полученных результатов с экспериментальными данными позволяет заключить, что предложенная теоретическая модель УРС надежно описывает термодинамические свойства двухкомпонентных флюидных смесей в широком диапазоне давлений и температур.

Ключевые слова: теория возмущений; ударная адиабата Гюгонио; межмолекулярный потенциал взаимодействия Eyr-6

Литература

1. Kang H. S., Lee C. S., Ree T., Ree F. H. A perturbation theory of classical equilibrium fluids // J. Chem. Phys., 1985. Vol. 82. No. 1. P. 414–423. doi: <http://dx.doi.org/10.1063/1.448762>.
2. Victorov S. B., Gubin S. A. A new accurate equation of state for fluid detonation products based on an improved version of the KLR perturbation theory // 13th Detonation Symposium (International) Proceedings. — Norfolk: Los Alamos National laboratory, 2006. P. 13.1118–13.1127.
3. Reed T. M., Gubbins K. E. Applied statistical mechanics. — New York: McGraw-Hill, 1973. 132 p.
4. Богданова Ю. А., Викторов С. Б., Губин С. А., Губина Т. В. Метод получения широкодиапазонного уравнения состояния двухкомпонентного флюида на основе теории возмущений // Вестник НИЯУ «МИФИ», 2012. Т. 1. № 2. С. 172–180.
5. LASL shock Hugoniot data / Ed. S. P. Marsh. — University of California Press, 1980. 653 p.
6. Nellis W. J., Mitchell A. C., van Thiel M., et al. Equation-of-state data for molecular hydrogen and deuterium at shock pressures in the range 2–76 GPa (20–760 kbar) // J. Chem. Phys., 1983. Vol. 79. P. 1480–1486. <http://dx.doi.org/10.1063/1.445938>.

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», bogdanova.youlia@bk.ru

²Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», sagubin@mephi.ru

³Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», anikeev_aa@mail.ru

7. Недоступ В. И., Галькевич Е. П., Каминский Е. С. Термодинамические свойства газов при высоких температурах и давлениях. — Киев: Наукова думка, 1990. 196 с.
8. Holmes N., Ross M., Nellis W. Temperature measurements and dissociation of shock-compressed liquid deuterium and hydrogen // Phys. Rev. B, 1995. Vol. 52. No. 22. P. 15835–15845. <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.52.15835>.
9. Sano T., Ozaki N., Sakaiya T., et al. Laser-shock compression and Hugoniot measurements of liquid hydrogen to 55 GPa // Phys. Rev. B, 2011. Vol. 83. No. 5. P. 054117.1–054117.7. doi: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevB.83.054117>.
10. Bezukrovnyy V., Filinov V. S., Kremp D., Bonitz M., Schlages M., Kraeft W. D., Levashov P. R., Fortov V. E. Monte Carlo results for the hydrogen Hugoniot // Phys. Rev. E, 2004. Vol. 70. No. 12. P. 057401.1–057401.4. doi: <http://dx.doi.org/10.1103/PhysRevE.70.057401>.
11. Nellis W. J. Electronic energy gap of molecular hydrogen from electrical conductivity measurements at high shock pressure. — Livermore, CA: Lawrence Livermore Laboratory, 1991. UCRL-JC-107996.
12. Nellis W. J. Hydrogen at high pressure and temperatures: Implications for Jupiter. — Livermore, CA: Lawrence Livermore Laboratory, 1996. UCRL-JC-125039.

Поступила в редакцию 01.11.14