

АППРОКСИМАЦИЯ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ АЦЕТИЛЕНА*

А. В. Дубровский¹, Н. М. Кузнецов², С. М. Фролов³

Аннотация: Ацетилен (C_2H_2) — индивидуальный непредельный углеводород, широко используемый в различных химических технологиях, в частности при производстве взрывчатых веществ. В последнее время интерес к ацетилену возрос в связи с возможностью его использования в качестве жидкого ракетного топлива в смеси с аммиаком. Получены термическое и калорическое уравнения состояния (УС) ацетилена в однофазной и двухфазной областях термодинамических параметров. Термическое УС ацетилена представлено в виде двух составляющих — «холодной», зависящей только от плотности, и «тепловой», пропорциональной температуре. Такая форма УС теоретически обоснована для твердых тел и асимптотически выполняется для идеального газа. Применительно к плотному газу и жидкости такое УС — приближение, точность которого оценивается путем сравнения расчетов с имеющимися справочными данными. Уравнения состояния представлены математическими формулами и имеют точность, достаточную для газодинамических приложений.

Ключевые слова: ацетилен; термическое уравнение состояния; калорическое уравнение состояния; однофазная область; двухфазная область

Фамилии в списке авторов перечислены в алфавитном порядке.

Литература

1. http://community.sk.ru/press/events/april2012/popechitelsky_sovet/p/energomash_akademika_glushko.aspx.
2. Дубровский А. В., Козында В. В., Фролов С. М. Термическое уравнение состояния аммиака // Горение и взрыв, 2012. Вып. 5. С. 120–124.
3. Басевич В. Я., Беляев А. А., Фролов С. М. Кинетический механизм химических превращений в газовых смесях ацетилена и аммиака // Горение и взрыв, 2013. Вып. 6. С. 26–30.

* Работа выполнена при поддержке Фонда Сколково (проект «Ацетам — высокоэффективное горючее для кислородных ЖРД») и РФФИ (проект № 15-08-00782).

¹Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», dubrovskii.alex@gmail.com

²Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук, N-M-Kuznetsov@yandex.ru

³Институт химической физики им. Н. Н. Семёнова Российской академии наук; Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», smfrol@chph.ras.ru

4. Дубровский А. В., Кузнецов Н. М., Фролов С. М. Аппроксимация термодинамических свойств аммиака // Горение и взрыв, 2015. Т. 8. № 1. С. 198–214.
5. Кузнецов Н. М., Дубровский А. В., Фролов С. М. Аналитическая аппроксимация термических и калорических уравнений состояния реальных газов в широком диапазоне плотности и температуры // Сверхкритические флюиды: теория и практика, 2011. Т. 6. № 1. С. 25–52.
6. Кузнецов Н. М., Дубровский А. В., Фролов С. М. Аналитическая аппроксимация уравнений состояния реальных газов в расширенном диапазоне давления и плотности // Горение и взрыв, 2011. Вып. 4. С. 68–74.
7. Миллер С. А. Ацетилен, его свойства, получение и применение. Т. 1. — Л.: Химия, 1969. 681 с.
8. Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. — М.: Наука, 1972. 721 с.
9. Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. — М.: Гостехиздат, 1951. 480 с.
10. Teranishi H. On the thermodynamic properties of acetylene under high pressures // Rev. Phys. Chem. Japan, 1955. Vol. 25. No. 1. P. 25–33.
11. Кузнецов Н. М. Двухфазная смесь вода–пар. Уравнение состояния, скорость звука, энтропия // Докл. АН СССР, 1981. Т. 257. № 4. С. 858–860.
12. Кузнецов Н. М. Уравнение состояния и кривая фазового равновесия систем жидкость–пар // Докл. АН СССР, 1982. Т. 266. № 3. С. 613–616.
13. Кузнецов Н. М., Александров Е. Н., Давыдова О. Н. Аналитическое представление кривых фазового равновесия жидкость–пар для насыщенных углеводородов // Теплофизика высоких температур, 2002. Т. 40. № 3. С. 359–363.
14. Гурвич Л. В., Вейц И. В., Медведев В. А. Термодинамические свойства индивидуальных веществ. Т. 2. Кн. 1. — М.: Наука, 1979. 440 с.

Поступила в редакцию 01.11.14