

РАСШИРЕННОЕ ОПИСАНИЕ ТЕРМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА С ПОМОЩЬЮ УРАВНЕНИЯ СОСТОЯНИЯ С МАЛЫМ ЧИСЛОМ ПАРАМЕТРОВ

*Безверхий П.П.,¹ Мартынец В.Г.,*¹ Каплун А.Б.,²
Мешалкин А.Б.²*

¹ИИХ СО РАН, Новосибирск, Россия, ²ИТ СО РАН, Новосибирск-90,
Россия

*mart@niic.nsc.ru

Предложено новое комбинированное термическое уравнение состояния (УС) с малым числом подгоночных параметров, описывающее как регулярную, так и критическую области изменения параметров системы. Этим уравнением аппроксимированы экспериментальные p, ρ, T -данные CO_2 в интервалах их измерений ($0 < \rho/\rho_c < 2, 217\text{K} < T < 430\text{K}, 0 < p \leq 25$ МПа). Массив p, ρ, T -данных состоял из 731 точки. Предлагаемое УС является явной функцией ρ, T и записывается в виде:

$$p/p_c = (1 - Y)p_{reg}/p_c + Yp_{scal}/p_c.$$

УС включает новую регулярную часть p_{reg} для аппроксимации p, ρ, T — данных вне критической области, сингулярную масштабную часть p_{scal} для критической области и переходную (кроссоверную) функцию Y . Сравнение результатов расчета давлений по этому УС в том числе и вне интервалов аппроксимации с экспериментальными и справочными табличными данными до 200 МПа показало их совпадение в пределах погрешности данных. Высокая точность аппроксимации термических данных CO_2 предложенным уравнением позволила, используя коэффициенты этого УС, с помощью известных термодинамических соотношений рассчитать поведение других, в том числе и калорических величин в указанной области изменения параметров системы. Были вычислены изохорная теплоемкость, энтальпия, адиабатическая скорость звука. Сравнение полученных значений с известными экспериментальными данными показало их хорошее совпадение. Таким образом, предлагаемое комбинированное УС позволяет разработать справочные таблицы по термодинамическим свойствам CO_2 в широкой области состояний, включая критическую область. Используя новое уравнение состояния, включающее регулярную и масштабную части с относительно малым числом (до 20) подгоночных констант, можно также рассчитывать калорические свойства и скорость звука других жидкостей.