

Термодинамические свойства тетралина в широком диапазоне параметров состояния

Григорьев Б.А.¹, Александров И.С.^{2,®}, Герасимов А.А.²
и Поднек В.Э.³

¹ ООО «Газпром ВНИИГАЗ», Малоохтинский пр-кт, д. 45, г.
Санкт-Петербург, 195112, Россия

² ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический
университет», Советский проспект 1, Калининград, 236022, Россия

³ Институт проблем нефти и газа Российской академии наук, ул. Губкина,
д. 3, Москва, 119333, Россия

® alexandrov_kgrd@mail.ru

Тетралин $C_{10}H_{12}$ является представителем гибридных циклических углеводородов. Его можно отнести к технически важным веществам: он достаточно широко применяется в качестве растворителя жиров, смол и лаков, а также используют в производстве поверхностно-активных веществ и инсектицидов. Тетралин применяют в процессах экстракции угля и в качестве теплоносителя в диапазоне температур 480–580 К. В смеси с этанолом тетралин используют в качестве моторного топлива.

Изучение теплофизических свойств (ТФС) тетралина важно не только для практического использования в технологической практике, но и для дальнейшего развития прогнозных методов расчёта ТФС, основанных на теории термодинамического подобия, а также структурно-групповых методах. Тетралин интересен тем, что он имеет гибридную структуру и располагается между декалином $C_{10}H_{16}$ и нафталином $C_{10}H_8$. Установление взаимосвязи между значениями ТФС этих веществ в рамках теории подобия представляет несомненный научный интерес.

В данной работе представлены результаты разработки фундаментального уравнения состояния (ФУС) тетралина в диапазоне температур от тройной точки до 700 К при давлениях до 100 МПа. Уравнение описывает безразмерную свободную энергию Гельмгольца как функцию приведённой плотности и температуры. Избыточная часть свободной энергии Гельмгольца опи-

сывается четырнадцати-константным уравнением, содержащим шесть полиномиальных и восемь экспоненциальных членов.

Особенностью разработки данного ФУС является то, что тетралин относится к малоисследованным веществам. Экспериментальные данные имеются в сравнительно узких диапазонах параметров состояния, перечень исследованных свойств также ограничен. Поэтому в массив данных были включены как экспериментальные значения, принятые за основу, так и расчётные, полученные различными прогнозными методами и принятые, в основном, для тестирования экстраполяционных возможностей ФУС.

В работе представлены результаты сравнения экспериментальных и расчётных значений термодинамических свойств с полученными по ФУС. Показана достаточно высокая точность расчётов и хорошие экстраполяционные возможности уравнения применительно ко всем термодинамическим свойствам.