

УДК 542.3:547.533:547.217.8

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЖИДКОГО ТОЛУОЛА И *n*-ТЕТРАДЕКАНА В ШИРОКОМ ДИАПАЗОНЕ ТЕМПЕРАТУР И ДАВЛЕНИЙ НА ОСНОВЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСХОДНЫХ ДАННЫХ

Голубева Н.В.

**Научный руководитель – Щемелев А.П., к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Данные о скорости звука используются для получения термодинамических свойств в течение многих лет. Такие расчеты очень полезны для косвенного определения термодинамических свойств, которые трудно получить экспериментальным путем, особенно при высоких давлениях. Точность таких расчетов сопоставима с прямыми экспериментальными измерениями. Ранее были разработаны методы определения термодинамических свойств жидкости в области высоких давлений с одновременным использованием исходных данных по плотности и скорости звука при повышенных давлениях. Вся имеющаяся в литературе информация о термодинамических свойствах может быть использована при разработке фундаментальных уравнений состояния. В данной работе на основе всех доступных измерений термодинамических свойств были рассчитаны термодинамические свойства жидкого толуола и *n*-тетрадекана. Использовались данные по плотности, скорости звука, изобарной и изохорной теплоемкости, изотермической сжимаемости, в качестве исходных данных для расчета термодинамических свойств как для толуола, так и для *n*-тетрадекана.

Метод расчета основан на использовании зависимости удельного объема от давления:

$$v = \frac{1 + A(p + B)^{1/3}}{C + D(p + B)^{1/3}},$$

где p – давление; A, B, C, D – параметры зависящие от температуры.

Изобарная удельная теплоемкость при атмосферном давлении рассчитывалась по уравнению:

$$c_{p0} = e_0 + e_1T + e_2T^k,$$

где e_0, e_1, e_2, k – постоянные.

В результате обработки исходных данных были определены значения параметров этих уравнений. Система согласованных значений термодинамических свойств жидкого толуола и *n*-тетрадекана была получена с использованием значений этих параметров и известных дифференциальных термодинамических соотношений. Значения плотности, скорости звука, изобарной и изохорной теплоемкости, коэффициента изобарного расширения, изотермической и адиабатной сжимаемости для толуола были получены в диапазоне температур от 273.15 до 433.15 К и давлений до 140 МПа, а для *n*-тетрадекана – при температурах от 298.15 до 433.15 К и давлениях до 100 МПа.

Обоснованность метода расчета подтверждается хорошим согласием между полученными результатами и большим количеством измерений различных термодинамических свойств как для жидкого толуола, так и для *n*-тетрадекана.

Это исследование было проведено в рамках совместного проекта T18RA-007 при финансовой поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований и Румынской академии.