

## СЕКЦИЯ 8 «ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА И ТЕПЛОФИЗИКА»

УДК 542.3:547.21

### ПРИМЕНЕНИЕ ПРИНЦИПА КОНГРУЭНТНОСТИ ДЛЯ РАСЧЕТА ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ТРОЙНОЙ ЖИДКОЙ СМЕСИ ЦИКЛОГЕКСАН + *n*-ОКТАН + *n*-ГЕКСАДЕКАН

Хасаншин Т.С., Голубева Н.В.

Могилевский государственный университет продовольствия  
г. Могилев, Беларусь

В представленной работе выполнен расчет термодинамических свойств тройной жидкой смеси циклогексан + *n*-октан + *n*-гексадекан трех составов ( $0.25c-C_6+0.25n-C_8+0.5n-C_{16}$ ,  $0.25c-C_6+0.50n-C_8+0.25n-C_{16}$ ,  $0.50c-C_6+0.25n-C_8+0.25n-C_{16}$ ) в интервале температур 298–348 К и давлений до 100 МПа.

При расчете термодинамических свойств в качестве исходных данных необходимо использовать результаты измерений скорости звука при атмосферном и повышенном давлении, а также аналитические температурные зависимости плотности и изобарной теплоемкости при атмосферном давлении. Литературный обзор имеющихся экспериментальных данных показал, что сведения о термодинамических свойствах исследуемой смеси отсутствуют. Поэтому для получения аналитических температурных зависимостей плотности и изобарной теплоемкости при атмосферном давлении было предложено использовать расширенный принцип конгруэнтности Бренстеда и Кефеда [1].

Принцип конгруэнтности указывает на то, что любые смеси, составленные из представителей одного ряда, являются конгруэнтными чистому гомологу со средним углеродным числом  $N$  в смеси. Ранее принцип конгруэнтности был успешно проверен на примере тройных жидких смесей *n*-алканов. В данной работе исследуемая тройная смесь циклогексан + *n*-октан + *n*-гексадекан представлена как псевдобинарные смеси циклогексан + эквивалентный *n*-алкан с мольными концентрациями циклогексана 0.25 и 0.50. В соответствии с расширенным принципом конгруэнтности тройная смесь циклогексан + *n*-алкан + *n*-алкан и соответствующие ей псевдобинарные смеси циклогексан + псевдо-*n*-алкан при одинаковом значении  $N$  для *n*-алканов и при постоянной мольной концентрации циклогексана, должны обладать одинаковыми свойствами при заданных температурах и давлениях, несмотря на то, что состав смеси может быть различным. Для оценки работоспособности расширенного принципа конгруэнтности была выбрана скорость звука в тройной смеси  $0.50c-C_6+0.25n-C_8+0.25n-C_{16}$ , которая конгруэнтна бинарной смеси  $0.50c-C_6+0.50n-C_{12}$ . Расхождения значений скорости звука при атмосферном давлении не превышают 0.1%, при повышенных давлениях – 0.2%.

На основании этого, для получения необходимых сведений для расчета термодинамических свойств тройной жидкой смеси циклогексан + *n*-октан + *n*-гексадекан были использованы экспериментальные данные по плотности и изобарной теплоемкости бинарных жидких смесей циклогексан + *n*-алкан. Для бинарных смесей получены корреляционные уравнения, отражающие зависимость плотности и молярной изобарной теплоемкости от среднего углеродного числа  $N$  в молекуле *n*-алкана при постоянной мольной концентрации циклогексана во всем исследованном диапазоне температур и при атмосферном давлении.

Выполнены расчеты значений скорости звука, плотности, изохорной и изобарной теплоемкости, изобарного коэффициента расширения и изотермической сжимаемости исследуемой тройной смеси трех составов при температурах 298–348 К и давлениях 0.1–100 МПа.

1 Brønsted, J.N. The thermodynamic properties of paraffin mixtures. I. / J.N. Brønsted, J. Koefoed // Det. Kgl. Dansk. Videnskab. Selskab. Mat.-Fys. Medd. – 1946. – Vol. 22, №7.–P.1–32.