

РАСЧЕТНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛОТНОСТИ ТРОЙНЫХ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ НОРМАЛЬНЫХ АЛКАНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ АКУСТИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ

Голубева Н.В.

**Научный руководитель – Хасаншин Т.С., д.т.н., профессор
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Для определения плотности тройных жидких смесей *n*-алканов применен акустический метод исследования. Скорость звука исследована в тройной жидкой смеси *n*-октан + *n*-додекан + *n*-гексадекан шести составов с мольными концентрациями 0.125, 0.250, 0.500 и 0.750 ($x_1 + x_2 + x_3 = 1$) при $T=298-393$ К и $p=0.1-100.1$ МПа с погрешностью 0.1 %. Используя пошаговый итерационный метод и соотношения, связывающие термодинамические и акустические величины, выполнен расчет плотности в указанном интервале параметров.

Расчитанные значения плотности обобщены уравнением состояния Тейта для всей области концентраций компонентов смеси.

$$\rho = \rho_0 / \left(1 - A \ln \left[\frac{B + p}{B + p_0} \right] \right) \quad (1)$$

где ρ, ρ_0 – соответственно плотность жидкости при повышенном давлении p и атмосферном p_0 ; A – константа; B – параметр, зависящий от температуры.

Концентрационные зависимости плотности ρ_0 и параметра B в уравнении (1) искались в виде:

$$\rho_0 = \left(x_1 M_1 + x_2 M_2 + x_3 M_3 \right) \left(V_0^E + \frac{x_1 M_1}{\rho_{01}} + \frac{x_2 M_2}{\rho_{02}} + \frac{x_3 M_3}{\rho_{03}} \right), \quad (2)$$

$$B = x_1 B_1 + x_2 B_2 + x_3 B_3 + C x_1 x_2 x_3 \left(B_1 - B_2 \right) + \left(B_2 - B_3 \right) + \left(B_3 - B_1 \right), \quad (3)$$

где $\rho_{01}, \rho_{02}, \rho_{03}, B_1, B_2, B_3$ и M_1, M_2, M_3 – соответственно плотности, параметры и молярные массы первого, второго и третьего компонентов; V_0^E – избыточный молярный объем; x_1, x_2, x_3 – молярные концентрации компонентов смеси (в данном случае доли *n*-октана, *n*-додекана и гексадекана) соответственно; C – постоянная.

Температурная зависимость B для чистых компонентов имеет вид

$$B = \sum_{i=0}^2 b_i \left(\frac{T}{T_c} \right)^i, \quad (4)$$

в которой T и T_c – соответственно температура и критическая температура, К; b_i – коэффициенты, которые определялись методом наименьших квадратов.

Избыточный молярный объем при атмосферном давлении V_0^E определен как сумма избыточных молярных объемов бинарных составляющих тройной смеси.

Уравнение (1) совместно с (2) и (3) можно рекомендовать для практических расчетов плотности тройных смесей в заданном интервале параметров во всем диапазоне составов. Среднеквадратичное и максимальное отклонение расчитанных значений плотности по уравнению Тейта составляет 0.025 и 0.11 % соответственно.