

## ОБОБЩЕНИЕ ПЛОТНОСТИ БИНАРНЫХ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ *n*-АЛКАНОВ УРАВНЕНИЕМ ТЕЙТА

Самуйлов В.С., Старовойтова Н.В.

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

Плотность является одной из фундаментальных свойств вещества. Существуют различные методы определения плотности, которые позволяют вычислять плотность с точностью сопоставимой с точностью ее прямого экспериментального определения. Одним из таких методов является акустический метод, который основывается на использовании в качестве базового термодинамического параметра при расчетах и согласовании термодинамических свойств жидкости – скорость звука. Используя итерационный пошаговый метод и соотношения, связывающие термодинамические и акустические величины, выполнен расчет плотности для бинарной жидкой смеси *n*-додекан + *n*-гексадекан трех составов в интервале температур 298-433 К и давлений 0.1-100 МПа. Проведено сравнение результатов расчетов с данными прямых измерений. Показано их хорошее согласование. Выполнено обобщение вычисленных значений плотности в указанном интервале параметров для отдельных составов и смеси в целом уравнением Тейта.

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

где  $\rho, \rho_0$  – соответственно плотность жидкости при повышенном давлении  $p$  и атмосферном  $p_0$ ;  
 $A$  – константа;  
 $B$  – параметр, зависящий от температуры.

Температурная зависимость  $B$  имеет вид  $B = \sum_{i=0}^2 b_i \left( \frac{T_c}{T} \right)^i$ , в которой  $T$  и  $T_c$  – соответственно температура и критическая температура, К.

Уравнение Тейта хорошо описывает исходные значения плотности для отдельных составов смеси. Среднее квадратичное и максимальное отклонение не превышает соответственно 0.01 и 0.05%. Уравнение Тейта использовано нами для описания бинарных смесей *n*-алканов. Концентрационные зависимости плотности  $\rho_0$  и параметра  $B$  в уравнении (1) искались в виде:

$$\rho_0 = \frac{xM_1 + (1-x)M_2}{V_0^E + \frac{xM_1}{\rho_{01}} + \frac{(1-x)M_2}{\rho_{02}}}, \quad (2)$$

$$B = xB_1 + (1-x)B_2 + Cx(1-x)(B_1 - B_2)^2, \quad (3)$$

где  $\rho_{01}, \rho_{02}, B_1, B_2$  и  $M_1, M_2$  – соответственно плотности, параметры и молярные массы первого и второго компонентов;

$V_0^E$  – избыточный молярный объем;

$x$  – молярная концентрация первого компонента;

$C$  – постоянная.

Избыточный молярный объем при атмосферном давлении  $V_0^E$ , определенной по данным плотности смеси и чистых компонентов, был аппроксимирован уравнением Редлиха-Кистера. Уравнение (1) совместно с (2) – (3) описывает значения плотности определенные акустическим методом и имеющимися литературными данными для смеси  $C_{12}+C_{16}$  при  $T=298-433$  К,  $p=0.1-100$  МПа и  $x=0-1$  с отклонением, не превышающим в среднем 0.05 и 0.10% соответственно.