

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ЗАВИСИМОСТИ ДЛЯ МОЛЯРНОГО ОБЪЕМА И МОЛЯРНОЙ ИЗОБАРНОЙ ТЕПЛОЕМКОСТИ БИНАРНЫХ ЖИДКИХ СМЕСЕЙ ПАРАФИНОВЫХ УГЛЕВОДОРОДОВ

Голубева Н.В.

Научные руководители – Хасаншин Т.С., д.т.н., профессор, Самуйлов В.С., к.т.н.
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь

В последние годы возрастает интерес к изучению термодинамических свойств чистых парафинов C_nH_{2n+2} и их смесей, что объясняется, прежде всего, расширением сферы их применения. В то же время разработка современных энерго- и ресурсосберегающих технологий требует наличие достоверных сведений о свойствах этих веществ. Проведенный литературный обзор и критический анализ имеющихся данных показал, что свойства чистых алканов изучены сравнительно полно, в то время как, свойства смесей практически не исследованы. Устранить существующий недостаток в сведениях, можно используя методики, связывающие свойство вещества с его молекулярной структурой. Данные методики позволяют на основе небольшого количества экспериментальной информации надежно рассчитывать и предсказывать свойства мало или вовсе неисследованных представителей гомологического ряда. Особый интерес представляет изучение поведения таких свойств как плотность и изобарная теплоемкость *n*-алканов и их бинарных смесей при атмосферном давлении в широком интервале температур от их молекулярного строения. Так как сведения по этим свойствам представляют как самостоятельный интерес, так и могут быть использованы для расчета большого набора термодинамических свойств на основе данных о скорости звука.

Первоначальный анализ всей совокупности имеющихся литературных данных по плотности и изобарной теплоемкости, как для чистых алканов от C_6 до C_{16} , так и для их бинарных смесей показал, что при заданных температурах (298–433 К) и атмосферном давлении молярный объем и молярная изобарная теплоемкость закономерно возрастают с увеличением молекулярной массы гомолога или смеси. При этом в пределах погрешности экспериментальных данных указанные свойства бинарных смесей располагается в одном ряду со свойствами чистых компонентов, и их изменение носит характер близкий к линейному. Последнее обстоятельство позволило использовать для описания зависимостей молярного объема V_m и молярной изобарной теплоемкости $C_{p,m}$ чистых алканов и их бинарных смесей следующие простые эмпирические уравнения

$$V_m = [V_1 + V_2M + V_3/(V_4 + M)] \times 10^{-3}, \quad (1)$$

$$C_{p,m} = C_1 \left[C_2(M - 72.15) + (1 + (M - 72.15)/C_3)^{-1} \right], \quad (2)$$

где $C_1, C_2, C_3, V_1, V_2, V_3$ и V_4 – температурные функции.

Среднеквадратичное отклонение рассчитанных значений молярного объема по уравнению (1) и молярной изобарной теплоемкости по выражению (2) от исходных величин не превышают соответственно 0.05 и 0.6 %, что находится на уровне точности прямого, экспериментального определения указанных свойств и свидетельствует о надежности предложенной методики. Полученные корреляционные уравнения для молярного объема и молярной изобарной теплоемкости позволяют надежно рассчитывать указанные свойства для мало или вовсе неисследованных чистых алканов от C_6 до C_{16} и их бинарных смесей в интервале температур 298–433 К при атмосферном давлении.