

СЕКЦИЯ 7: ПРОЦЕССЫ, АППАРАТЫ И ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 536.7: 547.21

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЧИСТЫХ НОРМАЛЬНЫХ АЛКАНОВ И ИХ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ СМЕСЕЙ В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ

Ф.М. Мосбах

**Научные руководители – Т.С. Хасаншин, д.т.н., профессор, А.П. Щемелев, к.т.н., доцент
Могилевский государственный университет продовольствия
г. Могилев, Республика Беларусь**

Нефть занимает ведущее место в мировом топливно-энергетическом балансе и является ценнейшим углеводородным сырьем химической промышленности. Значительную долю в составе нефти занимают парафиновые и нафтеновые углеводороды; в меньших количествах она содержит соединения ароматического ряда. Большинство технически важных жидкостей представляют собой смеси этих углеводородов. Поэтому данные о свойствах углеводородов и их многокомпонентных смесей представляют не только теоретический, но и практический интерес. Многочисленность применяемых жидкостей не позволяет в полной мере изучить их экспериментально. В связи с этим интерес представляют простые и надёжные методы прогнозирования, опирающиеся на ограниченное количество экспериментальных данных.

В ряде работ, посвящённых изучению термодинамических свойств смесей, была предпринята попытка применить принцип конгруэнтности, в соответствии с которым свойства смесей n-алканов зависят от эквивалентного числа атомов углерода в молекуле. Кроме того, отмечена схожесть термодинамических свойств смесей n-алканов и чистых n-алканов с равными значениями эквивалентного числа атомов углерода. При наличии небольшого объема надёжного экспериментального материала данный принцип позволяет разработать методику прогнозирования свойств смесей в широком диапазоне температур и давлений. Однако до настоящего времени экспериментальные данные о свойствах многокомпонентных смесей в широком диапазоне параметров состояния малочисленны.

Одним из важнейших свойств жидкости является плотность. С целью создания новой методики прогнозирования и ее экспериментального подтверждения, разработана установка для измерения плотности n-алканов и смесей на их основе. Основным элементом установки является прибор Anton-Paar DMA НРМ, позволяющий определять плотность газов и жидкостей в температурном интервале от $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ до $+200\text{ }^{\circ}\text{C}$ при давлениях до 140 МПа. Диапазон измерения плотности лежит в пределах от 0 до 3000 кг/м^3 . DMA НРМ состоит из измерительной ячейки и модуля интерфейса. Принцип действия ячейки состоит в определении периода колебаний U-образной трубки, содержащей исследуемый образец жидкости. Модуль интерфейса измеряет период колебаний и температуру в ячейке и передает информацию на модуль mPDS 2000V3, отображающий эти параметры. Погрешность измерения температуры при помощи встроенного датчика температуры составляет 0,1 К. Стабильность поддержания температуры $\pm 0,01\text{ К}$ обеспечивается термостатирующей рубашкой измерительной ячейки. Температура в рубашке поддерживается прецизионными жидкостными термостатами ТПП-1 и ТПП-1.1. Давление исследуемого образца создается при помощи гидравлического пресса Т1301, измеряется датчиком давления Druck RTX 1020Н, класса 0,15. Данная установка позволит выполнить экспериментальное исследование плотности чистых n-алканов и их трёх- и четырёхкомпонентных смесей в широком диапазоне параметров состояния с погрешностью, не превышающей 0,1%, и получить, таким образом, новый экспериментальный материал, который может служить базой для технологических расчетов и проведения теоретических обобщений.