

повышенным содержанием молочного белка. Производство данного продукта позволяет привести соотношение жиров белков и углеводов в мягком мороженом, к наиболее благоприятному соотношению для питания человека. В последующем результаты этих исследований нашли применение для рационального выбора конструктивных параметров и режима работы соответствующих аппаратов – фризеров, предназначенных для применения на многочисленных предприятиях питания и торговли, реализующих мягкое мороженое населению Украины. Были разработаны и спроектированы экспериментальные образцы фризеров, позволяющие осуществлять замораживание многокомпонентных пищевых смесей и получать готовый продукт с высокими органолептическими показателями. Кроме этого, в разработанных аппаратах в качестве рабочего используются вещества не разрушающие озоновый слой Земли.

В последующем, с целью расширения ассортимента продукции, который возможно производить на данном оборудовании, был проведен ряд конструктивных усовершенствований. В частности модернизации были подвергнуты: шнек-мешалка, выпускное устройство, азратор фризера. На разработанные шнек-мешалку и выпускное устройство были получены Патенты Украины. Благодаря таким доработкам, разработанные аппараты позволяют производить готовый продукт – мягкое мороженое с различной исходной плотностью, начиная фруктовым и заканчивая пломбиром.

Разработка фризеров с улучшенными технико-экономическими и экологическими показателями, предназначенных для приготовления мягкого мороженого, является весьма актуальной научно-технической проблемой, поскольку их широкомасштабное внедрение на предприятиях торговли и питания даст значительный экономический и социальный эффект и будет способствовать улучшению экологической обстановки на пользу Украине.

УДК 534.2:547.26

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СКОРОСТИ ЗВУКА В ЖИДКОЙ БИНАРНОЙ СМЕСИ n-ОКТАН + n-ГЕКСАДЕКАН ПРИ ТЕМПЕРАТУРАХ 298-433 К И ДАВЛЕНИЯХ 0.1-100 МПа.

Голденков Д.М.

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

В последние годы интерес к изучению термодинамических свойств жидких предельных углеводородов и их смесей возрастает. Это обусловлено расширением сферы их применения. В качестве основного параметра для определения термодинамических свойств была выбрана скорость звука.

С этой целью на экспериментальной установке реализующей метод непосредственного измерения времени прохождения импульса, в бездисперсной области частот, была исследована скорость звука в бинарной смеси n-октан + n-гексадекан в интервале температур 298-433 К, давлений 0.1-100 МПа и концентраций 0-100%. Основным элементом экспериментальной установки является акустическая ячейка представляющая собой две пьезокерамические пластины из ЦТС-19 (цирконат титонат свинца) разделенной калиброванной по длине трубкой из нержавеющей стали. Длина акустической базы определялась калибровочными измерениями скорости звука на воде.

При определении скорости звука вводились поправки на изменения длины акустической базы с температурой и давлением, на дифракцию и волноводный эффект.

Измерения скорости звука производилось при помощи многофункционального измерительного комплекса УНИПРО, в состав которого входят генератор импульсов произвольной формы и цифровой осциллограф. Давление измерялось грузопоршневым манометром МП-2500 класса 0.05. Измерение и поддержание температуры производилось при

помощи прецизионного многоканального измерителя температуры МИТ-8 в комплекте с образцовым платиновым термометром сопротивления 1-го разряда ПТС-10 и прецизионного регулятора температуры РТП-8.1. Погрешность измерения температуры не превышала 0.02 К. Погрешность измерения скорости звука составляла 0.1 %.

В качестве образцов для исследования были выбраны n-алканы с чистотой по массе основного продукта более 99 % производства фирм «Fluka» (n-октан) и «Sigma» (n-гексадекан). Впервые получены данные о скорости звука для смесей при концентрации n-октана в смеси 25%, 50%, 75% во всем исследуемом диапазоне параметров состояния.

Полученные значения скорости звука для каждой исследованной смеси были аппроксимированы уравнением в зависимости от температуры и давления. Среднее квадратичное и максимальное отклонение экспериментальных величин от рассчитанных значений не превышает соответственно 0.03 % и 0.07 %.

УДК 536.441

КРИТИЧЕСКАЯ ТЕМПЕРАТУРА n-АЛКАНОВ И 1-АЛКЕНОВ

М.В. Каранкевич, О.И. Козел

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

Критическая температура (T_K) является одной из важнейших характеристик вещества. Она требуется для построения уравнений состояния, используется при расчетах физико-химических свойств вещества с помощью закона соответственных состояний. Знание критической температуры отдельных гомологов в рядах n-алканов и 1-алкенов имеющих общие формулы C_nH_{2n+2} и C_nH_{2n} соответственно, необходимо для определения критической температуры смесей на их основе.

Проведен критический отбор и систематизация представленных в литературе данных по критической температуре. Рассмотрены различные методы расчета критической температуры углеводородов. Показано, что более точными являются методы, основанные на корреляции между критической температурой и числом углеродных атомов (N) в цепочечной молекуле. Аппроксимирующее уравнение для расчета критической температуры должно удовлетворять следующим требованиям: во-первых, оно должно быть теоретически обоснованным, во-вторых, давать правильную асимптотику при $N \rightarrow \infty$. Изучен характер корреляции критической температуры с числом углеродных атомов в молекуле в гомологических рядах n-алканов и 1-алкенов. Показано, что зависимость $T_K=f(N)$ имеет монотонный характер. С увеличением числа N темп роста T_K уменьшается, что указывает на асимптотический характер изменения T_K от N . Зависимость $T_K=f(N)$ искалось в виде

$$T_K = a_0 + \sum_{i=0}^n a_{i+1} N^{-\left(\frac{i+1}{2}\right)} \quad (1)$$

В процессе статистической обработки исходных данных в уравнениях вида (1) варьировалась длина углеродной цепочки и число членов. Наилучшая аппроксимация была достигнута с $n=2$ для ряда n-алканов при $N=5-18$ и 1-алкенов при $N=6-16$.

Тогда уравнение (1) принимает вид

$$T_K = a_0 + a_1 N^{-\frac{1}{2}} + a_2 N^{-1} + a_3 N^{-\frac{3}{2}} \quad (2)$$

Методом наименьших квадратов с учетом весовых функций вычислены коэффициенты уравнения (2). Показано, что уравнение (2) аппроксимирует исходные данные по T_K n-алканов и 1-алкенов в пределах их оцененной погрешности.