

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА ПОВЕДЕНИЕ НАНОМЕТРИЧЕСКИХ ЧАСТИЦ В СИСТЕМЕ ВОЛОКОН

А.С. Скапцов, Е.А. Трилинская, Т.А. Казакевич

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Одним из направлений высоких технологий в настоящее время является нанотехнология, основанная на использовании частиц размером от нескольких единиц до десятков нанометров. Знание особенности движения аэрозольных частиц нанометрических размеров через системы волокон имеет широкую область приложения. Она включает в себя задачи фильтрации ультратонких аэрозолей волокнистыми фильтрами, нанесение сверхтонких покрытий со специальными и заранее заданными свойствами, разработку методов измерения параметров аэрозолей, определение физико-химических свойств нанометрических частиц и другие.

В ряде работ опубликованы противоречивые результаты экспериментальных исследований осаждения нанометрических частиц размером менее 10 нм в системе ультратонких волокон. В первых публикациях делается вывод о наличии эффекта теплового отскока частиц размером менее 2 нм, а в последующих - достоверность этого вывода ставится под сомнение. Основной причиной, заставившей усомниться в справедливости результатов, по мнению авторов, является ошибка эксперимента, связанная с измерением размера частиц дифференциальным анализатором подвижности частиц. Все исследования в этом направлении были выполнены в изотермических условиях при близких значениях температуры. Вместе с тем, теоретические оценки показывают, что результат взаимодействия нанометрических частиц с твердой поверхностью зависит от температуры. Таким образом, представляется важным и актуальным проведение исследований особенностей взаимодействия наночастиц с поверхностью твердых тел при различных температурах.

В настоящей работе представлены результаты экспериментального изучения движения аэрозольных частиц нанометрических размеров через устройство, в котором размещалось несколько слоев сетки SS40 из нержавеющей стали. Устройство с сетками располагалось в термостатируемой камере. Концентрация аэрозольных частиц до и после фильтродержателя измерялась счетчиком частиц TSI модель 3025A. Температура в камере в экспериментах одной серии поддерживалась постоянной, а для разных серий фиксировалась в пределах 21 ± 1 С, 43 ± 2 С, 63 ± 2 С.

При обработке результатов определялся коэффициент проскока частиц через устройство, равный отношению концентраций на выходе из устройства и входе в него. Экспериментально установлено, что в исследованном диапазоне температур коэффициент проскока частиц через слои сеток незначительно зависит от температуры.

Согласно теории фильтрации ультратонких аэрозолей волокнистыми фильтрами коэффициент проскока обратно пропорционален коэффициенту захвата, который, в свою очередь, является степенной функцией коэффициента диффузии частиц. Коэффициент диффузии, как известно, линейно зависит от температуры. Выполненные таким образом численные оценки показывают, что увеличение температуры в пределах 40 К может привести к уменьшению коэффициента проскока на 15%. Именно в таких пределах и наблюдалось колебание коэффициента проскока в ходе экспериментов. Влияния свойств вещества аэрозоля на коэффициент проскока не обнаружено.

УДК 536.7: 547.26

АКУСТИЧЕСКИЕ И ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА 1-ГЕКСЕНА В ЖИДКОМ СОСТОЯНИИ

О. Г. Поддубский

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

Методом наложения эхо-импульсов выполнено измерение скорости звука в жидком 1-гексене в интервале температур 303-433 К и давлений 0.1-100 МПа с погрешностью, не превышающей 0.1%. В результате получено 73 значения скорости звука, причем в интервале температур 303-433 К экспериментальные данные получены впервые. В качестве образца для исследования использован алкен производства фирмы "Aldrich" с чистотой по массе основного продукта более 99%. Чистота исследованного образца проверялась методом газожидкостной хроматографии до и после измерений. Результаты анализа показали, что его состав остался неизменным.

На основе собственных данных о скорости звука при повышенных давлениях W и литературных данных по плотности ρ_0 и изобарной теплоемкости c_{p0} при атмосферном давлении был выполнен расчет термодинамических свойств 1-гексена. Исходные для расчета данные были представлены зависимостями

$$\rho_0 = \sum_{i=0}^2 a_i (T_k - T)^i, \quad (1)$$

$$c_{p0} = \sum_{j=0}^2 b_j (T)^j, \quad (2)$$

$$W^{-2} = A + B/(C + p) + D/(E + p) \quad (3)$$

где T – температура, T_k – критическая температура, a_i, b_i – константы, A, B, C, D и E – функции температуры.

Методика расчета термодинамических свойств основывалась на соотношениях

$$\left(\frac{\partial p}{\partial p}\right)_T = W^{-2} + T\alpha^2 / c_p, \quad (4)$$

$$\left(\frac{\partial c_p}{\partial p}\right)_T = -T \left[\alpha^2 + \left(\frac{\partial \alpha}{\partial T}\right)_p \right] / \rho, \quad (5)$$

в которых ρ – плотность; c_p – изобарная теплоемкость; $\alpha = -(\partial p / \partial T)_p / \rho$ – коэффициент термического расширения.

В результате были получены величины плотности, изобарной и изохорной теплоемкостей, коэффициентов термического расширения и изотермической сжимаемости, энтальпии и энтропии в интервале температур 303-333 К и давлений 0.1-100 МПа. В области возможного сравнения рассчитанные значения ρ и c_p удовлетворительно согласуются с результатами других авторов.

УДК 621.56

БЫТОВАЯ ХОЛОДИЛЬНАЯ ТЕХНИКА КАК СРЕДСТВО СОХРАНЕНИЯ ПИЩЕВОЙ ЦЕННОСТИ ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ

Г.С. Храбан, В.Ф. Колесникова

Белорусский торгово-экономический университет потребительской кооперации, Гомель

В настоящее время особо актуальной является проблема качественного питания населения, поскольку она напрямую связана со здоровьем нации и может стать одним из направлений увеличения продолжительности жизни в нашей республике, которая по последним данным составляет 68,5 лет, в т.ч. 62,7 года для мужчин, и 74,7 года — для женщин.

Тенденция к увеличению производства продовольственных товаров в Республике Беларусь в целом (от 5 млрд. руб. в 1985 г. до 4829 млрд. руб. в 2003 г.) и продукции растениеводства (от 5 млрд. руб. до 4528 млрд. руб. соответственно) и животноводства (от 8 млрд. руб. до 3286 млрд. руб.) в частности, должна повлечь за собой необходимость сохранности этих товаров на разных этапах их жизненного цикла, что возможно достичь благодаря наличию достаточного парка холодильной техники не только на перерабатывающих и торговых предприятиях, но и в быту, т.е. у самих потребителей.

В настоящее время в нашей стране производится большое количество бытовых холодильников и морозильников (в 2003 г. их произведено 886 тыс. шт. против 657 тыс. шт. в 1985г.). Продано же населению республики в 2003 г. лишь 145 тыс. шт. (в 1985г. — 179 тыс. шт.). Остальная часть произведенной холодильной техники была поставлена на экспорт. Приведенные цифры свидетельствуют о возникновении дисбаланса между предложением населению холодильников и продуктов питания. Подтверждается это и структурой продажи: удельный вес проданных населению в 2003 г. только мясопродуктов и мяса составил 12,5%; рыбы и рыбопродуктов — 3,0%; жиров — 1,8%; молока и молочных продуктов — 3,3% и т.д. А все электробытовые товары, в т.ч. холодильники, составили лишь 1,3% в общем объеме реализованных населению товаров. При такой ситуации можно ли говорить о сохранности продуктов питания и качественном питании?

Консервирование холодом — древний, простой и доступный метод сохранности продуктов. Современный ассортимент бытовых холодильников обладает очень широкими функциональными возможностями, позволяющими с помощью режима ускоренной заморозки продуктов при низких температурах (ниже $-24\text{ }^\circ\text{C}$) быстро замораживать их и хранить длительное время. Для этого следует несколько изменить ситуацию на потребительском рынке как в отношении формирования оптимальной структуры ассортимента холодильной техники с учетом их размерогабаритов и температурных возможностей, так и в плане информированности населения о ее возможности для сохранности качества продуктов и обеспечения полноценного и сбалансированного питания на протяжении всего года, без учета сезонного фактора.

УДК 661.723.2

ПЕРЕВОД ТУРБОКОМПРЕССОРНЫХ ХОЛОДИЛЬНЫХ МАШИН С ХЛАДОНА 12 НА АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ И ОЗОНОБЕЗОПАСНЫЕ СМЕСЕВЫЕ ХЛАДАГЕНТЫ

О.В.Беляева, А.Ж.Гребеньков, Б.Д.Тимофеев, А.С.Критинин, В.Ф.Окружнов

Объединенный институт энергетических и ядерных исследований-Сосны НАНБ, Минск, Беларусь
Завод полиэфирных нитей ОАО «Могилевхимволокно», Беларусь

В настоящее время в республике находятся в эксплуатации турбокомпрессорные холодильные машины на хладоне 12. В связи с технологической утечкой и нормативным обслуживанием холодильного оборудования происходит потеря хладона 12. Поскольку запрещен ввоз в республику хладонов группы CFC, актуальна проблема замещения хладона 12.

В ОИЭЯИ-Сосны разработаны предложения по ретрофиту турбокомпрессорных холодильных машин типа 10 ТХМВ-4000 и ХТМФ-4000 с хладона 12 на альтернативные смеси типа R142b/RC318 с оптимальным