

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

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

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

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