

АННОТАЦИИ

Новиков И.И. Акустические исследования критических явлений // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 5–7.

Приведен обзор термодинамических фактов и уравнений, относящихся к акустическим свойствам вещества в окрестности критической точки. На этой основе отмечены перспективные направления исследований путем акустических измерений в этой области.

Экспериментальные акустические исследования свойств веществ

Dzida M., Marczak W. The acoustic method as a precise tool for the determination of thermodynamic properties of liquids at high pressures // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 9–17.

Описана сконструированная в лаборатории авторов установка для измерения скорости звука при давлениях до 100 МПа. Измерительная схема основана на применении импульсным эхо-методом. Также мы представляем алгоритм, основанный на различных термодинамических и эмпирических соотношениях, предназначенный для расчета плотности и теплоемкости при повышенных давлениях по данным о скорости звука.

Ларионов А.Н., Богданов Д.Л., Ларионова Н.Н., Барабанова Н.Н. Акустические исследования влияния давления и температуры на диссипативные коэффициенты нематических жидких кристаллов // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 18–27.

Зависимости объемной и сдвиговой вязкостей нематического жидкого кристалла ЖК-404 от температуры (290–325 К) и давления (10^5 – $6 \cdot 10^7$ Па) получены на основе высокочастотных (2.8–8.23 МГц) ультразвуковых измерений. Обсуждаются молекулярные механизмы и модели, описывающие полученные зависимости.

Маркин В.Б., Насонов А.Д., Калинин М.А. Акустическое исследование физико-механических свойств полимерных связующих на основе поли-*n*-метилаллил-5-винилтетразола (МПВТ-А) // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 28–32.

Низкочастотным акустическим методом на частоте 1 Гц были исследованы релаксационные свойства полимерных связующих на основе МПВТ-А (поли-*N*-метилаллил-5-винилтетразол), без наполнителя и с присутствием наполнителя. Исследования были выполнены в интервале температур от -100°C до 60°C . Изучение основных релаксационных характеристик представленных полимерных связующих позволило установить характер влияния наполнителя на их физико-механические свойства.

Рошупкин В.В., Ляховицкий М.М., Покрасин М.А., Минина Н.А., Кольцов А.Г., Соболев Н.Л. Исследование кинетики структурных превращений в металлах и сплавах акустическими и акустико-эмиссионными методами // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 33–55.

Представлены результаты акустических, акустико-эмиссионных и dilatометрических измерений армко-железа, конструкционной стали мартенситного класса, никеля и сплава на основе титана ВТ20 в области фазовых превращений в диапазоне 20–1000 °С. Исследована эволюция акустических и акустико-эмиссионных свойств этих материалов в процессе отжига и после закалки.

Рышкова О.С., Болотников М.Ф., Шевченко Ю.Е., Неручев Ю.А. Акустические исследования равновесных свойств жидких бромалканов на линии насыщения // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 56–69.

Приведены данные измерений плотности и скорости ультразвука жидких 1-бромалканов на линии насыщения для температурного интервала 243.15–423.15 К. Полученные данные использованы для расчёта адиабатической сжимаемости указанных веществ.

Хасанишин Т.С., Самуйлов В.С., Щемелев А.П., Поддубский О.Г. Скорость звука в бинарной жидкой смеси *n*-гексан + *n*-гексадекан // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 70–76.

Данная работа посвящена определению скорости звука в бинарной жидкой смеси в бездисперсной области частот в интервале температур 298–433 К, давлений 0.1–100 МПа и мольных концентраций 0.25, 0.5 и 0.75, а также получению аналитических зависимостей скорости звука от температуры и давлений при фиксированных концентрациях смеси.

Термодинамические и структурные свойства

Вервейко В.Н., Вервейко М.В., Мелихов Ю.Ф., Мельников Г.А. Теплофизические свойства ароматических углеводородов. Часть 4. Внутреннее давление // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 78–88.

Статья является продолжением обсуждения результатов исследования теплофизических свойств ароматических углеводородов на основе экспериментальных данных о скорости ультразвука и плотности жидкостей, полученных авторами. В работе приводятся расчетные данные и анализ поведения изобарного коэффициента теплового расширения в зависимости от термодинамических параметров и замещения в бензоле и толуоле атомов водорода атомами галогена.

Кутуев А.Н., Полунин В.М. Изучение магнитовязкого эффекта // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 89–98.

В статье рассматриваются результаты измерений коэффициента затухания колебательной системы, в которой энерговязким элементом служит магнитная жидкость (МЖ), заполняющая U-образную стеклянную трубку. Интерпретация полевой зависимости вязкости трёх образцов малой концентрации основана на концепции «магнито-вязкого» эффекта разбавления дисперсной системы феррочастиц. Данные, полученные для образца МЖ с концентрацией твёрдой фазы 16.6%, можно объяснить лишь присутствием в ней агрегатов цепочечного вида.

Мельников Г.А., Мелихов Ю.Ф. Вервейко В.Н., Вервейко М.В., Воронин В.В. Кластеры в простых и органических жидкостях. I. Распределение кластеров по числу содержащихся в них частиц. // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 99–112.

В рамках термодинамической модели кластеров и предложенного соотношения для функции распределения кластеров по числу содержащихся в них частиц предложена методика оценки числа частиц в кластере Z , средней энергии образования димера (ядра кластера). Выявлена зависимость этих величин от параметров состояния вещества (температуры T и давления P) вплоть до критической области. Проведен сравнительный анализ полученных значений с экспериментальными данными и результатами компьютерных расчетов с применением различных модельных потенциалов.

Мельников Г.А., Мелихов Ю.Ф. Вервейко В.Н., Вервейко М.В. Кластеры в простых и органических жидкостях. II. Прогнозирование ИК-спектров кластерных систем и акустические свойства жидкостей // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 113–124.

Одновременное знание скорости и поглощения ультразвука позволяет оценить время релаксации независимо от механизма релаксационного процесса, в том числе и время жизни кластера. В рамках предложенной модели структурные процессы в кластерах сопровождаются появлением линий поглощения в далекой ИК-области спектра, частоты которых можно оценить по критической температуре и моментам инерции димера в кластере. Полученные результаты расчетов согласуются с имеющимися экспериментальными данными.

Предложенная методика прогнозирования основных частот ИК-спектров жидкостей и их зависимости от параметров состояния вещества позволяет объяснить процессы структурной перестройки в малых кластерах и объяснить релаксационные явления, связанные с распространением и поглощением УЗ-волн в жидкостях.

Насонов А.Д., Бетеньков Ф.М. Исследование влияния модификатора на физико-механические и эксплуатационные характеристики фрикционных полимерных материалов на основе гибридных связующих // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 125–129.

Низкочастотным акустическим методом на частоте 1 Гц были исследованы релаксационные свойства фрикционных полимерных материалов на основе смеси каучуков СКД (синтетический каучук дивинильный) и СКИ-3 (синтетический каучук изопреновый), модифицированных ОФК (ортофталевая кислота). Исследования были выполнены в интервале температур от -120 °С до 120 °С. Изучение основных релаксационных характеристик представленных фрикционных композиций позволило установить характер влияния модификатора на их физико-механические и эксплуатационные характеристики. Выполненные исследования показывают эффективность использования ОФК в качестве модификатора для создания фрикционных полимерных материалов с заранее заданными свойствами.

Полунин В.М., Ряполов П.А. Индикация вращательных колебаний магнитных наночастиц // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 130–137.

В статье рассмотрены результаты экспериментальных исследований акустомагнитного эффекта, индуцированного вращательными колебаниями магнитных наночастиц в магнитной жидкости под воздействием ультразвуковых колебаний. Экспериментальные результаты сравниваются с предсказаниями простой модельной теории.

Старостенков М.Д., Полетаев Г.М., Синяев Д.В., Ракитин Р.Ю., Пожидаева О.В. Особенности зернограничной диффузии в сплаве Ni_3Al // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 138–142.

С использованием метода молекулярной динамики были выявлены три базовых механизма зернограничной миграции атомов: миграция атомов вдоль ядер зернограничных дислокаций, циклическое перемещение атомов вблизи ядер зернограничных дислокаций; образование цепочек смещенных атомов от одного ядра к другому. В основном мигрируют атомы Ni по собственным подрешеткам сверхструктуры $L1_2$, соответствующей упаковке интерметаллида Ni_3Al .

Теоретические вопросы акустики и её применение для изучения свойств веществ

Мелентьев В.В. О связи флуктуации плотности и скорости звука // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 144–147.

Автором предпринята попытка связать скорость звука с параметром, характеризующим флуктуации плотности. Полученное соотношение было использовано для проверки зависимости относительной флуктуации от плотности для галогенозамещенных n-парафинов.

Постников Е.Б. Современные методы численного вычисления преобразования Ганкеля // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 148–158.

Данная статья является продолжением работы, опубликованной в 32 выпуске сборника «Ультразвук и термодинамические свойства вещества», где были рассмотрены приложения преобразования Ганкеля к различным акустическим задачам. Здесь приведен обзор методов его численного расчета, включая асимптотические разложения, полиномов Чебышева, методы Филона-Бараката и вейвлетный.

Устюжанин Е.Е., Абдулагатов И.М., Попов П.В., Шишаков В.В., Рыков В.А. Скейлинговые модели для описания термодинамических свойств на пограничной кривой: характеристики и критерии // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 159–171.

Объектом данной работы являются скейлинговые разложения свободной энергии вдоль кривой сосуществования. Рассмотрены различные структуры соответствующих степенных функций. Проведен детальный анализ их согласования с экспериментальными для органических (хладагенты, метанол) и неорганических (вода) веществ.

Цыдыпов Ш.Б., Парфенов А.Н., Нестеров А.С. Радиальная функция распределения и скорость звука в аргоне // Ультразвук и термодинамические свойства вещества. Вып. 34–35. – Курск: КГУ, 2008. – С. 172–178.

Проведен расчет скорости звука в аргоне по данным о радиальной функции распределения, которая определялась двумя разными способами: методом молекулярной динамики и методом интегральных уравнений. Наблюдается удовлетворительное согласие результатов расчета с экспериментальными данными в широком температурном интервале, охватывающем газообразное, жидкое и твердое состояния.