

ABSTRACTS IN RUSSIAN

Оценка повышения механических характеристик эпоксидного связующего после диспергирования углеродных нановолокон с применением волновых процессов и ультразвука

**В. Д. Вермель¹, С. А. Титов¹, Ю. В. Корнев²,
П. Е. Семенов², Т. Ю. Наговицына^{1*}, Л. Л. Чернышев¹**

¹ ФГУП «Центральный аэрогидродинамический институт имени профессора Н. Е. Жуковского»,
Россия, 140180, Московская область, г. Жуковский, ул. Жуковского, д. 1;
² ИПРИМ «Институт прикладной механики Российской академии наук»,
Россия, 125040, г. Москва, Ленинградский проспект, д. 7

*Тел. + 7 916 734 23 60. E-mail: nagovitsina.t@yandex.ru

Аннотация

Рассмотрены клеевые композиции на основе эпоксидного компаунда, модифицированного углеродными нанодобавками, с двумя способами диспергирования ультразвукового и с использованием целенаправленного волнового воздействия. Исследованы механические характеристики клеевых композиций и выполнена оценка эффективности их применения для повышения статической прочности и ресурса соединений в металло-композитных конструкциях.

Ключевые слова

Наноклеевая композиция; углеродные наноматериалы; ультразвуковое диспергирование; волновое диспергирование.

Исследование сульфида цинка, полученного разными методами импульсных воздействий

Е. В. Петров*, И. В. Сайков, Г. Р. Сайкова

ФГБУН «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А. Г. Мерджанова РАН»,
Россия, 142432, Московская область, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 8

*Тел: +7 49652 46 376. E-mail: petrov@ism.ac.ru

Аннотация

Проведено исследование особенностей импульсного инициирования синтеза в стехиометрической смеси Zn + S нагружением плоской ампулы метанием ударника, обжатием цилиндрической ампулы сохранения, а также в реакторе с помощью взрывающейся проволоочки. Иницирование реакции порошковой смеси в плоской ампуле сохранения осуществлялось за счет ударного воздействия пластины-ударника на порошок, помещенный в ячейки ампулы. При ударно-волновом воздействии на цилиндрическую ампулу образовывалась концентрически сходящаяся детонационная волна сжатия, которая обеспечивала всестороннее равномерное обжатие ампулы с порошком. В реакторе реакция в порошковой смеси инициировалась с помощью проволоочки, которая взрывалась под действием поданного на нее электрического импульса. Рентгенофазовое исследование полученных продуктов показало, что во всех случаях основным продуктом является гексагональный сульфид цинка. Исследование выявленных структур с помощью метода электронной микроскопии показало, что морфология формы сульфида цинка отражает тип кристаллической структуры и физико-химические условия в момент образования кристаллов.

Ключевые слова

Импульсное воздействие; ампула сохранения; реактор; сульфид цинка.

Спиновая селективная сегрегация кислорода в ядрах дислокаций в кристаллах кремния, обогащенных ^{29}Si

О. В. Коплак^{1,3*}, А. Н. Терещенко², О. С. Дмитриев³, Р. Б. Моргунов^{1,3}

¹ ФГБУН «Институт проблем химической физики РАН»,
Россия, 142432, Московская область, г. Черноголовка, пр-т акад. Семенова, д. 1;
² ФГБУН «Институт физики твердого тела РАН»,
Россия, 142432, Московская область, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна, д. 2;
³ ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392032, г. Тамбов, ул. Мичуринская, д. 112

*Тел: +7 911 861 98 10. E-mail: o.koplak@gmail.com

Аннотация

Пластическая деформация кристаллов Fz — ^{29}Si , обогащенных магнитным изотопом ^{29}Si , вызывает перераспределение атомов ^{29}Si и комплексов $^{29}\text{Si}^{16}\text{O}$ в поверхностных областях кристалла. Перераспределение магнитного изотопа хорошо коррелирует с плотностью дислокаций, вносимых пластической деформацией. Окисление кремния в отсутствие магнитного поля не происходит из-за строгого запрета, обеспечивающего полное сохранение момента в электронной паре Si — O. Наличие ядерного спина ^{29}Si в парах Si — O позволяет изменить начальное триплетное состояние электронной пары Si — O в синглетное состояние и открывает возможность для образования стабильного оксида SiO. Данное элементарное событие окисления интерпретировано в терминах квантовых вычислений соответственно с квантовым затвором CNOT, эквивалентным преобразованию триплетного состояния в синглетное, и последующим считыванием сохраненной квантовой информации как логической «1» в появившемся комплексе SiO или логическим «0» в разорванной паре Si — O.

Ключевые слова

Дислокации; изотопы; кубит; квантовая логика.

Магнитокалорический эффект барий-стронциевых ферритов для магнитных холодильных систем

Уммай Хабиба¹, Шейх Манджура Хок², Самия Ислам Либа², Хасан Халед Руф^{1*}

¹ Кафедра электротехники и электроники, Университет Читтагонг, Читтагонг – 4331, Бангладеш;
² кафедра материаловедения, Бангладешский центр атомной энергии, Рамна, Дакка, Бангладеш

*Тел: +880 31 726311 4404. E-mail: : hasan.rouf@cu.ac.bd

Аннотация

Проведено исследование барий-стронциевых ферритов $\text{BaO.SrO.xFe}_2\text{O}_3$ and $\text{BaO.SrO.xFe}_3\text{O}_4$ ($x = 5.6, 5.8, 6$) с магнитокалорическими эффектами (МКЭ). В качестве ферритов использованы гематит аналитической степени чистоты и магнетит, полученный из минералов пляжного песка Кокс-Базара; синтезированы гексаферриты и систематически изучены их магнитные свойства и МКЭ. Результаты подтвердили, что образцы обладают сильными ферромагнитными свойствами и имеют высокую температуру Кюри. Во всех образцах наблюдалось образование второй упорядоченной фазы и значительные изменения магнитной энтропии. Среди всех полученных образцов, образцы $\text{BaO.SrO.5.8Fe}_2\text{O}_3$ and $\text{BaO.SrO.5.8Fe}_3\text{O}_4$ продемонстрировали максимальные изменения энтропии при температурах близких к температуре Кюри и ниже.

Ключевые слова

Магнитокалорические эффекты; гексаферриты; ферромагнетизм; магнитная энтропия.

Флуктуации автоэмиссионного тока из углеродных волокон**Лвин Наинг Вин*, Е. П. Шешин, Н. Ч. Чжо, З. Я. Лвин, В. З. Хлаинг**

*ФГАОУ ВО «Московский физико-технический институт (государственный университет)»,
Россия, 141701, Московская область, г. Долгопрудный, Институтский пер., д. 9*

* Тел: +7 495 408 45 54. E-mail: Lwinnaingwin52@gmail.com

Аннотация

Флуктуационный ток является фактором, ограничивающим функциональные возможности практически всех радиоэлектронных устройств. Избыточный шум может быть вызван флуктуациями параметров в нелинейных элементах. Фликкерный шум имеет спектр розового шума, поэтому иногда две данные помехи считаются синонимами. Характеристики i (ток) – t (время) автоэмиссионного тока показывают поток импульсов с распределением характеристик, которые, как представляется, непредсказуемо изменяются с одного потока на другой. Анализ поведения спектра мощности и автокорреляции отдельных импульсов указывает на то, что наблюдаемый шум обусловлен разнообразием процессов, таких как адсорбция, триггер. Впервые углеродные волокна представляют собой поле источника электронной эмиссии, которое может работать в диапазоне давлений, обнаруженном в коммерческих трубах. Исследования углеродных волокон показали, что они обладают способностью стать мощными источниками электронов для некоторых технологических и микроскопических применений. Углеродные наконечники также нашли другие применения. Углеродные волокна имеют диаметр от 6 до 10 мкм; они тоньше человеческого волоса.

Ключевые слова

Флуктуация; автоэмиссия; углеродное волокно; фликкерный шум; нестабильности автоэмиссионного тока.

**Исследование функциональных свойств
коррозионно-стойких покрытий на имплантатах из TiNi****Д. Е. Капуткин**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации» (МГТУ ГА),
Россия, 125993, Москва, ГСП-3, Кронштадтский бульвар, д. 20*

Тел. + 7 499 230 24 69. E-mail: d.kaputkin@mstuca.aero

Аннотация

Широко используемый в качестве материала для медицинских имплантатов сплав нитинол может давать опасные побочные эффекты при выделении в организм ионов никеля. Для предотвращения этого в работе исследованы защитные покрытия, получаемые методом оксидирования в электролитной плазме. Нанесение покрытий проводили в переменном анодно-катодном процессе с преимуществом анодного при длительностях от 15 до 60 мин. Проверка качества покрытий, нанесенных по различным режимам в различных электролитах, осуществлена путем анализа их механических свойств, а также методом выявления ионов никеля в физиологическом растворе (0,9 масс. % NaCl в воде) после 32-дневной выдержки при 37 °С, что имитировало среду внутри организма человека. Определены режимы получения плотных защитных покрытий с высокой адгезией, обеспечивающих отсутствие выделения ионов никеля. Микротвердость покрытий, нанесенных по оптимальным режимам, составляет HV 240...260, их толщина – 18...20 мкм.

Ключевые слова

Покрытие; электролитно-плазменное оксидирование; имплантаты; нитинол; TiNi.

Модифицирование эпоксидных смол: современное состояние и перспективы.

Часть II. Модифицирование графеном и оксидом графена

К. А. Аль-Шиблави, В. Ф. Першин*, В. П. Ярцев

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392032, г. Тамбов, ул. Мичуринская, д. 112

* Тел.: +7 4752 63 18 01. E-mail: pershin.home@mail.ru

Аннотация

Рассмотрены способы функционализации графена и его оксида. Показано, что модифицирование эпоксидных смол функционализированными графеновыми структурами позволяет значительно повысить прочностные характеристики, что расширяет область применения эпоксидных смол в промышленности. Рассмотрены варианты моделирования структур функционализированных графеновых наноструктур и возможности прогнозирования эксплуатационных характеристик модифицированных эпоксидных смол.

Ключевые слова

Эпоксидная смола; графен; оксид графена; модуль упругости; ударная вязкость.

Композиты «полианилин/углеродные нанотрубки»: кинетические закономерности синтеза, морфология и свойства

И. В. Гутник*, Т. П. Дьячкова, А. В. Рухов, Е. А. Буракова,
Е. Н. Туголуков, С. Ю. Алексеев, В. В. Кодиров, Г. А. Титова

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106

* Тел. +7 4752 63 55 22. E-mail: anosowa_i_w@mail.ru

Аннотация

Исследованы закономерности окислительной полимеризации анилина при модифицировании многостенных углеродных нанотрубок (CNT) полианилином (PANI). Проанализировано влияние морфологических особенностей, типа и способа предварительной функционализации CNT на температурный профиль протекающего процесса и эффективные значения кинетических параметров и тепловых эффектов. Синтезированные образцы композитов PANI/CNT изучены методами электронной микроскопии, рамановской спектроскопии, термогравиметрии, определена их удельная поверхность и электропроводность. Установлено, что максимальной удельной поверхностью $S_{уд}$ обладают композиты, в состав которых входят карбоксилированные CNT. При этом с ростом степени предварительной функционализации CNT COOH-группами наблюдается разрыхление модифицирующего слоя PANI и увеличение удельной поверхности материала. Минимальным значением удельного электрического сопротивления характеризуются образцы, полученные путем осаждения полианилина на поверхность CNT с невысокой степенью предварительной функционализации (0,2...0,4 ммоль/г). На основании результатов моделирования взаимодействия карбоксилированных CNT с промежуточными и конечными продуктами окислительной полимеризации анилина методами молекулярной динамики сформулирована гипотеза о механизме модифицирования CNT полианилином. Показано, что центры инициации роста макромолекул PANI формируются на поверхности CNT, а рост цепи полимера происходит в объеме реакционной смеси.

На основе полученных экспериментальных данных рассчитаны режимные параметры синтеза композитов PANI/CNT, сформулированы рекомендации по выбору конструкции основного аппарата и предложена эскизная схема опытно-промышленной реализации процесса.

Ключевые слова

Полианилин; углеродные нанотрубки; модифицирование; функционализация; окислительная полимеризация; кинетические закономерности; математическое моделирование; молекулярная динамика.

Оптимизация длительности теплового импульса, основного конструкционного размера устройства и условий обработки экспериментальных данных при измерении теплофизических свойств теплоизоляционных материалов методом плоского импульсного источника теплоты при улучшении деятельности в системе менеджмента испытательной лаборатории

**С. В. Пономарев*, Е. В. Буланов, В. О. Буланова,
А. Г. Дивин, Г. В. Мозгова, С. С. С. Аль-Бусаиди**

*ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 116*

**Тел. +7 4752 63 08 70. E-mail: kafedra@uks.tstu.ru*

Аннотация

С использованием разработанных математических моделей погрешностей измерения теплопроводности и коэффициента температуропроводности теплоизоляционных материалов предложена методика выбора оптимальных: 1) значения длительности теплового импульса; 2) основного конструкционного размера измерительного устройства; 3) условий осуществления алгоритма обработки экспериментальных данных.

Ключевые слова

Теплопроводность; коэффициент температуропроводности; измерение; минимизация погрешностей; оптимальные условия обработки данных; рациональное значение конструкционного размера; длительность теплового импульса.