

ABSTRACTS IN RUSSIAN

Основные направления развития сектора научных исследований, разработок и подготовки кадров высшей квалификации Тамбовского государственного технического университета**Д. Ю. Муромцев***ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106***Тел. +7 (4752) 63 01 41; E-mail: postmaster@nauka.tstu.ru***Аннотация**

Приведена краткая историческая справка и дана оценка современному состоянию сектора научных исследований, разработок и подготовки кадров высшей квалификации ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (далее ТГТУ). Показаны основные направления модернизации сектора и отражены основные точки роста научно-технического потенциала ТГТУ в области новых материалов и нанотехнологий, энергоэффективности и энергоресурсосбережения, радиоэлектроники и приборостроения, химического машиностроения, биотехнологии и технологий пищевой и перерабатывающей промышленности, строительства и жилищно-коммунального хозяйства.

Ключевые слова

Сектор научных исследований и разработок; инфраструктура; точки роста; показатели эффективности; деятельность; направления развития; кадры высшей квалификации.

Нанокристаллические магнитотвердые материалы**М. И. Алымов¹, И. М. Миляев^{2*}, В. С. Юсупов², А. И. Миляев²**

¹ *ФГБУН «Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения Российской академии наук (ИСМАН)», Россия, 142432, г. Черноголовка, Московская обл., ул. Академика Осипьяна, д. 8;*

² *ФГБУН «Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова Российской академии наук (ИМЕТ РАН)», Россия, 119991, г. Москва, Ленинский проспект, 49*

** Тел. +7 (499) 135 9431, +7 (985) 238 3516; E-mail: milyaev40@mail.ru.*

Аннотация

Первая часть обзора включает результаты исследований нанокристаллических однофазных магнитотвердых материалов, преимущественно на основе соединений редкоземельных металлов, получаемых путем сверхбыстрой закалки расплава с последующей его кристаллизацией, механического легирования, осаждения из пара и т.д. Рассмотрены специфические особенности микроструктуры, магнитных свойств, механизмов магнитного твердения таких сплавов. При обсуждении магнитных свойств нанокompозитных магнитов особое внимание уделено обменному взаимодействию магнитотвердой фазы с наночастицами магнитомягкой фазы, известному как эффект «подпружинивающего» взаимодействия. Обсуждены вопросы специфики процесса перемангничивания нанокompозитных магнитов.

Ключевые слова

Магнитотвердый сплав; остаточная индукция; коэрцитивная сила; максимальное энергетическое произведение; нанокompозитный материал; магнитная анизотропия; аморфное состояние; редкоземельное соединение.

**Композит на основе эпоксидного полимера и углеродных нанотрубок:
структура, оптические свойства и взаимодействие с микроволновым излучением**

**Ф. Ф. Комаров^{1*}, А. Г. Ткачев², О. В. Мильчанин¹, И. Д. Парфимович³,
М. В. Гринченко³, И. Н. Пархоменко³, Д. С. Быченко^{4,5}**

¹ *Кафедра Элионики, Институт прикладных физических проблем им. А.Н. Севченко,
Белорусский государственный университет, Беларусь, 220045, г. Минск, ул. Курчатова, 7;*

² *Кафедра техники и технологий производства нанопродуктов,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Ленинградская, 1;*

³ *Кафедра радиофизики и компьютерных технологий, Белорусский государственный университет,
Беларусь, 220030, г. Минск, проп. Независимости, 4;*

⁴ *Кафедра нанoeлектромагнетизма, Институт ядерных проблем, Белорусский государственный университет,
Беларусь, 220030, г. Минск, ул. Бобруйская, 11;*

⁵ *Кафедра электроники, ФГБОУ ВО «Рязанский государственный радиотехнический университет»,
Россия, 390005, г. Рязань, ул. Гагарина, 59.1,*

* Тел. +375 17 212 48 33, E-mail: KomarovF@bsu.by

Аннотация

Разработана методика диспергирования многостенных углеродных нанотрубок в двухкомпонентном полимере Specifix-20 (эпоксидная смола + отвердитель) с использованием совместного гидромеханического и ультразвукового перемешивания. Изготовлены новые композитные материалы с углеродными нанотрубками. Проведены исследования структуры, оптических (спектры комбинационного рассеяния света) и электрофизических характеристик, а также процессов прохождения электромагнитного излучения СВЧ-диапазона (26...38 ГГц) в экспериментальных образцах композитных материалов. Показано, что проявление сильных поглощающих свойств композитного материала наблюдается только при существенных весовых добавках многостенных углеродных нанотрубок, что вызвано появлением электрической проводимости композитов. Установлен «размерный эффект» влияния типа добавки на оптические характеристики получаемых композитных материалов. Для углеродных нанотрубок с меньшим диаметром и большей удельной площадью поверхности требуется меньшее их количество в составе композита для достижения сравнимых показателей коэффициентов поглощения СВЧ-излучения.

Ключевые слова

Углеродные нанотрубки; эпоксидная смола; композитные материалы; микроволновое электромагнитное излучение; структурные, оптические и электрические свойства композитов.

Беспроводная сенсорная сеть для измерения различных нарушений качества электроэнергии

Л. Подеста¹, Г. Сфорца¹, А. Чуриков², А. Дивин², А. Филатова^{2*}

¹ *Римский Университет Ла Сапиенца,
Италия, 00185, Рим, пл. Альдо Моро, 5;*

² *Кафедра «Мехатроника и технологические измерения»,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Коммунальная, д. 5*

* Тел.: + 7 (4752) 63 08 70. E-mail: Filang90@mail.ru

Аннотация

Исследования в области качества электроэнергии приобретают все большую значимость в последние годы. Международные стандарты устанавливают пределы основных нарушений, которые могут поставить под угрозу качество электроэнергии. В соответствии с ГОСТ 12109–97, значение напряжения на конечном потребителе должно быть 220 В. Допустимые отклонения напряжения находятся в пределах $\pm 5\%$, т.е. в пределах 209 В. Максимально допустимые кратковременные отклонения напряжения могут быть $\pm 10\%$, т.е. в пределах 198...242 В. Все значения напряжения, выходящие за эти допуски, не соответствуют ГОСТ 12109–97 и могут быть опасными для бытовых приборов и оборудования в той или иной форме. Данный проект связан с разработкой сенсорной сети для измерения качества электроэнергии (с возможностью подключения к ней беспроводным и проводным способом), анализа электросети низкого

напряжения. Разработан бесконтактный интеллектуальный сенсор, включающий преобразователь значений измеряемых физических величин в электрический сигнал, цепь для усиления и стабилизации сигнала, аналогово-цифровой конвертер и микроконтроллер. Создан блок для измерения основных параметров качества электроэнергии, позволяющий подключаться к центральному компьютеру, который определяет место нарушений качества электроэнергии.

Ключевые слова

Качество электроэнергии; интеллектуальные датчики; электросеть низкого напряжения; EN 50160 стандарт Европейского комитета по стандартизации 50160; измерение падений напряжения; нарушение качества электроэнергии.

Математическое моделирование процесса получения водорода методом короткоциклового безнагревной адсорбции

Е. И. Акулинин^{1*}, А. А. Ишин², С. А. Скворцов², Д. С. Дворецкий¹, С. И. Дворецкий¹

¹ Кафедра «Технологии и оборудование пищевых и химических производств»;

² кафедра «Информационные процессы и управление»,
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106

* Тел. +7 (909) 231 4061. E-mail: akulinin-2006@yandex.ru

Аннотация

Разработана математическая модель динамики PSA (Pressure Swing Adsorption) – процесса разделения многокомпонентных газовых смесей и получения водорода. Модель включает: уравнения процессов массо- и теплообмена, протекающих при адсорбции (десорбции) компонентов (H₂, CO₂, CO) газовой смеси гранулированными цеолитовыми адсорбентами СаА, NaX, LiLSX; уравнение кинетики смешанно-диффузионного переноса адсорбтива (H₂, CO₂, CO); уравнение изотермы Ленгмюра–Фрейндлиха для многокомпонентных газовых смесей; уравнение Эргуна для расчета давления и скорости газовой смеси в адсорбенте, и позволяет рассчитывать профили концентраций компонентов (H₂, CO₂, CO) и температуры в газовой и твердой фазах, давления и скорости газовой смеси по высоте адсорбента в зависимости от времени. В результате проведенных вычислительных экспериментов с использованием математической модели динамики PSA-процесса разделения многокомпонентных газовых смесей и получения водорода определено влияние изменения температуры, состава и давления исходной газовой смеси на чистоту, степень извлечения и температуру продукционного водорода в широком диапазоне изменения длительности стадии адсорбции. Изучены динамика процесса адсорбции компонентов газовой смеси и характер движения сорбционного и теплового фронтов по высоте слоя адсорбента в адсорбере, связь производительности четырехадсорберной установки PSA с чистотой получаемого водорода.

Ключевые слова

Короткоцикловая безнагревная адсорбция; цеолиты; газовая смесь; водород; диоксид углерода; изотерма адсорбции; математическая модель.

Активные угли как нанопористые материалы для решения экологических проблем

В. М. Мухин¹, А. Е. Бураков², И. В. Буракова²

¹ ОАО «Электростальское научно-производственное объединение «Неорганика» (ОАО «ЭНПО «Неорганика»),
Россия, 144001, Московская обл., г. Электросталь, ул. К. Маркса, д. 4;

² ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет»,
Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106

*Тел. +7 (919) 651 9757. E-mail: victormukhin@yandex.ru

Аннотация

Данная статья является обзорной по видению авторами роли и места активных (активированных) углей (АУ) в решении различных экологических задач: от защиты окружающей среды от вредных промышленных выбросов до эндоэкологии – внутренней экологической чистоты человека. Нанопористая структура активных углей представлена микропорами (< 1,2 нм), супермикропорами (1,2...3,2 нм) и мезопорами (3,2...200 нм). Развитая нанопористая струк-

тура обеспечивает АУ развитую внутреннюю поверхность, достигающую 1500...2500 м²/г. В объеме нанопор происходит поглощение любых токсинов воздуха, воды и почвы, обеспечивая защиту атмосферы, гидросферы и литосферы. С возрастанием антропогенной и техногенной нагрузки на биосферу роль АУ в решении экологических задач будет постоянно возрастать.

Ключевые слова

Активный уголь; экология; защита биосферы; детоксикация почв; очистка питьевой воды; очистка газов.

Влияние озонирования сернокислотного электролита и наложения ультразвукового поля раздельно и совместно на анодирование ряда алюминиевых сплавов

В. И. Вигдорович^{1,3}, Н. В. Коленчин²

¹ ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», Россия, 392000, г. Тамбов, ул. Советская, д. 106;

² ФГБОУ ВО «Тюменский индустриальный университет»,

Россия, 625000, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Володарского, 38;

³ ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт использования техники и нефтепродуктов в сельском хозяйстве», Россия, 392022, г. Тамбов, Ново-Рубежный пер., д. 28

* Тел. + 7 (902) 726 6572; E-mail: vits21@mail.ru

Аннотация

Рентгеноструктурным и рентгеноспектральным методами изучено распределение элементного состава и структуры оксидного слоя при анодировании сплавов Д16 и АД31 в озонированном сернокислотном электролите без ультразвука и при наложении ультразвукового поля. Оценена доля кристаллической фазы γ -Al₂O₃ в оксидном слое, рассмотрено влияние озонирования и ультразвукового поля на износ оксида, его микротвердость и порообразование.

В процессе анодирования на поверхности алюминиевых сплавов помимо кристаллического γ -Al₂O₃ формируется и аморфная фаза. Вклад первой возрастает по мере концентрации озона в воздушной смеси. Одновременно повышается уровень пористости оксида. В том числе появляются поры с повышенным эффективным диаметром. Рост содержания озона увеличивает скорость оксидообразования и повышается микротвердость и износостойкость оксида, что обусловлено возрастанием уровня кристалличности.

Ключевые слова

Сплавы алюминия; оксид; анодирование; ультразвук; кавитация; озонирование.

Разработка информационного обеспечения для интеллектуальной САПР процессов резания

К. А. Алтунин, М. В. Соколов*

Кафедра «Компьютерно-интегрированные системы в машиностроении»,

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

* Тел. + 7 (4752) 63 06 18; E-mail: msok68@mail.ru

Аннотация

Дано описание разработки базы данных основных параметров процессов резания, которая состоит из следующих частей: базы данных режущих инструментов, базы данных металлорежущих станков и базы данных обрабатываемых материалов. Разработаны структурные схемы и заполнены таблицы для каждого из этих элементов. Рассмотрены этапы создания базы знаний для интеллектуальных систем автоматизированного проектирования (САПР) процессов резания. Создана модель представления знаний и на ее основе база знаний процессов резания. Дано описание структуры фреймовой модели базы знаний для наружной токарной обработки ступенчатых валов. В базе знаний представлены структуры фреймов: «Станок», «Условия обработки», «Режущий инструмент», «Режимы резания», «Деталь», «Материал» «Заготовка», «Приспособление». Разработано более 90 правил, в соответствии с которыми осуществляется выбор значений слотов фреймов. Таким образом, решена задача создания информационного обеспечения для интеллектуальной САПР процессов резания через разработку базы данных и базы знаний основных процессов механической обработки материалов.

Ключевые слова

База данных; база знаний; параметры процесса резания; фреймы.

ДЛЯ ЗАМЕТОК
