№ 4(12) 2007 НАНОТЕХНИКА

СОДЕРЖАНИЕ

Нанотехнологии: слово и дело
М.А. Ананян 3

Получение, активирование, функциализация, самосборка и перспективы применения углеродных нанотрубок и нановолокон. *Э.Г. Раков, И.В. Аношкин, Нгуен Чан Хунг, А.В. Малых, Нгуен Мань Тыонг* 8

Нанодисперсный активный уголь. *В.А. Неганов, В.Н. Постнов* 16

Синтез неорганических наноструктур с управляемой топологией в порах кремнеземных матриц. *Д.А. Курдюков* 18

2D электронные каналы – аккумуляционные слои на поверхности III-нитридов n-GaN и n-InGaN. *Г.В. Бенеманская, М.Н. Лапушкин, Н.М. Шмидт* 33

Исследование процессов формирования металлополимерных слоев на основе поливинилпирролидона и наночастиц серебра. *А.И. Лоскутов, В.И. Ролдугин, О.Я. Урюпина* 40

Подготовка подложек ZnO и α-Al_2O_3 для создания УФ лазеров. *А.С. Артемов, Л.С. Горбатенко, О.А. Новодворский, В.И. Соколов, С.Б. Фарафонов, О.Д. Храмова* 46

Электрооптические исследования приэлектродного слоя в дисперсной системе с наночастицами магнетита. *Н.И. Ходус* 50

Формирование наноструктур донорных и акцепторных примесей при отжиге базовой подложки кремния. *Г.А. Тарнавский, А.В. Алиев, А.Г. Тарнавский* 53

Модифицирование алюминиевых сплавов нанопорошками. *Г.Г. Крушенко, М.Н. Фильков* 58

Изучение влияния нанопорошка карбида вольфрама на структуру твердого сплава ВК8. *А.А. Афанасьев, Н.И. Борисенко, О.Н. Борисенко, В.И. Калмыков, С.А. Рягузов* 64

Переработка железосодержащих отходов с получением наночастиц для изготовления магнитной жидкости. *В.М. Макаров, С.З. Калаева, А.М. Шипилин, И.Н. Захарова, А.Г. Ерехинская, Ю.И. Страдомский, Н.А. Морозов, В.Н. Бегунов, Н.И. Воронина* 66

Режущая кромка резца как объект нанотехнологии (формирование, получение, испытание). *Н.И. Борисенко, О.Н. Борисенко, В.А.Молдавер, А.В.Лебедев, Н.В.Кобзарёв, В.В.Пушкин* 69

Особенности структуры межзеренных границ в сплавах инварного состава на основе Fe–Mn и Fe–Ni. *В.С. Жигалов, В.В. Суворова, А.В. Кузовников , В.А. Мусихин, П.В. Софронов, Л.И. Квеглис, Б.В. Юферов, П.В. Колесников, К.А. Садилов, Ш.Б. Насохова, Р.Б. Абылкалыкова* 72

Применение вольтамперометрических методик анализа для исследования наночастиц металлов. *Г.В. Лямина, Е.В. Анищенко, Г.М. Мокроусов* 78

Применение нанотехнологии для сбора нефти с водной поверхности. *А.М. Магеррамов, М.А. Рамазанов, А.А. Азизов , Р.М. Алосманов* 82

Нанотехнологии в медицине: перспективы использования фуллеренов. *Р.А. Абдуева, В.В. Самойленко* 84

Топологии наноэлементов на базе шаблонов квантовых точек для интегральных наносхем. Элементарные блоки для строительства бестранзисторных вентилей в библиотечных элементах нанокомпилятора (САПР НЭ). *М.В. Степанов* 88

Применение устройства с отрицательным дифференциальным сопротивлением в блоках управления зондовой микроскопии. *Н.В. Гуркин* 98

НОВОСТИ 105
АННОТАЦИИ 114
КНИЖНОЕ ОБОЗРЕНИЕ 119
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ 120

№ 4(12) 2007 NANOTECHNICS

TABLE OF CONTENTS

Nanotechnology: Word and Deed. *M.A. Ananyan* . . . 3
Manufacturing, activation, functionalization, self-assembly and the prospects of applications of carbon nanotubes and nanofibers. *E.G.Rakov et al.* . . . 8
Nanodispersed active carbon. *V. Neganov, V. Postnov* . . . 16
Synthesis of inorganic nanostructures with controlled topology on the base of porous silica templates. *D.A. Kurdyukov*. . . . 18
2D electronic channels – accumulation layers on the surface of III-nitrides n-GaN and n-InGaN. *G.V. Benemanskaya, M.N. Lapushkin, N.M. Shmidt* . . . 33
Research on the processes of metal-polymeric layer formation based on polyvinylpyrrolidone and silver nanoparticles.. *A.I. Loskutov, V.I. Roldugin, O.Y. Urupina* . . . 40
Preparing ZnO and -Al_2O_3 substrates for UV lasers. *A.S. Artemov, L.S. Gorbatenko, O.A. Novodvorskiy, V.I. Sokolov, Farafonov S.B., Khramova O.D.* . . . 46
Lectrooptical investigation of nearelectrode processes in disperse system of magnetite nanoparticles. *N.I. Khodus* . . . 50
Formation of nanostructures of donor and acceptor dopings at burning in silicon base. *G.A. Tarnavsky, A.V. Aliev, A.G. Tarnavsky* . . . 53
The modification of aluminum alloys by nanopowders. *G.G.Krushenko, M.N. Filkov* . . . 58
Analysis of influencing nano-powder of tungsten carbide on frame of hard alloy ВК8. *A.A. Afanassyev, N.I. Borissenko, O.N. Borissenko, V.I. Kalmykov, S.A. Ryaguzov* . . . 64
Iron-containing waste processing and nanoparticles recovery for producing magnetic liquid. *V.M. Makarov, S.Z. Kalaeva, A.M. Shipilin, I.N. Zakharova, A.G. Erekhinskaya, Yu.I. Stradomskiy, N.A. Morozov, V.N. Begunov, N.I. Voronina* . . . 66
Cutting edge of a chisel as object nano-engeneering (formation, obtaining, test). *N.I. Borissenko, O.N. Borissenko, V.A. Moldaver, A.V. Lebedev, N.V. Kobzarev, V.V. Pushkin*. . . . 69
The structural features of intergranular space in Fe–Mn–C, and Fe–Ni–C invar alloys. *L.I. Kveglis, V.S. Zhigalov, V.V. Suvorova, A.V. Kuzovnikov, V.A. Musihin, P.V. Sofronov, S.S. Alekseev, L.V.Kirensky* . . . 72
Voltamperometric analysis techniques used for the research on metallic nanoparticles. *G.V. Liamina, E.V. Anischenko, G.M. Mokrousov* . . . 78
Nanotechnology for oil gathering on the water surface. *A.M. Magerramov, M.A. Ramazanov, A.A. Azizov, R.M. Alosmanov* . . . 82
Nanotechnology in medicine: prospects of using fullerenes. *R.A. Abdueva, V.V. Samoilenko* . . . 84
Nanoelement topology based on quantum dots pattern for integrated nanocircuits. Elementary blocks for engineering transistorless gates in nanocompiler library elements. *M.V. Stepanov* . . . 88
Application of the negative differential resistance device in the probe microscopy control unit. *Gurkin N.V.* . . . 98

NEWS . . . 105
ANNOTATION . . . 114
BOOK REVIEV . . . 119
SUBJECT INDEX . . . 120

ISSN 1816-4498

АДРЕС РЕДАКЦИИ:
115184, Москва, Б.Татарская ул., д.38

Сдано в набор 02.11.2007. Подписано в печать 20.11.2007
Формат 60x90 1/8 Бумага офсетная №1.
Уч.-изд. л. 12,5. Физ. п. 12,5. Тираж 500. Заказ №553

«Янус-К». Лицензия ИД № 05875 от 21.09.2001
109316, Москва, ул. Стройковская, д.12, корп.2.

Отпечатано в ООО «ИНФОРМ-СОФТ»
119034, Москва, Еропкинский пер., д.16

Редакционный совет
Председатель:
Ананян М.А, д.т.н., генеральный директор Концерна «Наноиндустрия»
Члены совета:
Андриевский Р.А, д.т.н., проф., член совета РАН по наноматериалам; Быков В.П, д.ф-м.н., проф.; Пролейко В.М, проф.; Сергеев Г.Б, д.х.н., проф.; Цирлина Г.А, д.х.н., проф.; Четверушкин Б.Н, д.ф-м.н., член-корр РАН; Левин А.С., отв. секретарь
Номер готовили:
Мосиюк С.А., Сапожников Ю.Т., Свидиненко Ю.Г.

Получение, активирование, функциализация, самосборка и перспективы применения углеродных нанотрубок и нановолокон

Э.Г. Раков, И.В. Аношкин, Нгуен Чан Хунг, А.В. Малых, Нгуен Мань Тыонг

Кратко охарактеризованы этапы и тенденции развития производства углеродных нанотрубок и нановолокон. Перечислены исследования, проведенные на кафедре нанотехнологии и наноматериалов РХТУ им.Д.И.Менделеева по получению различных углеродных нанотрубок и нановолокон каталитическим пиролизом метана, синтезу катализаторов для этого процесса, морфологии и свойствам получаемых продуктов (включая тонкие многослойные нанотрубки), активированию первичных продуктов, их функциализации, солюбилизации и самосборки. Названы некоторые области применения тонких многослойных нанотрубок и сформулированы важнейшие задачи дальнейших разработок.

Нанодисперсный активный уголь

В.А. Неганов, В.Н. Постнов

Описан метод синтеза в хлорно-метановом пламени, в результате которого после высокотемпературной обработки получили нанодисперсный углеродный продукт с развитой пористой структурой, высокой удельной поверхностью и хорошими адсорбционными свойствами. Приведены данные Оже-, ЯМР-, ИК-спектроскопии, рентгенофазового анализа, просвечивающей электронной микроскопии, а также изотермы адсорбции этанола.

Синтез неорганических наноструктур с управляемой топологией в порах кремнеземных матриц

Д.А. Курдюков

В работе рассмотрены особенности синтеза полупроводниковых, металлических, ферро- и антиферромагнитных наноструктур на основе матриц пористого кремнезема с размерами пор 2–100 нм. Показано, что целевые вещества могут быть синтезированы из прекурсоров посредством гетерогенных химических реакций, проводимых в порах матриц. Пространство пор матрицы при этом представляет собой реактор нанометровой размерности – «нанореактор». Продемонстрировано, что топология и размеры пор матрицы, скорость массопереноса жидкостей и газов в порах, контактные свойства материалов матрицы и наполнителя оказывают существенное влияние на форму и размеры синтезируемых наноструктур. Описаны способы синтеза нанокластеров, нанолент, нанослоев, нанонитей.

2D электронные каналы – аккумуляционные слои на поверхности III-нитридов n-GaN и n-InGaN

Г.В. Бенеманская, М.Н. Лапушкин, Н.М. Шмидт

Впервые на свободной поверхности полупроводника (n-GaN и n-InGaN) искусственно создан 2D-электронный канал, так называемый зарядовый аккумуляционный слой AL. Параметрами слоя можно целенаправленно управлять за счет адсорбированных покрытий Cs или Ba. Установлено, что адсорбция Cs, Ba до 1 монослоя кардинально изменяет электронные свойства приповерхностной области (~20нм), формируя AL из электронов зоны проводимости n-GaN. Обнаружена фотоэмиссия из AL, которая возбуждается видимым светом из области прозрачности GaN и имеет высокий квантовый выход. Найдено, что для интерфейсов Cs, Ba/n-GaN минимум работы выхода составляет 1.40эВ и 1.95эВ, соответственно. Рассчитаны параметры AL для различных Cs и Ba покрытий. Обнаружен новый эффект – появление осцилляций в спектрах фотовыхода. Предложена модель эффекта. Установлена корреляция фотоэмиссионных свойств и структурного совершенства образцов n-GaN(0001).

Исследование процессов формирования металлополимерных слоев на основе поливинилпирролидона и наночастиц серебра

А.И. Лоскутов, В.И. Ролдугин, О.Я. Урюпина

Методом сканирующей туннельной микроскопии исследованы закономерности формирования металлополимерных композиций на основе поливинилпирролидона и наночастиц серебра, синтезированных в водных растворах, на поверхностях алюминия, хрома, золота, а также на поверхностях (100) легированного бором и чистого кремния. Измерены распределения наночастиц по размерам, ориентации, аспектному отношению и установлено влияние на них природы подложки, состава и концентрации компонентов раствора (восстановителя и стабилизатора), температуры испарения растворителя и термической обработки сформированного металлополимерного слоя. Определена кинетика образования и роста наночастиц серебра в растворе, а также изменения фрактальной размерности и шероховатости поверхности. Кинетика роста частиц имеет сложный вид и существенно отличается от классической схемы созревания коллоидных дисперсий. Сделан вывод, что основной вклад в распределение наночастиц серебра по размерам вносят процессы, протекающие в дисперсиях, а не на твердой поверхности. Образующийся металлополимерный слой имеет квазиупорядоченную структуру и обладает, наряду с линейными, *S*-образными локальными туннельными вольтамперными характеристиками.

Электрооптические исследования приэлектродного слоя в дисперсной системе с наночастицами магнетита

Н.И. Ходус

Проведено исследование процессов, протекающих в коллоидных наносистемах (магнетит в керосине или трансформаторном масле) вблизи электродов различной конфигурации электрооптическим методом, основанном на эффекте Керра. Обнаружены периодические колебания оптической плотности в приэлектродной области, которые обусловлены образованием объемного заряда.

Формирование наноструктур донорных и акцепторных примесей при отжиге базовой подложки кремния

Г.А. Тарнавский, А.В. Алиев, А.Г. Тарнавский

На основе компьютерного моделирования физико-химических процессов, использующихся в одном из сегментов технологического цикла создания новых полупроводниковых материалов для наноэлектроники (отжиге подложки базового материала с легирующими примесями) проведено исследование динамики роста пленки окисла и изучение перераспределения примесей вследствие сегрегации на фронте волны «окисел/материал» для одного из вариантов применяющихся конфигураций поверхности подложки («траншея»). Получены и проанализированы распределения концентраций примесей с образованием различных доменов, в том числе специфических наноструктур – узколокализованных зон (размерами 40–60 нм) повышенной концентрации донорных и акцепторных примесей. Подобные наноструктуры донорных и акцепторных примесей в подложке обеспечивают требуемые полупроводниковые электрофизические свойства материала.

Модифицирование алюминиевых сплавов нанопорошками

Г.Г. Крушенко, М.Н. Фильков

В результате введения нанопорошков химических соединений в жидкие алюминиевые сплавы измельчается структура и повышаются механические свойства слитков и фасонных отливок.

Изучение влияния нанопорошка карбида вольфрама на структуру твердого сплава ВК8

А.А. Афанасьев, Н.И. Борисенко, О.Н. Борисенко, В.И. Калмыков, С.А. Рягузов

Добавление наночастиц в состав твердого сплава вызывает изменение микроструктуры, характер изменений в которой зависит от количества наноструктурной примеси. Чем больше наночастиц проникает в структуру твердого сплава, тем более измельчается зерно. Однако увеличение содержания наночастиц приводит к разрыхлению материала и появлению трещин и несплошностей.

Переработка железосодержащих отходов с получением наночастиц для изготовления магнитной жидкости

В.М. Макаров, С.З. Калаева, А.М. Шипилин, И.Н. Захарова, А.Г. Ерехинская, Ю.И. Страдомский, Н.А. Морозов, В.Н. Бегунов, Н.И. Воронина

Для широкого распространения магнитных жидкостей (МЖ) препятствием являются дефицитное и дорогостоящее сырье для образования магнитной фазы. Железосодержащие отходы производства могут явиться сырьем для получения магнитных жидкостей, которое сделает их значительно более доступными и дешевыми. Применение отходов производства позволит расширить диапазон их применения в тех областях, где требуется значительное количество МЖ.

Режущая кромка резца как объект нанотехнологии (формирование, получение, испытание)

Н.И. Борисенко, О.Н. Борисенко, В.А.Молдавер, А.В.Лебедев, Н.В.Кобзарев, В.В.Пушкин

Поскольку при резании материалов особое значение имеет устойчивость режущей кромки, определяющая точность обработанной поверхности и чистоту обработанной поверхности, то нами рассмотрена геометрическая модель режущей кромки, основанная на предположении, что профиль режущей кромки определяется размером зерен инструментального материала

Построение и расчет показывают, что количество нанопорошка, добавляемого в шихту, должно составлять не более 4,7%.

Полученное расчетное соотношение было проверено путем составления шихты, содержащей частицы карбида вольфрама размером 3…5 мкм и частицы размером 80…100 нм в количестве 4,5%.

Испытание резанием подтвердило высказанное предположение о размерной устойчивости режущей кромки резца, изготовленного из твердого сплава с присадкой наночастиц карбида вольфрама.

Особенности структуры межзеренных границ в сплавах инварного состава на основе Fe–Mn и Fe–Ni

В.С. Жигалов, В.В. Суворова, А.В. Кузовников , В.А. Мусихин, П.В. Софронов, Л.И. Квеглис, Б.В. Юферов, П.В. Колесников, К.А. Садилов, Ш.Б. Насохова, Р.Б. Абылкалыкова

В работе представлены экспериментальные результаты исследования массивных образцов и пленок Fe–Mn–C, и Fe–Ni–C инварного состава. Пленки, полученные в неравновесных условиях, сопоставлены по своей структуре со структурой двухмерной межзеренной границы сплавов. На основании экспериментальных результатов дается объяснение природы пониженной износостойкости стали Гадфильда, имеющей межзеренную границу со структурой Франка-Каспера. Полученные результаты согласуются с современными теориями инварных эффектов и теорией сдвиговой трансформационной зоны (СТЗ), основанной на концепции возбужденных атомов.

Применение вольтамперометрических методик анализа для исследования наночастиц металлов

Г.В. Лямина, Е.В. Анищенко, Г.М. Мокроусов

В работе описаны возможности применения нескольких вольтамперометрических методик для исследования наноматериалов. Для идентификации фазового состава наночастиц металлов (серебра и меди) применены методики с угольным пастовым электроактивным электродом и полимерным гель-электролитом. Оценено влияние способа синтеза (восстановление ионов металлов в полимерной матрице и метод электрического взрыва) и реакционной среды на фазовый состав наночастиц. Для изучения процессов формирования наночастиц металлов в растворе применена «классическая» вольтамперометрия с графитовым электродом. Установлено, что скорость образования наночастиц серебра в органических средах зависит от диэлектрической проницаемости и комплексообразующей способности растворителя.

Топологии наноэлементов на базе шаблонов квантовых точек для интегральных наносхем. Элементарные блоки для строительства бестранзисторных вентилей в библиотечных элементах нанокомпилятора (САПР НЭ)

М.В. Степанов

Показаны топологии бестранзисторной реализации полного функционального набора вентилей «И», «ИЛИ», «НЕ» («AND», «OR», «NOT») на основе шаблонов квантовых точек (ШКТ: QCA – Quantum Cellular Automate). Бестранзисторная реализация вентилей позволяет при переходе к наноразмерным технологическим нормам полностью сохранить огромные инвестиции, вложенные в схемотехнику и программное обеспечение бортовой радиоэлектронной аппаратуры (БРЭА – встраиваемых систем) мобильных платформ – летательных аппаратов, космических аппаратов, роботов, медицинской и бытовой техники. Топологии вентилей на ШКТ являются основой библиотечных элементов для САПР НЭ (нанокомпилятора), который предназначен для разработки наносхем на основе бестранзисторных вычислительных устройств (БТВУ). Входная информация для нанокомпилятора – HDL-описание проектируемой наносхемы (VHDL, Verilog, SystemC, C, C++). Выходная информация нанокомпилятора – команды и тесты для формирования топологии гибридной цифро-аналоговой наносхемы (ШКТ-СБИС, QCA-VLSI) с помощью сопряженной нанотехнологической установки (НТУ) на основе зондового наноосаждения из газовой фазы (ОГФ, CVD).

Применение устройства с отрицательным дифференциальным сопротивлением в блоках управления зондовой микроскопии

Н.В. Гуркин

При разработке зондовых микроскопов возникает необходимость усиления сверхмалых токов, лежащих в пикоамперном диапазоне. В данной работе исследованы режимы работы отрицательного сопротивления, управляемого током, предложена и исследована схема усилителя, построенная на базе устройства с отрицательным дифференциальным сопротивлением для применения в первых каскадах усиления зондовых микроскопов.

Manufacturing, activation, functionalization, self-assembly and the prospects of applications of carbon nanotubes and nanofibers.

E.G.Rakov et al.

The stages and tendencies of development in the field of carbon nanotube and nanofiber manufacturing are briefly characterized. The research works held on the chair of nanotechnology and nanomaterials of D.Mendeleev University of Chemical Technology of Russia on synthesis of different carbon nanotubes and nanofibers by catalytic pyrolysis of methane, synthesis of catalysts for the process, morphology and properties of produced products (including thin multi-walled nanotubes), activation of crude pyrolytic products, their functionalization, solubilization and self-assembly are referred to. Some fields of application of thin multi-walled carbon nanotubes are listed, and the most important tasks of subsequent investigations are formulated.

Nanodispersed active carbon

V. Neganov, V. Postnov

The method of carbonaceous nanoparticles synthesis in clorine-methane flame is described. After high-temperature treatment the product of this synthesis is a nanodispersed highly porous material with large specific surface area and good adsorptive properties. The ethanol adsorption isotherms and the data of Auger-, NMR-, and IR-spectroscopy, X-ray crystal structure analysis and transmission electron microscopy are represented.

Synthesis of inorganic nanostructures with controlled topology on the base of porous silica templates

D.A. Kurdyukov

Synthesis approaches of semiconductor, metal, magnetic nanostructures on the base of porous silica templates with pore sizes 2–100 nm are reviewed. Products are shown to be synthesized by heterogeneous reactions from precursors directly inside the pores. Pores of matrices are considered as a nanosize reactor. It is shown, that topology and size of synthesized nanostructures depend on pore shape and size, flow rates of liquids and gazes inside the pores, contact phenomena on the interface between filler and matrix. Methods of synthesis of various nanoobjects (nanoclusters, nanoribbons, nanolayers, nanowires) are described.

2D Electronic channels – accumulation layers on the surface of III-nitrides n-GaN and n-InGaN

G.V. Benemanskaya, M.N. Lapushkin, N.M. Shmidt

2D electronic channel-charge accumulation layer AL is first created on clean semiconductor surface (n-GaN and n-InGaN). Parameters of AL can be controlled by varying Cs or Ba coatings. It is found that Cs and Ba adsorption up to 1ML drastic changes electronic properties of near-surface region (~20nm) and forms AL. Photoemission from AL with height quantum efficiency is revealed by excitation in transparency region of GaN. Parameters of AL for different Cs and Ba coverages are calculated. A new phenomenon is established, namely, appearance of oscillation structure of photoyield spectra. A model is suggested for this phenomenon.

Electrooptical investigation of nearelectrode processes in disperse system of magnetite nanoparticles

N.I. Khodus

Nearelectrode processes in colloidal nanosystem (magnetite in kerosene and transformer oil) at various configuration of electrodes by Kerr-effect are investigated. Periodical oscillation of optical density in nearelectrode region due volume charge formation was found.

Formation of nanostructures of donor and acceptor dopings at burning in silicon base

G.A. Tarnavsky, A.V. Aliev, and A.G. Tarnavsky

The computer simulation of physical-chemical processes, which constitute the basis of one of segments (the burning of base material) of the technological cycle for designing new semiconductor materials for nanoelectronics, is carried out. The growth dynamics of oxide film and the redistribution of donor and acceptor dopings by segregation on «oxide/material» wave front, for some variant of employed configurations of base surface («trench»), are investigated. The distributions of doping concentration, with generation of different domains, including specific nanostructures – short-located zones (60–80 nm) of elevated concentrations of donor and acceptor dopings, are obtained and analyzed. These nanostructures of donor and acceptor dopings in base provide required semiconductor electrophysical properties of material.

The modification of aluminum alloys by nanopowders.

G.G.Krushenko, M.N. Filkov

The structure of ingots and mold shaped castings becomes smaller and its mechanical qualities raise as a result of adding the nanopowders of chemical compounds into the liquid aluminum alloys.

Analysis of influencing nano-powder of tungsten carbide on frame of hard alloy BK8

A.A. Afanassyev, N.I. Borissenko, O.N. Borissenko, V.I. Kalmykov, S.A. Ryaguzov

The attachment nano-part in a structure of hard alloy invokes(produces) change of a microstructure, the nature of changes in which one depends on quantity nano-structure of an impurity (additive). Than more nano-parts get in frame of hard alloy, a grain especially will be minced. However increase the contents of nano-parts results in decondensation of a stuff both occurrence(appearance) of cracks and lack of adhesions.

Cutting edge of a chisel as object nano-engeneering (formation, obtaining, test)

N.I. Borissenko, O.N. Borissenko, V.A. Moldaver, A.V. Lebedev, N.V. Kobzarev, V.V. Pushkin

As at cutting of stuffs the special value has stability of a cutting edge determining accuracy of the treated surface and purity of the treated surface, we review geometrical model of a cutting edge, founded on the supposition, that the profile of a cutting edge is determined by the size of grains of a tool stuff.

Construction and calculation demonstrate, that quantity nanopowder, added in a blend should make no more than 4,7%.

The obtained computational ratio was tested by a furnace burdening keeping fragment of tungsten

carbide by the size 3...5 microns and fragments by the size 80...100 nm in quantity 4,5%.

The test by cutting has confirmed the pronounced supposition about dimensional stability of a cutting edge of a chisel made of hard alloy with a dope nanopowder of tungsten carbide.

The structural features of intergranular space in Fe–Mn–C, and Fe–Ni–C invar alloys

L.I. Kveglis, V.S. Zhigalov, V.V. Suvorova, A.V. Kuzovnikov, V.A. Musihin, P.V. Sofronov, S.S. Alekseev

The experimental results of investigation volumetric and thin film's states Fe–Mn–C, и Fe–Ni–C invar alloys are performed. The nonequilibrium film's structure is comparing with two dimendional intergranular space in volumetric alloys. The reason of low wear-resistance in Hadfield steel with Frank-Kasper structure of intergranular space are considering, based on experimental results. The experimental results are analysed from the point of view the shear transformation zone theory, based on excited atom conception.

Nanoelement topology based on quantum dots pattern for integrated nanocircuits. Elementary blocks for engineering transistorless gates in nanocompiler library elements

M.V. Stepanov

Topology are shown untransistor realization of a full functional set of gates «AND », «OR», «NOT» on the basis of Quantum Cellular Automate (QCA). Untransistor realization of gates allows at transition to nanotechnological norms completely to keep the huge investments enclosed in circuitry and the software of the onboard radio-electronic equipment (OREE – built in systems) mobile platforms – flying devices, space vehicles, robots, medical and home appliances. Topology of gates on QCA are a basis of library elements for NanoCAD (nanocompiler) which is intended for development QCA-VLSI on a basis untransistor computers (UT-CPU). The entrance information for nanocompiler – the HDL-description projected QCA-VLSI (VHDL, Verilog, SystemC, C, C++). The target information of nanocompiler – commands and tests for formation of topology hybrid digital-to-analog QCA-VLSI with the help connected nanotechnology complex (NTC) on a basis zond-nanodeposition from gas phase (Chemical Vapor Deposited – CVD).

Application of the negative differential resistance device in the probe microscopy control unit

N.V. Gurkin

When develop probe microscopes there is appear the necessity of the small-scale current amplification lying in picoampere range. In this paper there are researched the operating modes of the current controlled negative resistance, supposed and analyzed the amplifier circuit making on the base of the negative differential resistance device to application in the first amplifier stage of the probe microscopes.

Книжное обозрение

Пиотровский Л.Б.
Киселёв О.И.

Фуллерены в биологии.

СПБ Изд-во «Росток» 2006г. 336 стр.