

17  
H25

INDUSTRY



<http://www.nanoindustry.su/>

# НАНОИНДУСТРИЯ



НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

2013 №43

## НАНОСТРУКТУРИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТЕЙ

На основе современных направлений нанотрибологии и наноинженерии рассматриваются трибохимические композиции для смазочных материалов и механизмы их действия

## ДИНАМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ СОСТАВА

Метод динамического анализа позволяет получать достоверные результаты для малых количеств крупных частиц в диапазоне от нескольких сот микрометров до миллиметров

## МИКРОДУГОВОЕ ОКСИДИРОВАНИЕ

Наиболее распространенный метод создания наноструктурных оксидных покрытий для защиты изделий из сплавов алюминия – анодирование, с которым по технологическим и экономическим показателям конкурирует микродуговое оксидирование



- В НОМЕРЕ:**
- ИННОВАЦИИ**
- ДОСТИЖЕНИЯ**
- ДИСКУССИИ**

**ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ДИРЕКТОР ОАО "НИЦПВ"  
ПРОФЕССОР П.А.ТОДУА О НАНОМЕТРОЛОГИИ  
КАК ОСНОВЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
НАНОТЕХНОЛОГИЙ**

5/43/2013

ISSN 1002-8570



журнал – [www.nanoindustry.su](http://www.nanoindustry.su)

издательство – [www.techsfera.ru](http://www.techsfera.ru)



Выпускается при содействии Министерства промышленности и торговли Российской Федерации  
Журнал включен в Российский индекс научного цитирования

**Редакционный совет:**

И. БЕЛЯЕВ, Е. БЛАГОВ, Ю. БОРИСОВ, С. БУЛЯРСКИЙ,  
В. БЫКОВ, П. ВЕРНИК, В. КАНЕВСКИЙ, А. АЛАТЫШЕВ,  
В. ЛУКИЧЕВ, В. ЛУЧНИН, П. МАЛЬЦЕВ,  
Ю. ПАРХОМЕНКО, А. РЕЗНЁВ, А. САУРОВ (гл. ред.),  
А. СИГОВ, В. ТЕЛЕЦ, П. ТОДУА, Ю. ЧАПЛИГИН,  
И. ЯМИНСКИЙ

Главный редактор – А. САУРОВ

Научный редактор – В. ФОКИН

Литературный редактор – Н. КОНОНЕНКО

Отв. секретарь – Н. АДРИАНОВА [journal@electronics.ru](mailto:journal@electronics.ru)

Дизайн и компьютерная верстка: С. БАРШЕВИЧ,

Н. КОРНЕЕВА

Фотограф: А. РАЙКО

**Отдел рекламы:**

А. ЦАПЛИН [ATsaplin@technosphera.ru](mailto:ATsaplin@technosphera.ru)

Сбыт: А. МЕТЛОВ [sales@electronics.ru](mailto:sales@electronics.ru)

Подписка: Е. ЗАЙКОВА [magazine@technosphera.ru](mailto:magazine@technosphera.ru)

Учредитель – ЗАО "РИЦ "Техносфера"

Генеральный директор – О. КАЗАНЦЕВА

Шеф-редактор – И. ШАХНОВИЧ

НАНОИНДУСТРИЯ ©

Перерегистрирован в Федеральной службе  
по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций  
16.02.2009 ПИ № ФС 77-34722

Журнал издается 8 раз в год с 2012 года

Тираж 4 000 экз. Цена договорная

© При перепечатке ссылка  
на журнал "НАНОИНДУСТРИЯ" обязательна.

Мнение редакции не всегда совпадает с точкой зрения  
авторов статей.

Рукописи рецензируются, но не возвращаются.  
За содержание рекламных материалов редакция  
ответственности не несет.

Отпечатано в соответствии с предоставленными  
материалами в ООО "ИПК Парето-Принт", г. Тверь,  
[www.pareto-print.ru](http://www.pareto-print.ru)

ЗАО "РИЦ "Техносфера"

Адрес редакции:

ул. Краснопролетарская, д.16, стр.2

Для писем: 125319, Москва, а/я 91

Тел.: (495) 234-0110 доб. 183

Факс: (495) 956-3346

E-mail: [journal@electronics.ru](mailto:journal@electronics.ru)

Internet <http://www.nanoindustry.ru>

<http://elibrary.ru>

[www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)



ТЕХНОСФЕРА  
рекламно-издательский центр

## IN THE ISSUE СОДЕРЖАНИЕ

### Competent opinion

#### Nanometrology as a basis of a sustainable development of nanotechnologies

P.Todua, V.Gavrilenko

One of the key areas in nanometrology is insuring the uniformity of measurements in the nano- and sub-nanometer ranges. The most important parameters which characterize nanoparticles, nanostructures, and nanocoatings are, dimensional ones. In the article are described new types of silicon test objects that realize the traceability of dimensional measurements performed using scanning electron microscopy, transmission electron microscopy and atomic force microscopy to the SI meter.

**Key words:** nanometrology, uniformity & traceability of measurements, measuring instrument, test object, standard material, calibration, verification, optical & X-ray interferometry, spectroscopic ellipsometry.

### Компетентное мнение

#### Нанометрология – основа устойчивого развития нанотехнологий

П.Тодуа, В.Гавриленко

Одна из ключевых задач нанометрологии – обеспечение единства измерений в нано- и субнанометровом диапазоне. Важнейшими параметрами, характеризующими наночастицы, наноструктуры, нанопокртия являются размерные. В статье представлены новые типы кремниевых тест-объектов, обеспечивающих прослеживаемость методами растровой и просвечивающей электронной микроскопии, атомно-силовой микроскопии размерных измерений к единице длины в системе СИ.

**Ключевые слова:** нанометрология, единство и прослеживаемость измерений, тестовый объект, стандартный образец, калибровка, поверка, оптическая и рентгеновская интерферометрия, спектроскопическая эллипсометрия.

### News 20 Новости

#### Industrial Nanotechnologies

#### Nanostructuring surfaces of friction and wear of machines and mechanisms

A.Larchikov, V.Beklemyshev, I.Makhonin, K.Filippov, M.Afanasyev

Formation of protective nanostructures on surfaces of loaded friction parts of machines in operation increases their wear resistance, reduces mechanical and power losses. On the basis of modern directions in nanotribology, nanoengineering Tribochemical compositions for lubricating materials are investigated.

**Key words:** surfaces of friction and wear, surface nanostructuring, nanostructures, nanosized compositions, nanoparticles, lubricants, additives

#### Промышленные нанотехнологии

#### Наноструктурирование поверхностей трения и износа машин и механизмов

А.Ларчиков, В.Беклемышев, И.Махонин, К.Филиппов, М.Афанасьев

Формирование защитных наноструктур на поверхностях нагруженных, трущихся деталей машин повышает их износостойкость, снижает механические и энергетические потери. На основе современных направлений нанотрибологии и наноинженерии рассматриваются трибохимические композиции для смазочных материалов и механизмы их действия.

**Ключевые слова:** поверхности трения и износа, наноструктурирование поверхности, наноструктуры, наноразмерные композиции, наночастицы, смазочные масла, присадки

### Conferences, Seminars, Exhibitions

#### Vacuum Technologies for Nanotechnology

S.Nesterov

In the middle of April, 2013, the 8th International Conference «Vacuum Equipment, Materials and Technology» was held in KVTs Sokolniki. The author of the article tells about the reports presented at the event, which shows that the vacuum and cryogenic equipment, as well as on nanotechnology holds the world of high technologies

**Keywords:** vacuum and cryogenic equipment, high technology

### Конференции, семинары, выставки

#### Вакуумная техника и технология – нанотехнологии

С.Нестеров

В середине апреля 2013 года в КВЦ "Сокольники" проходила VIII международная конференция "Вакуумная техника, материалы и технология". Автор статьи рассказывает о представленных на мероприятии докладах, убедительно свидетельствовавших о том, что на вакуумной и криогенной технике, а также на нанотехнологии держатся высокие технологии.

**Ключевые слова:** вакуумная и криогенная техника, высокая технология

### For technologist & scientist

#### Dynamic Analysis of a Granulometric Composition

A.Balkin

A laser diffraction of a diffused light is frequently used method for analysis of a granulometric composition within the range from 1 mkm up to 1 mm. Modern systems of laser diffraction ensure have certain drawbacks. Even if a tool has been calibrated for the pharmaceutical purposes, the results strongly depend on its type and method of determination of the sizes of particles, and also on the version of software. The method also does not allow to obtain reliable results in measurement of small quantities of large particles, which is connected with a low resolution of particles within the range from several hundreds of mkm up to a mm. Dynamic analysis does not have such a difficulties.

**Keywords:** a laser diffraction of a diffused light, dynamic analysis of a granulometric composition

### Технологу и ученому

#### Динамический анализ гранулометрического состава

А.Балкин

Лазерная дифракция рассеянного света – метод анализа гранулометрического состава. Современные системы такой дифракции имеют определенные недостатки. Даже если инструмент откалиброван для фармацевтических целей, результаты сильно зависят от его типа и метода определения размера частиц, а также версии программного обеспечения. Метод не позволяет получать достоверные результаты для малых количеств крупных частиц, что связано с невысоким разрешением частиц в диапазоне от нескольких сот микрометров до миллиметров. Этим недостатком лишен метод динамического анализа.

**Ключевые слова:** лазерная дифракция рассеянного света, метод динамического анализа, гранулометрический состав