

ВАКУУМНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

И НАНОТЕХНОЛОГИЯ

С 30 марта по 2 апреля 2010 года в ЭЦ "Сокольники" проходила V Международная специализированная выставка вакуумной техники, материалов и технологий "ВАКУУМТехЭкспо 2010", в которой участвовали более 70 компаний из десяти стран.

Параллельно с выставкой проводилась международная научно-техническая конференция. Работа осуществлялась в пяти секциях:

- вакуумная техника и аэрокосмический комплекс;
- вакуумное оборудование;
- новые технологии формирования тонких пленок; методики синтеза и исследований; технологическое оборудование;
- нанотехнология и биотехнология;
- криогенная и криовакуумная техника.

Всего было заслушано около 70 докладов и презентаций. Во многих докладах обсуждались вопросы, имеющие непосредственное отношение к нанотехнологии, причем в выступлениях участников было показано, что сегодня уровень ее развития во многом зависит от состояния вакуумной техники и технологии.

Интерес вызвал доклад проф. МГТУ им. Н.Э. Баумана Ю.Панфилова о разработке нового направления подготовки студентов по специальности "Наноинженерия". В докладе представлено сравнение с другими направлениями подготовки в области нанотехнологии, приведены примеры студенческих разработок по приборо- и машиностроению, связанных с данным научно-техническим направлением.



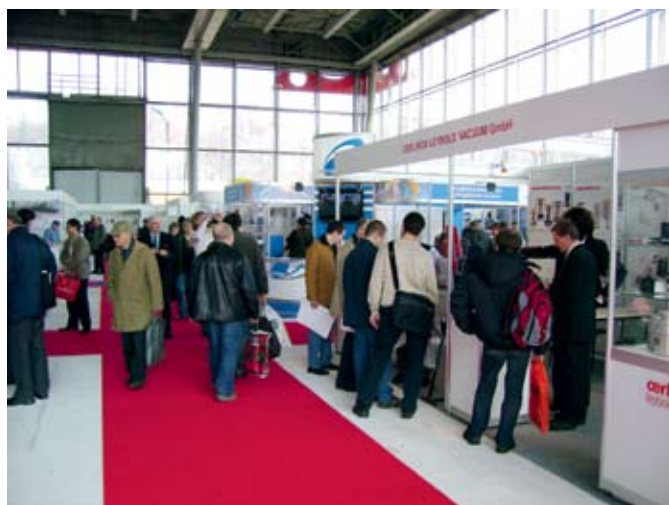
На конференции было представлено электровакуумное оборудование производственно-технологического центра НИИЭФА им. Д.В. Ефремова, в том числе разработанные в этом центре пучково-плазменные технологии модификации конструкционных материалов и создания наноматериалов. Изложены результаты работ по нанесению функциональных вакуумных покрытий на металлические и диэлектрические подложки; по получению на основе нанокompозитов покрытий для СВЧ поглощающих многослойных пленочных материалов; формированию сверхтонкой углеродной и металлической фольги; нанесению наноструктурированных поверхностных слоев, перспективных для изготовления нано- и микрофлюидных чипов.

В совместной работе ЦНИТИ "Техномаш" и НИИ ядерной физики МГУ им. Д.В. Скобельцына обсуждались результаты электронно-микроскопических исследований пленок на подложках из правильных упаковок наносфер SiO₂ (опаловых матриц).

НИИ точного машиностроения представлена новая автоматизированная малогабаритная установка реактивно-ионного травления "МВУ ТМ Плазма-РИТ".

В совместной работе компании "ЭЛИНП" (Электрогорск) и НИИВТ им. С.А. Векшинского проанализирован опыт использования высокодисперсных неорганических порошков при создании пластичных смазок и паст. Описаны российские высокотемпературные пасты серии "Политерм". На четырехшариковой машине трения исследованы трибологические характеристики ряда произведенных НИИВТ неорганических порошков, используемых в качестве присадок к пластичным смазкам. Показано преимущество таких порошков по сравнению с масломрастворимыми присадками, причем для достижения большей работоспособности наполненных смазок неорганические порошки предпочтительнее вводить не в готовую смазку, а на стадии заваривания.

В работе Института теоретической и экспериментальной физики РАН описана схема лазерно-плазменного генератора



ионов, работающего с частотой повторения 1 Гц; приведены параметры ионных потоков для алюминиевой и свинцовой мишени, нагреваемой импульсами лазера с пиковой мощностью 5–6 ГВт. Описана схема ускорительного комплекса для исследований в области высокотехнологичных разработок.

Модификация поверхности хитозана в плазме разрядов различного типа обсуждена в совместном докладе НИИВТ им. С.А. Векшинского, МАТИ – РГТУ им. К.Э. Циолковского (МАТИ) и ИНЭОС РАН. Для селективного изменения физико-химических свойств поверхности хитозана использовались плазменные методы обработки, что позволило модифицировать слой толщиной несколько десятков нанометров при очень слабом воздействии на объемные свойства материала. Представлены результаты исследования геометрических и энергетических характеристик поверхности хитозана, а также



изменение ее химического состава в процессе модификации в плазме разрядов различного типа.

Профессор В.Елинсон (МАТИ) рассмотрела перспективы создания новых нанокompозитных материалов на основе наноструктурированных полимеров, модифицированных производными фуллерена C₆₀ с использованием ионно-плазменных методов. Показано, что эти материалы могут найти применение в медицине и биотехнологии в качестве лекарственных средств нового поколения (трансдермальных средств), в системах адресной доставки, как бактерицидные или упаковочные материалы, ингибиторы в парфюмерной промышленности. Правильность таких оценок была подтверждена результатами экспериментальных исследований.

В.Шулаев (ХФТИ) представил работу "Синтез сверхтвердых покрытий нитрида титана с регулируемой нестехио-



метрий". Автором обнаружен эффект гигантского прироста твердости в нестехиометрических кубических покрытиях нитрида титана, синтезированных методом плазменной ионной имплантации и осаждения при различных давлениях азота. Природа сверхвысокой твердости, по видимому, связана с эффектами упорядочения и выделения низкотемпературных фаз, по составу соответствующих Ti_3N_2 и Ti_6N_5 .

В докладе сотрудников НИИВТ им. С.А. Векшинского обсуждалась разработка высокоэффективной установки с использованием замкнутого цикла домола крупных частиц для производства высокоомогенных нанопорошков и их классификации на каскаде электрофильтров.

Интерес участников вызвали новые установки компании "Ферри Ватт" для нанесения наноструктурных или наноразмерных покрытий, включающие вакуумные системы на основе диффузионных и безмасляных насосов. Отмечалось, что в конструкции установок используются самые современные технологические устройства.

Профессор Э.Шпилевский (Минск) сообщил о закономерностях формирования в вакууме металл-фуллереновых пленок. При совместной конденсации металлов (Cu, Al, Ti) и фуллеренов образуются гетерогенные структуры, состоящие из фаз: металлической, фуллеритовой, твердых растворов атомов металла в фуллерите, молекул фуллерена в кристаллическом или аморфном состояниях. Показано, что добавление молекул C_{60} в металлические пленки уменьшает размер их структурных элементов до нанометровых, что может быть использовано для получения наноструктурированных материалов, обладающих рядом уникальных свойств. Для некоторых составов металла и фуллеренов обнаружены упорядоченные устойчивые фазы $MexC_{60}$.

В.Шёнбергер (Дрезденский технический университет) представил результаты работы по использованию наноструктурирования поверхности полимеров для получения эффекта просветления. Им также проведено сравнение технологий просветления с использованием многослойных керамических структур и наноструктурирования, продемонстрирован по-

тенциал такой технологии при изготовлении оптических инструментов для массового производства просветленной полимерной пленки.

Ю.Пей, Д.Вайнштейн, Д.Де Хоссон (Отделение прикладной физики университета Гронинген, Нидерландский институт инновационных материалов) разработали технологию синтеза нанокomпозиционных покрытий $TiC/a-C:H$ с рекордно низкими коэффициентами трения и высокой износостойкостью. Были проведены в широком диапазоне эксплуатационных условий трибологические исследования на износ и трение указанных покрытий в зависимости от материалов подложки. Обнаружен эффект самосмазки между нанокomпозиционным покрытием и трущейся поверхностью.

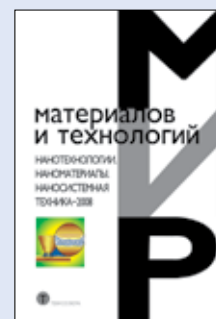
Наиболее интересные технологии и разработки, представленные на выставке и конференции, были отмечены специальными призами "За высокие инновационные достижения. ВАКУУМТехЭкспо 2010".

Весьма показателен тот факт, что восемь докладов на конференции были сделаны молодыми учеными. В частности, ими представлена спроектированная установка вакуумного напыления модульного типа, позволяющая наносить тонкопленочные покрытия в вакууме методами магнетронного распыления, термического испарения, газофазного осаждения и дугового разряда. Все молодые докладчики были награждены специальными дипломами выставки.



**Нанотехнологии.
Наноматериалы.
Наносистемная техника.
Мировые достижения –
2008 год.**

**Сборник под ред. д.т.н.,
профессора
П.П. Мальцева. –
М.: Техносфера, 2008. – 416 с.,
ISBN 978-5-94836-180-2
Цена: 370 р.**



Книга является продолжением серии книг издательства «Техносфера» по мировым достижениям в области нанотехнологий. Охватывает материалы, опубликованные в 2006–2008 гг. в журнале «Нано- и микросистемная техника» и сгруппированные по разделам: наноматериалы, наноэлектроника, нанодатчики и наноустройства, диагностика наноструктур и материалов, наноиотехнология и применение нанотехнологий в медицине. В издании представлены примеры реализации и применения в области технологии формирования наноструктур, методов исследования наноматериалов, метрологическое обеспечение и основы технологии наносистемной техники.

В книгу введен раздел – англо-русский терминологический словарь по микро- и наносистемной технике.

Сборник представляет интерес для ученых, инженеров и преподавателей высшей школы, аспирантов и студентов, специализирующихся в области нанотехнологий, наноматериалов, наноэлектроники, микро- и наносистемной техники.

Как заказать наши книги?

По почте: 125319 Москва, а/я 91
По тел./факсу: (495) 956-3346, 234-0110
E-mail: knigi@technosfera.ru; sales@technosfera.ru