

## В области наноматериалов и нанотехнологий (2010)

### 1. Материалы медицинского назначения.

Разработаны режимы производства и освоен серийный выпуск высокопрочного нелегированного титана в наноструктурном и субмикроструктурном состояниях. Разработана технология создания пористой поверхности металлических имплантатов для нанесения и удержания на поверхности композиционного гидроксиапатит/коллагенового покрытия» (НОиИЦ НСМН БелГУ).

В сплаве с памятью формы Ti-Nb-Zr для медицинских имплантов, разрабатываемого для замены никелида титана, содержащего токсичный никель, в результате термомеханической обработки, формирующей в  $\beta$ -фазе полигонизованную («наносубзеренную») субструктуру со средним размером субзерен 80-90 нм, достигнуты максимальные число циклов до разрушения и стабильность сверхупругого поведения, минимальные модуль упругости ( $E = 25$  ГПа) и накопленная остаточная деформация в условиях сверхупругого механоциклирования. (МИСиС)

2. Методом высокотемпературной термохимической обработки опаловых матриц, заполненных углеродными соединениями, с последующим растворением из них диоксида кремния, синтезированы нанокомпозиты SiC/C со структурой инвертированного опала. Образцы демонстрируют высокопористую периодическую структуру, представляющую собой трехмерную реплику пустот исходной опаловой решетки. Пористость - 98% . Удельная поверхность, измеренная методом BET, составила 275 -430  $m^2/g$ . Методом КР и ИК спектроскопии показано, что углерод присутствует в композите в двух модификациях, в виде графита и *гексагонального алмаза*. (ИФТТ РАН)

3. Установлено, что с уменьшением среднего размера зерна в интервале размеров зерен менее 400 нм скалярная плотность дислокаций линейно убывает, а плотность геометрически необходимых дислокаций линейно возрастает. Одновременно растут внутренние напряжения и кривизна-кручение кристаллической решетки. При приближении к критическому размеру зерен 100 нм сначала все дислокации становятся геометрически необходимыми, а затем скалярная плотность дислокаций в теле зерна убывает до нуля. Основными дефектами становятся тройные стыки границ зерен, частичные стыковые дисклинации в них и дислокации на границах зерен. (ГОУ ВПО Томский ГАСУ)

4. Разработаны высокопрочные наноструктурированные цветные сплавы на основе алюминия и способы их обработки для изготовления аэродинамических поверхностей сложной геометрии типа обшивок крыла двойной кривизны самолета серии SuperJet. Установлены структурные механизмы старения в условиях деформации ползучести и оптимальные температурно-временные режимы термомеханических обработок, обеспечивающие повышенную структурно-фазовую, термическую и деформационную стабильность сплавов, регламентированные уровни механических свойств и необходимую форму изделий заданной геометрии. Работа выполнена по заданию ФГУП ВИАМ в интересах ОАО "ОКБ Сухого" и Воронежского авиационно-строительного объединения). (ИФМ УрО РАН, Екатеринбург)