

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Современные перспективные материалы

*под редакцией
заслуженного деятеля науки Республики Беларусь,
академика В.В.Клубовича*

Витебск, Беларусь
2011

УДК 539.2

ББК 22.25

Современные перспективные материалы /Под редакцией В.В. Клубовича – Витебск: Изд-во УО «ВГТУ», 2011. - 562с.

В монографии представлены результаты исследований конструкционных и функциональных материалов. Рассмотрен ряд наиболее актуальных сегодня направлений материаловедения и физики конденсированного состояния.

Книга предназначена для широкого круга специалистов – научных работников, инженеров работающих в области материаловедения и физики конденсированного состояния, а также преподавателей, аспирантов и студентов, специализирующихся в области материаловедения.

Авторский коллектив:

Абрамова А.В., Ажаронок В.В., Анисович А.Г., Аршинов К.И., Баязитов В.М., Бевза, В.Ф., Белый А.В., Белявин К.Е., Блюменштейн В.Ю., Бородуля В.А., Булычев Н.А., Вегера И.И., Витязь П.А., Волочко А.Т., Гордиенко А.И., Градов О.М., Жорник В.И., Жукова А.А., Ильющенко А.Ф., Карпович А.Н., Клубович В.В., Костомаров С.В., Кукареко В.А., Кулак М.М., Милюкина С.Н., Минько Д.В., Мулюков Р.Р., Невдах В.В., Новик Г.И., Назаров А.А., Назарова А.А., Оковитый В.А., Пантелеенко А.Ф., Пантелеенко Ф.И., Петришин Г.В., Поболь И.Л., Подболотов К.Б., Пряхин С.С., Рабинович О.С., Решетников Н.В., Рубаник В.В., Рубаник В.В. (мл), Румянцева И.Н., Свириденко А.И., Сосновский А.В., Федосюк В.М., Хейфец М.Л., Царенко Ю.В., Шут В.Н.

Рецензенты:

Астапчик С.А. – заслуженный деятель науки Республики Беларусь,
академик, доктор технических наук, профессор
Мышкин Н.К. – академик, доктор технических наук, профессор

© Издательство УО «ВГТУ»,

© Авторы, текст, 2011

Введение

24-26 мая 2011 года в Витебске прошел III Международный симпозиум «Перспективные материалы и технологии», на котором были представлены результаты теоретических и экспериментальных исследований влияния высокоэнергетических воздействий на прочность и пластичность материалов, интерес к которым в последние годы значительно вырос. Решение задач, лежащих в основе физики и механики прочности твердых тел, во многом связано с пониманием физических механизмов деформирования, синтеза, термической обработки материалов.

Наиболее актуальные доклады были оформлены в виде коллективной монографии, в которой представлены, несомненно, современные достижения в области перспективных конструкционных и функциональных материалов:

- оперативное макетирование и производство изделий из композиционных материалов с нанесением функциональных покрытий;
- научные исследования и применение титановых и кобальтовых сплавов для производства имплантатов медицинского назначения;
- пленки наноструктурных сплавов;
- каталитический синтез углеродных нанотрубок в кипящем слое: возможности и применение;
- формирование объемных пористых систем в процессе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза;
- повышение износостойкости поверхностей трения трибомодифицированием в среде смазки с наноразмерными алмазосодержащими добавками;
- исследование и разработка процессов получения композиционных материалов на основе оксидной керамики с включениями твердой смазки для газотермического напыления с последующей обработкой высококонцентрированными источниками энергии;
- исследование перспективных областей применения отходов производства дробы;
- ионно-лучевая обработка и коррозионная стойкость сталей и сплавов на основе железа;
- нанесение покрытий методом электроконтактного оплавления из порошков на основе Fe-Ni-Cr-B-Si;
- структура и свойства объемного наноструктурного никеля после ультразвуковой обработки;
- применение ультразвука для стерилизации жидких сред и синтеза наноматериалов для придания бактерицидных свойств тканым материалам;
- синтез керамических покрытий на основе тугоплавких фаз в системах MgO-SiO₂-Al и Al-SiO₂-C методом CBC;

- структура и свойства полупроводниковой керамики, полученной из субмикронных и нанокристаллических порошков титаната бария;
- моделирование термомеханического поведения сплавов с памятью формы;
- особенности формирования структуры и свойств порошковых материалов при электроимпульсном спекании;
- изменение структуры чугуна в импульсном магнитном поле;
- технологические приемы обработки TiNi проволоки;
- исследование параметров линий поглощения перехода $10^0 0-00^0 1$ молекулы CO_2 .

Все участники творческого коллектива сделали достойный вклад в данную монографию: Абрамова А.В. (гл.12), Ажаронок В.В.(гл.17), Анисович А.Г.(гл.17), Аршинов К.И. (гл.19), Баязитов В.М.(гл.12), Бевза В.Ф. (гл.17), Белый А.В.(гл.9), Белявин К.Е.(гл.10, 16), Блюменштейн В.Ю. (гл.8), Бородуля В.А.(гл.4), Булычев Н.А.(гл.12), Вегера И.И.(гл.2), Витязь П.А. (гл.1, 6), Волочко А.Т.(гл.13), Гордиенко А.И. (гл.2), Градов О.М.(гл.12), Жорник В.И.(гл.6), Жукова А.А.(гл.13), Ильющенко А.Ф.(гл.1), Карпович А.Н.(гл.9), Клубович В.В.(гл.5), Костомаров С.В.(гл.14), Кукареко В.А. (гл.6, 9), Кулак М.М.(гл.5), Милюкина С.Н. (гл.18), Минько Д.В.(гл.16), Мулюков Р.Р.(гл.11), Невдах В.В. (гл.19), Новик Г.И.(гл.2), Назаров А.А.(гл.11), Назарова А.А.(гл.11), Оковитый В.А. (гл.7), Пантелеенко А.Ф.(гл.7), Пантелеенко Ф.И. (гл.7, 8), Петришин Г.В. (гл.8), Поболь И.Л. (гл.2), Подболотов К.Б. (гл.13), Пряхин С.С.(гл.15), Рабинович О.С.(гл.4), Решетников Н.В.(гл.16), Рубаник В.В.(гл.11, 18), Рубаник В.В.(мл) (гл.15, 18), Румянцева И.Н. (гл.5), Свириденко А.И.(гл.4), Сосновский А.В. (гл.10), Федосюк В.М.(гл.3), Хейфец М.Л. (гл.1), Царенко Ю.В.(гл.11), Шут В.Н.(гл.14).

Содержание

Введение		3
Глава 1.	Оперативное макетирование и производство изделий из композиционных материалов с нанесением функциональных покрытий	5
Глава 2.	Научные исследования и применение титановых и кобальтовых сплавов для производства имплантатов медицинского назначения	31
Глава 3.	Пленки наноструктурных сплавов	70
Глава 4.	Каталитический синтез углеродных нанотрубок в	86

	кипящем слое: возможности и применение	
Глава 5.	Формирование объемных пористых систем в процессе самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	117
Глава 6.	Повышение износостойкости поверхностей трения трибомодифицированием в среде смазки с наноразмерными алмазосодержащими добавками	146
Глава 7.	Исследование и разработка процессов получения композиционных материалов на основе оксидной керамики с включениями твердой смазки для газотермического напыления с последующей обработкой высококонцентрированными источниками энергии	185
Глава 8.	Исследование перспективных областей применения отходов производства дробы	208
Глава 9.	Ионно-лучевая обработка и коррозионная стойкость сталей и сплавов на основе железа	233
Глава 10.	Нанесение покрытий методом электроконтактного оплавления из порошков на основе Fe-Ni-Cr-B-Si	260
Глава 11.	Структура и свойства объемного наноструктурного никеля после ультразвуковой обработки	294
Глава 12.	Применение ультразвука для стерилизации жидких сред и синтеза наноматериалов для придания бактерицидных свойств тканым материалам	320
Глава 13.	Синтез керамических покрытий на основе тугоплавких фаз в системах MgO-SiO ₂ -Al и Al - SiO ₂ - с методом СВС	340
Глава 14.	Структура и свойства полупроводниковой керамики, полученной из субмикронных и нанокристаллических порошков титаната бария	381
Глава 15.	Моделирование термомеханического поведения сплавов с памятью формы	415
Глава 16.	Особенности формирования структуры и свойств порошковых материалов при электроимпульсном спекании	450
Глава 17.	Изменение структуры чугуна в импульсном магнитном поле	487
Глава 18.	Технологические приемы обработки TiNi проволоки	511
Глава 19.	Исследование параметров линий поглощения перехода 10 ⁰ 0-00 ⁰ 1 молекулы CO ₂	537
Содержание.....		560

