

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ

Перспективные материалы

(к 60-летию доктора технических наук В.В. Рубаника)

Витебск, Беларусь
2009

УДК 539.2
ББК 22.25

Перспективные материалы/ Под общей редакцией академика В.В.Клубовича – Витебск: Изд-во УО «ВГТУ», 2009. - 548с.

В монографии представлены результаты исследований как конструкционных, так 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.

УДК 539.2

Авторский коллектив:

Астахов М.В., Белый А.В., Бобровский В.В., Гасенкова И.В., Ефимов Н.А., Жвавый С.П., Капуткин Д.Е., Капуткина Л.М., Капуткина Н.Е., Клевцов Г.В., Клевцова Н.А., Клубович В.В., Кукареко В.А., Марукович Е.И., Мильман Ю.В., Мухуров Н.И., Орлович В.А., Панарин А.Ю., Перевезенцев В.Н., Плужникова Т.Н., Прокошкин С.Д., Раздробенко Д.В., Рубаник В.В., Рубаник В.В. (мл.), Рыклина Е.П., Сырцов С.Р., Сычев И.Ю., Терехов С. Н., Томило В.А., Федоров В.А., Хамчуков Ю.Д., Хлопков Ю.В., Хмелевская И.Ю., Хрущев Е.В., Чиванов А.В., Чой К.-Й., Шилин А.Д., Шилько С.В., Шут В.Н.

Рецензент:

Астапчик С.А. – академик, доктор технических наук, профессор
Гордиенко А.И. – академик, доктор технических наук, профессор

© Издательство УО «ВГТУ»,
© Авторы, текст, 2009

Введение

Рубаник Василий Васильевич - известный ученый в области ультразвука и ультразвуковых технологий. Им впервые осуществлено ультразвуковое инициирование эффектов мартенситной неупругости в сплавах, обладающих памятью формы, предложена и обоснована физическая модель, объясняющая поведение таких сплавов в ультразвуковом поле; исследованы и разработаны новые способы генерации реактивных механических напряжений и задания эффекта обратимой памяти формы с помощью ультразвуковых колебаний; развиты представления о совместном пластическом деформировании разнородных материалов, которые легли в основу разработанных технологий и техники специального назначения для получения свинцово-оловянистых припоев, термостойких и нагревостойких кабелей с минеральной изоляцией; изучено влияние мощного ультразвука на процесс термообработки при скоростном электроконтактном нагреве, прессовании порошков пьезокерамики; разработаны и реализованы в промышленных условиях, а также в практике научных исследований новые высокоэффективные способы ввода ультразвуковых колебаний в очаг деформации и оборудование при волочении, прессовании, сварке полимерных материалов, эмульгировании, подготовке красильных растворов.

Рубаник В.В. является автором более 200 научных работ, среди которых 4 монографии, учебные пособия, более 40 авторских свидетельств на изобретения и патентов.

В.В. Рубанику свойственно умелое сочетание глубоких экспериментальных исследований и решение важных практических задач. Целый ряд разработок, выполненных при непосредственном участии и под его руководством, внедрены на предприятиях Беларуси и стран СНГ, что дало значительный экономический эффект.

Коллеги, друзья и ученики Василия Васильевича активно отозвались на предложение участвовать в подготовке данной монографии, приуроченной к его 60-летию. Любезно предоставленный ими материал оформлен в виде глав книги, в которой представлены, несомненно, современные достижения в области перспективных технологий обработки и контроля конструкционных и функциональных материалов:

- структурно-высокодисперсные силумины;
- квазикристаллы и нано-квазикристаллы – новые перспективные материалы;
- алюминиевые сплавы с эффектом высокоскоростной сверхпластичности;
- залечивание микротрещин в ионных кристаллах;
- резонансное взаимодействие нанокompозитных материалов с электромагнитным излучением;

- градиентная керамика титаната бария-стронция, изготовленная методом шликерного литья;
- сильно неравновесные состояния сплавов железо-углерод;
- градиентные сегнетоэлектрические тонкие пленки;
- исследование влияния исходной структуры и термомеханических условий наведения на эффекты памяти формы в сплаве Ti-Ni;
- локальное напряженное состояние материала у вершины трещины и пластические зоны при различных видах разрушения металлических материалов;
- тонкие функциональные покрытия на основе углерода и карбонат-гидроксилпатита;
- сравнительный анализ физико-механических свойств изделий автотракторной техники, восстановленных высокоэнергетическими методами;
- структура окрашенной формы и электрохромные свойства фотохромных индолиновых спирооксазинов;
- пути повышения усталостной долговечности деталей, работающих в условиях циклических нагружений;
- аномально упругие материалы как компоненты адаптивных систем;
- свойства сегнето- и пьезокерамики, полученной с использованием энергии взрыва и ультразвуковых колебаний;
- формирование наноструктур на основе анодного оксида алюминия для реализации эффекта гигантского комбинационного рассеяния;
- коррозионная стойкость материалов на основе железа, модифицированных концентрированными потоками ионов азота.

Все участники творческого коллектива сделали достойный вклад в данную монографию:

М.В.Астахов (гл.5), А.В.Белый (гл.18), В.В. Бобровский (гл.11), И.В.Гасенкова (гл.17), Н.А. Ефимов (гл.2), С.П. Жвавый (гл.17), Д.Е.Капуткин (гл.7), Л.М. Капуткина (гл.7), Н.Е.Капуткина (гл.5), Г.В.Клевцов (гл.10), Н.А.Клевцова (гл.10), В.В.Клубович (гл.14), В.А.Кукареко (гл.18), Е.И.Марукович (гл.1), Ю.В.Мильман (гл.2), Н.И.Мухуров (гл.17), В.А.Орлович (гл.17), А.Ю.Панарин (гл.17), В.Н.Перевезенцев (гл.3), Т.Н. Плужникова (гл. 4), С.Д.Прокошкин (гл.9), Д.В.Раздобенко (гл.12), В.В.Рубаник (гл.16), В.В.Рубаник (мл) (гл.16), Е.П. Рыклина (гл.9), С.Р.Сырцов (гл.8), И.Ю.Сычев (гл.11), С.Н.Терехов (гл.17), В.А.Томило (гл.14), В.А.Федоров (гл. 4), Ю.Д. Хамчуков (гл.11), Ю.В. Хлопков (гл.12), И.Ю.Хмелевская (гл.9), Е.В.Хрущев (гл.14), А.В. Чиванов (гл. 4), К.-Й.Чой (гл.18), А.Д.Шилин (гл.16), С.В.Шилько (гл. 15), В.Н. Шут (гл.6)

Содержание

Введение	3
Глава 1. Структурно-высокодисперсные силумины	5
Глава 2. Квазикристаллы и нано-квазикристаллы – новые перспективные материалы.....	31
Глава 3. Алюминиевые сплавы с эффектом высокоскоростной сверхпластичности.....	61
Глава 4. Залечивание микротрещин в ионных кристаллах.....	82
Глава 5. Резонансное взаимодействие нанокompозитных материалов с электромагнитным излучением.....	110
Глава 6. Градиентная керамика титаната бария-стронция, изготовленная методом шликерного литья.....	124
Глава 7. Сильно неравновесные состояния сплавов железо-углерод.....	146
Глава 8. Градиентные сегнетоэлектрические тонкие пленки.....	177
Глава 9 Исследование влияния исходной структуры и термомеханических условий наведения на эффекты памяти формы в сплаве Ti-Ni.....	211
Глава 10. Локальное напряженное состояние материала у вершины трещины и пластические зоны при различных видах разрушения металлических материалов	239
Глава 11. Тонкие функциональные покрытия на основе углерода и карбонат-гидроксилапатита.....	273
Глава 12. Сравнительный анализ физико-механических свойств изделий автотракторной техники, восстановленных высокоэнергетическими методами.....	312
Глава 13. Структура окрашенной формы и электрохромные свойства фотохромных индолиновых спирооксазинов....	346
Глава 14. Пути повышения усталостной долговечности деталей, работающих в условиях циклических нагрузжений.....	377

Глава 15.	Аномально упругие материалы как компоненты адаптивных систем.....	422
Глава 16.	Свойства сегнето- и пьезокерамики, полученной с использованием энергии взрыва и ультразвуковых колебаний.....	452
Глава 17.	Формирование наноструктур на основе анодного оксида алюминия для реализации эффекта гигантского комбинационного рассеяния.....	478
Глава 18.	Коррозионная стойкость материалов на основе железа, модифицированных концентрированными потоками ионов азота.....	524
Василий Васильевич Рубаник		543
Оглавление		545

