

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
Ключевой Центр превосходства «Материаловедение перспективных
металлосодержащих материалов и технологий их обработки»

**АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ
ФИЗИЧЕСКОГО МЕТАЛЛОВЕДЕНИЯ
СТАЛЕЙ И СПЛАВОВ**

**ACTUAL PROBLEMS OF THE PHYSICAL
METALLURGY OF STEELS AND ALLOYS**

Сборник тезисов докладов

XXVI Уральская школа металлургов-термистов
(Екатеринбург, 7–11 февраля 2022 г.)

Екатеринбург
Издательство Уральского университета
2022

УДК 669.017(06)
ББК 34.2я431
А43

Рецензенты:

кафедра технологических машин и технологии машиностроения Уральского государственного лесотехнического университета (проф., д-р техн. наук *Б. А. Потехин*);

В. Г. Пушин, проф., д-р физ.-мат. наук, гл. науч. сотр., руководитель отдела электронной микроскопии ЦКП «Испытательный центр нанотехнологий и перспективных материалов» (Институт физики металлов УрО РАН)

Редакционная коллегия:

председатель — проф., д-р техн. наук *А. А. Попов*

зампредседателя — академик РАН *В. М. Счастливец*

ответственный за выпуск — канд. техн. наук *К. И. Луговая*

Члены редакционной коллегии:

проф., д-р техн. наук *М. Л. Лобанов*; проф., канд. техн. наук *С. Л. Демаков*; доц., канд. хим. наук *Н. Г. Россина*; доц., канд. техн. наук *А. Г. Илларионов*; доц., канд. техн. наук *С. В. Беликов*; доц., канд. техн. наук *О. Ю. Корниенко*; доц., канд. техн. наук *М. С. Карабаналов*; доц., канд. техн. наук *С. В. Гриб*; доц., канд. техн. наук *А. С. Юровских*; доц., канд. техн. наук *Ф. В. Водолазский*; доц., канд. техн. наук *С. И. Степанов*; доц., канд. техн. наук *М. А. Жиякова*; доц., канд. техн. наук *Н. А. Попов*, канд. техн. наук *А. Ю. Жияков*; канд. техн. наук *М. А. Зорина*; аспирант *Р. И. Петров*, аспирант *А. А. Корнев*, аспирант *М. А. Шабанов*, аспирант *А. О. Петрова*

Актуальные проблемы физического металловедения сталей и сплавов = Actual Problems of the Physical Metallurgy of Steels and Alloys : сборник тезисов докладов XXVI Уральской школы металловедов-термистов (Екатеринбург, 7–11 февраля 2022 г.) ; М-во науки и высш. образования РФ. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2022. — 286 с. : ил.

ISBN 978-5-7996-3424-7

Сборник содержит материалы и доклады о достижениях молодых ученых, аспирантов и студентов в области материаловедения легких сплавов и освещает актуальные проблемы развития, обработки, создания и исследования новых металлических и композиционных материалов и покрытий для авиакосмической, морской и других отраслей промышленности.

Сборник предназначен для научных сотрудников, аспирантов и студентов, ведущих исследования в области материаловедения и интересующихся данной тематикой.

УДК 539:669(045)

ББК 34.22я43

Ответственность за содержание и оформление публикуемых материалов несут авторы.

ISBN 978-5-7996-3424-7

© Уральский федеральный университет, 2022

Научные тезисы

УДК 538.911

ОСОБЕННОСТИ ПОРОБРАЗОВАНИЯ В АМОРФНОМ ПОРИСТОМ НИКЕЛИДЕ ТИТАНА

Артем Алексеевич Цыганков*, Булат Наилевич Галимзянов,
Анатолий Васильевич Мокшин

Институт физики Казанского (Приволжского) федерального университета,
Казань, Россия

* *tsigankov.artiom@gmail.com*

Аннотация. Исследована молекулярная динамика пористого нитинола в зависимости от концентрации добавляемого аргона. Результаты показывают, что при концентрации аргона более 20 % образуется нитинол с открытыми порами.

Ключевые слова: молекулярная динамика, молекулярное моделирование, пористые материалы, пористый нитинол, нитинол с открытыми порами

Благодарности: выражаем благодарность Галимзянову Булату Наилевичу и Мокшину Анатолию Васильевичу за ценные рекомендации в ходе работы.

Scientific theses

FEATURES OF POROISATION IN AMORPHOUS POROUS TITANIUM NICKELIDE

Artem A. Tsygankov*, Bulat N. Galimzyanov, Anatolii V. Mokshin

Institute of Physics of Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russia

* *tsigankov.artiom@gmail.com*

Abstract. Molecular dynamics of porous nitinol was investigated as a function of the concentration of added argon. The results show that open cell nitinol is formed at an argon concentration of more than 20 percent.

Keywords: molecular dynamics, molecular modeling, porous materials, porous nitinol, open cell nitinol

Acknowledgments: we express our gratitude to Galimzyanov Bulat Nailevich and Mokshin Anatoly Vasilyevich for valuable recommendations during the work.

В настоящее время пористые материалы находят широкое применение в различных отраслях промышленности и являются перспективными материалами для таких направлений, как, например, производство фильтрующих элементов, катализаторов, контейнеров для хранения и транспортировки топлива, электродов для аккумуляторов, термоизоляционных материалов [1].

Несмотря на достигнутые успехи в изучении свойств пористых систем, существует ряд нерешенных задач, связанных с синтезом пористых металлических сплавов с аморфной матрицей [2]. Решение этих задач представляется возможным с использованием методов компьютерного моделирования.

В работе демонстрируется возможность синтеза аморфного пористого нитинола при скорости охлаждения 10^{13} К/с. Синтез пористого нитинола производится добавлением аргона в качестве порообразователя. На основе данных молекулярно-динамических расчетов обнаруживается, что пористость нитинола возрастает с увеличением концентрации аргона. Данный метод позволяет получать пористые образцы с пористостью до 55%. Полученные результаты указывают на то, что при содержании аргона 20% и более в нитиноле появляются открытые поры.

Результаты работы могут быть использованы применительно к улучшению существующих технологий производства пористых материалов.

Список источников

1. Ishizaki K., Komarneni S., Nanko M. *Porous Materials*. Boston : Springer, 1998. 249 p.
2. Norman M., Chandan P., Waseem H. Enhanced Biocompatibility of Porous Nitinol // *J. Mater. Eng. Perform.* 2009. V. 18, № 6. P. 765–767.

References

1. Ishizaki K. *Porous Materials* / Ishizaki K., Komarneni S., Nanko M. Boston, Springer, 1998. 249 p.
2. Norman M. Enhanced Biocompatibility of Porous Nitinol / M. Norman, P. Chandan, H. Waseem // *J. Mater. Eng. Perform.* 2009. V. 18, № 6. P. 765–767.

Научные тезисы

УДК 538.911

ВОЗДЕЙСТВИЕ УЛЬТРАКОРОТКИХ СВЕРХМОЩНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИМПУЛЬСОВ НА ТВЕРДОЕ ТЕЛО

Анастасия Николаевна Гостевская

Сибирский государственный индустриальный университет,
Новокузнецк, Россия

lokon1296@mail.ru

Аннотация. В рамках данной работы была построена модель молекулярной динамики, позволяющая изучить процесс абляции, оценена доля выброшенных частиц в результате нагрева. Обнаружено, что в процессе нагрева и охлаждения системы распределение таких частиц близко к нормальному.

Ключевые слова: молекулярная динамика, компьютерное моделирование, частицы, нагрев, плотность энергии, расчетная ячейка

Благодарности: научный руководитель — доц., д-р физ.-мат. наук, А. В. Маркидонов.

Scientific theses

EFFECT OF ULTRA-SHORT HIGH POWER LASER PULSES ON A SOLID BODY

Anastasia N. Gostevskaya

Siberian State Industrial University, Novokuznetsk, Russia

lokon1296@mail.ru

Abstract. Within the framework of this work, a molecular dynamics model was constructed, which makes it possible to study the ablation process, and the fraction of particles ejected of heating. It found that during the heating and cooling of the system, the distribution of such particles is close to normal.

Keywords: molecular dynamics, computer simulation, particles, heating, energy density, computational cell

Acknowledgments: scientific supervisor — Associate Professor, Doctor of Physical and Mathematical Sciences, A. V. Markidonov.