



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ЯДЕРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИФИ»



6-й МЕЖДУНАРОДНЫЙ НАУЧНЫЙ СЕМИНАР

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
КОНСОЛИДАЦИИ МАТЕРИАЛОВ
С ПРИМЕНЕНИЕМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ**

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

Пансионат РАН «Звенигородский» Московская обл.
01-03 июня 2017 г.

УДК [620.17:537.8](06)

ББК 30.3+22.313

П27

Перспективные технологии консолидации материалов с применением электромагнитных полей. 6-й Научный семинар. Тезисы докладов. Пансионат РАН «Звенигородский» Московская обл. 01 - 03 июня 2017 г. М.: НИЯУ МИФИ, 2017. 72 с.

Сборник содержит программу и тезисы докладов 6-го международного научного семинара, посвященного работам исследователей в области консолидации порошковых материалов с применением электромагнитных полей. 1-й семинар в этой серии состоялся 24-27 июня 2012 г на базе отдыха НИЯУ МИФИ «Волга», расположенной в Видогощинском заливе, Тверской области. 2-й (20-23 мая 2013г.), 3-й (12-14 мая 2014г.), 4-й (3-5 июня 2015 г.) – в Москве в отеле «Милан» и 5-й (29-31 авг. в отеле «Интурист «Коломенское». Семинары проводятся по инициативе созданной в НИЯУ МИФИ межкафедральной научно-образовательной лаборатории, объединяющей передовые методы электромагнитной консолидации материалов в единой организационной структуре. Межкафедральная лаборатория под руководством ведущего ученого профессора Е.А. Олевского создана в соответствии с Постановлением N220 Правительства Российской Федерации.

Настоящий сборник включает тезисы докладов и сообщений, посвященные технологиям консолидации материалов с применением электромагнитных полей: спарк-плазменному спеканию, являющемуся в настоящее время наиболее известному среди электромагнитных методов обработки и позволяющему во многих случаях производить материалы с уникальными свойствами, ряд докладов посвящены также близким технологиям: высоковольтного компактирования, микроволнового спекания и магнитно-импульсного прессования, обладающим также существенным потенциалом в области передовых методов консолидации материалов.

Тезисы докладов издаются в авторской редакции.

ISBN 978-5-7262-2381-0

© Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», 2017

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ

Е. Г. Григорьев (НИЯУ МИФИ, Москва) – председатель
Н. А. Рубинковский (НИЯУ МИФИ, Москва) – отв. секретарь
Н. С. Ермакова (НИЯУ МИФИ, Москва)
А. Г. Жолнин (НИЯУ МИФИ, Москва)
В. Н. Казакова (НИЯУ МИФИ, Москва)
Е. В. Нефедова (НИЯУ МИФИ, Москва)
А. В. Юдин (НИЯУ МИФИ, Москва)

ПРОГРАММНЫЙ КОМИТЕТ

Е. А. Олевский (НИЯУ МИФИ, Москва, Россия, SDSU, San Diego, USA) – председатель
М. И. Алымов (чл.корр. РАН, ИСМАН, Черноголовка, Россия)
К. Е. Белявин (БНТУ, Минск, Беларусь)
Е. Г. Григорьев (НИЯУ МИФИ, Москва Россия)
Д. В. Дудина (ИХТТМ, СО РАН, Новосибирск, Россия)
А. Г. Жолнин (НИЯУ МИФИ, Москва)
О. О. Кузнечик (ИПМ НАНБ, Минск, Беларусь)
Д. В. Минько (БНТУ, Минск, Беларусь)
В. А. Миронов (РТУ, Рига, Латвия)
С. А. Оглезцева (НЦПМ ПНИПУ, Пермь)
О. Н. Сизоненко (ИИПТ НАНУ, Николаев, Украина)
В. В. Столяров (ИМАШ РАН, Москва, Россия)
Е. Л. Стрижаков (ДГТУ, Ростов-на-Дону, Россия)

Адрес Оргкомитета:

e-mail: eggrigoryev@mephi.ru

al of oxide films from the surface of the powder particles is not related to electric current, but is due to reduction of the oxides by carbon of the graphite tooling/foil or carbon monoxide CO.

ПУСТОТЕЛЬНЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МИНИСФЕРЫ И МЕТОДЫ ИХ КОНСОЛИДАЦИИ

В.А.Миронов, А. Татаринов

Рижский технический университет. Лаборатория порошковых материалов, Кунсалас 6 В, 331А, Рига, Латвия.

viktors.mironovs@gmail.com

Интерес к новым ячеистым материалам постоянно возрастает. Это объясняется их малым удельным весом и наличием многих специфических свойств. Среди этих материалов свою нишу занимают металлические полые минисферы (МПМСФ).

В настоящей работе рассмотрены некоторые технологии получения МПМСФ и основные направления создания конструкций из них. Для исследований в основном использовались МПМСФ, полученные напылением порошкового материала а основе железо-углерод на сферы из пенополистирола с последующим спеканием. Минисферы (МСФ) имели диаметр 3-5 мм и толщину стенки 60-120 мкм. Изготавливались также многослойные МСФ сталь-медь. Покрытие медью осуществлялось методом ионно-плазменного напыления в вакууме.

Исследование поверхности МСФ выполнялось с использованием оптической микроскопии в 3-Д измерениях и методом рамановской спектроскопии. Выполнена оценка химического состава поверхности и его изменения по глубине сферы, а также топографическое тестирование в нескольких точках с целью оценки однородности материала. Опробованы различные методы консолидации минисфер: электроразрядное спекание на воздухе, свободное спекание в жесткой пресс-форме в защитной атмосфере азота, инфильтрацию расплавом меди и др.

Созданы структуры из МСФ с отверстиями, полученные лазерной резкой и сваркой. Для оценки неоднородности соединений

МСФ был использован метод ультразвукового тестирования образцов.

Показаны основные направления перспективного использования МПМСФ в современных отраслях науки и техники.

ЭЛЕКТРОИМПУЛЬСНОЕ ПРЕССОВАНИЕ МНОГОКОМПОНЕНТНЫХ ПОРОШКОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА

¹Д.В. Минько, ¹К.Е. Белявин, ²Л.Н. Дьячкова

¹Белорусский национальный технический университет

г. Минск, пр-т Независимости, 65,

²Институт порошковой металлургии

г. Минск, ул. Платонова, 41

e-mail: dminko@tut.by

В настоящее время известно значительное количество систем химических компонентов, которые не соединяются путем сплавления. В тоже время композиции, образованные такими компонентами, перспективны при решении актуальной задачи поиска и создания новых материалов с улучшенным комплексом физико-механических свойств. Высокий уровень физико-механических свойств композиций, включающих тугоплавкий компонент и один или несколько легкоплавких, может быть достигнут методами порошковой металлургии путем целенаправленного распределения по объему изделия частиц с заданным химическим составом и дисперсностью. Полученные композиции перспективны для применения в качестве антифрикционных, электротехнических, магнитных, радиационно- и теплозащитных материалов.

Разработки методов получения порошковых композиционных материалов на основе железа в последние годы велись в двух направлениях: совершенствование технологий равномерного распределения легирующих добавок в объеме шихты и улучшение ее прессуемости счет использования органических смазок. Однако органические добавки, повышающие прочность прессовок, препятствуют достижению высокой плотности материала, что, в свою