

Министерство образования и науки РФ
Российская Академия наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Санкт-Петербургский научный центр РАН
Научный совет РАН по физике конденсированных сред
Комитет по науке и высшей школе
Правительства Санкт-Петербурга
Межрегиональный союз научных и инженерных
образовательных организаций
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого

Ministry of education and sciences of the Russian Federation
Russian Academy of Sciences
Russian fund for basic research
Saint Petersburg scientific center of Russian Academy of Sciences
Scientific council on condensed matter physics
Committee for science and higher education
of Saint Petersburg City Government
Interregional union of scientific
and engineering organizations
Peter the Great, St. Petersburg Polytechnic University



СОВРЕМЕННЫЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ И ТЕХНОЛОГИИ (СММТ'15)

СБОРНИК ТРУДОВ

11-й Международной научно-технической конференции,
посвященной 100-летию со дня рождения чл.-корр. АН СССР В.С. Смирнова (1915-1973),
ректора Ленинградского политехнического института (1956-1973)

ADVANCED METAL MATERIALS AND TECHNOLOGIES (AMMT'15)

PROCESSING OF MATERIALS of 11th International Scientific and Technical Conference

Dedicated to the 100th Anniversary of Corr.-Member of Academy of Sciences of the USSR
V.S. Smirnov (1915-1973), Rector of the Leningrad Polytechnic Institute (1956-1973)

**23-27 июня 2015
Санкт-Петербург**

**23-27 June 2015
Saint-Petersburg**



Организаторы конференции

Министерство образования и науки РФ Российская Академия наук
Российский фонд фундаментальных исследований
Санкт - Петербургский научный центр РАН
Научный совет РАН по физике конденсированных сред
Комитет по науке и высшей школе
Правительства Санкт - Петербурга
Санкт – Петербургский политехнический университет Петра Великого

Conference Organizers

Ministry of Education and Science of the Russian Federation
Russian Academy of Sciences
Russian Fund for Basic Research
Saint Petersburg Scientific Center of Russian Academy of Science
Scientific Council on Condensed Matter Physics
Committee for Science and Higher Education of Saint Petersburg City Government
Interregional Union of Scientific and Engineering Associations
Peter the Great St.Petersburg Polytechnic University

<p><u>Председатель программного комитета</u> чл.-к. РАН Рудской А.И. чл.-к. РАН Карпов М.И.</p>	<p><u>Program Committee Chairman</u> Prof Rudskoy A.I. Prof Karov M.I.</p>
<p><u>Программный комитет:</u> ак. РАН Каблов Е.Н. (Москва) ак. РАН Башлык О.А. (Москва) ак. РАН Счастливцев В.М. (Екатеринбург) чл.-к. РАН Ахмедов М.И. (Москва) чл.-к. РАН Бурханов Г.С. (Москва) чл.-к. РАН Протченкоский М.Р. (Новосибирск) чл.-к. РАН Рыбин В.В. (Санкт-Петербург) чл.-к. РАН Дмитриев А.М. (Москва) чл.-к. РАН Индюгов Д.А. (Санкт-Петербург) проф., д.т.н. Орешенко А.С. (Санкт-Петербург) проф., д.т.н. Осадчий В.Я. (Москва) проф., д.т.н. Богатов А.А. (Екатеринбург) проф. Глазер А.М. (Москва)</p>	<p><u>Program Committee members</u> Prof E.N. Kablov (Moscow) Prof O.A. Bashlyk (Moscow) Prof V.M. Schastlivtsov (Ekaterinburg) Prof M.I. Akhmedov (Moscow) Prof G.S. Burhanov (Moscow) Prof M.R. Protchenchanskiy (Novosibirsk) Prof V.V. Rybin (Saint-Petersburg) Prof A.M. Dmitriev (Moscow) Prof D.A. Indugov (Saint-Petersburg) Prof A.S. Orushchenko (Saint-Petersburg) Prof V.Ia. Osadchiy (Saint-Petersburg) Prof A.A. Bogatov (Ekaterinburg) Prof A.M. Glaser (Moscow)</p>
<p><u>Организацонный комитет</u> Председатель Рудской А.И. член-корр. РАН. Ректор СПбПУ</p>	<p><u>Organizing Committee</u> <u>Chairman:</u> Prof A.I. Rudskoy Corresponding Member of RAS. Rector SPbPU</p>

А.В. Шалыков, Н.Н. Ситников, А.П. Межушевков МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ БЫСТРОЗАКАЛЕННОГО СПЛАВА $TiNiCu$ ПРИ ЛАЗЕРНОМ ОБЛУЧЕНИИ	921
Н.А. Шурягина, А.М. Глазев, Е.Н. Блехова, И.Е. Пермякова СТРУКТУРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ АМОРОФНЫХ СПЛАВОВ, СОДЕРЖАЩИХ НАНОЧАСТИЦЫ КРИСТАЛЛИЧЕСКОЙ ФАЗЫ	934

РАЗДЕЛ ТЕХНОЛОГИИ ОБРАБОТКИ И ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКОВЫХ, КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ И ПОКРЫТИЙ

Абдурап А.К., Гордеев Ю.И., Суровцев А.В. ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОДНОРОДНОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ КЕРАМИЧЕСКОЙ ФАЗЫ В ЭЛЕКТРОКОНТАКТНЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛАХ	944
А.В. Аборщик, И.М. Бузарев, В.В. Рябкова, Д.М. Бабин ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ И РАЗРАБОТКА НЕЙРОСЕТЕВОЙ МОДЕЛИ ПРОЦЕССА НАПЫЛЕНИЯ МНОГОСЛОЙНОГО НАНОКОМПОЗИЦИОННОГО ПОКРЫТИЯ	954
С.Г. Валчанко ВЛИЯНИЕ МЕХАНИЧЕСКОЙ АКТИВАЦИИ НА ГАЗОВЫДЕЛЕНИЕ ПРИ САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕМСЯ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНОМ СИНТЕЗЕ TiV_2 И $NiAl$	962
В.И. Выбызванец, А.В. Черешков, Г.С. Шилкин, А.В. Косухин ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМА МЕТОДОМ ВОДОРОДНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ГЕКСАФТОРИДА ВОЛЬФРАМА.	973
Гаршин А. П., Богданов С. П., Поповсаренко В. А. КОМПОЗИЦИОННЫЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ ПЛАКИРОВАННЫХ ТИТАНОМ И ЕГО СОЕДИНЕНИЯМИ ПОРОШКОВ КУБИЧЕСКОГО НИТРИДА БОРА	984
Д. А. Германенков ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОТВЕРДОСТИ КОМПОЗИЦИОННЫХ АРМИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ СИСТЕМЫ «МЕТАЛЛ-НЕМЕТАЛЛ», ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ «ХОЛОДНОГО» ГАЗОДИНАМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ	991
Гиршов В.Л., Крупнова И.В. ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПОРОШКА БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ 10P6M5	1001
О.Ю. Гончаров, Р.Р. Файтуллин, В.И. Гусakov, Л.Х. Балдаев ГАЗОФАЗНОЕ ОСАЖДЕНИЕ Mo , Ta , TaC ВОССТАНОВЛЕНИЕМ ИЗ ГАЛОГЕНИДОВ ПАРАМИ CO И Zn	1005
Ю.И. Гордеев, А.А. Лазарев, В.Б. Яценский, А.С. Биктуров В.Н. Валимов ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВА ТВЕРДОСПЛАВНЫХ КОМПОЗИТОВ МОДИФИЦИРОВАННЫХ НАНОЧАСТИЦАМИ ОКСИДОВ	1007
В.А. Горшков ПОЛУЧЕНИЕ ЛИТЫХ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ СВС-МЕТАЛЛУРГИИ	1016

- Т.Б. Ершова, Н.М. Власова, С.А. Печен, М.А. Тесля, И.А. Астахов
ПОЛУЧЕНИЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДОВ МЕТОДОМ СПЕКАНИЯ В ВАКУУМЕ
И ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ 1028
В.А. Желез
- КОНЦЕПЦИЯ ХИМИЧЕСКОГО КОНСТРУИРОВАНИЯ 1035
Ti(CN)- КЕРМЕТОВ
- А.А. Зайцев, Ж.А. Сакторанка, Ю.Ю. Кашкавский, Ю.С. Погожев,
А.В. Касимов, Е.А. Лешков
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЛУЧЕНИЯ ПОРОШКОВОГО 1041
СПЛАВА НА ОСНОВЕ ИНТЕРМЕТАЛЛИДА TiAl
МОДИФИЦИРОВАННОГО ОКСИДОМ ИТТРИЯ
- А.С. Кайгородов, С.В. Зам, С.Н. Парань, И.В. Бекетов, А.А. Ноазрик,
В.Р. Хрустов
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ 1050
ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОСТРУКТУРНОГО
МЕТАЛЛОМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ
- М.И. Карпов, В.П. Коржов, Н.С. Желткова
СЛОИСТАЯ СТРУКТУРА ЖАРОПРОЧНОГО МНОГОСЛОЙНОГО 1061
КОМПОЗИТА TiAl ПОСЛЕ ДИФфуЗИОННОЙ
СВАРКИ ПОД ДАВЛЕНИЕМ
Карпов М.И.
- КОМПОЗИЦИОННЫЕ МАТЕРИАЛЫ НА ОСНОВЕ СИСТЕМ Nb-Si, Nb-Al 1073
Ti-Al ДЛЯ АВИАЦИОННОЙ ТЕХНИКИ
- М.И. Карпов, В.П. Коржов, Д.В. Прохоров
ПОЛУЧЕНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РАЗРАБОТКИ ЖАРОПРОЧНЫХ 1075
КОМПОЗИТОВ С ВЫСОКОЙ УДЕЛЬНОЙ ПРОЧНОСТЬЮ
- Киселев В.В., Котов С.А., Старковский К.И.
ПРИМЕНЕНИЕ ТИТАНОВЫХ ФИКСАТОРОВ С БИОЛОГИЧЕСКИ 1084
МОДИФИЦИРОВАННОЙ ПОВЕРХНОСТЬЮ ДЛЯ ОСТЕОСИНТЕЗА
НОВОЙ ЧЕЛЮСТИ ПРИ ЕЕ ПЕРЕЛОМАХ
- В.Н. Колосов, М.Н. Микрониченко, Т.Ю. Прохорова, В.М. Орлов
ГИДРОМЕТАЛЛУРГИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА ПРОДУКТОВ 1088
НАТРИЕ ТЕРМИЧЕСКОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСНЫХ
ОКСИТОРИДНЫХ СОЕДИНЕНИЙ ТАНТАЛА
- Котов С.А., Ганн С.В., Ташкина И.И., Часов В.В., Кузьмич Ю.В.
РАЗРАБОТКА И ИССЛЕДОВАНИЕ КОНСТРУКЦИОННЫХ ПОРОШКОВЫХ 1098
МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ АЛЮМИНИЯ С ДОБАВКАМИ
РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ.
- В.А. Крашавкина, С.А. Навинь, С.А. Чусов, Б.Р. Галчинский
ДО И СВЕРХЗВУКОВОЕ ПЛАЗМЕННОЕ НАПЫЛЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ 1103
ПОРОШКОВ И ПОЛУЧЕНИЕ КОМБИНИРОВАННЫХ ЗАЩИТНЫХ
ПОКРЫТИЙ
С.А. Кузнецов
- ПОЛУЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ГАФНИЯ МЕТОДОМ ГАЛЬВАНОПЛАСТИКИ 1114
В СОЛЕВЫХ РАСПЛАВАХ
- Е.Н. Кузьмичев, Д.И. Балухонов, С.В. Николаенко, А.А. Бурков
СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ВОЛЬФРАМА ИЗ ШЕЕЛИТОВОГО КОНЦЕНТРАТА 1124
ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ НА НЕГО ЭНЕРГИЕЙ ВЫСОКОЙ ПЛОТНОСТИ
- Е.А. Маренкова, А.И. Шамшурин, С.А. Кузнецов
ЭЛЕКТРОЛИТИЧЕСКИЙ СИНТЕЗ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА 1132
НИТИНОЛ-ТАНТАЛ ДЛЯ МЕДИЦИНСКОГО ПРИМЕНЕНИЯ

И.В. Никольченко, Н.А. Кален, Г.П. Швейлик МИКРОВОЛНОВЫЙ СИНТЕЗ УЛЬТРАДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ W ₃ C, TiC, (W,Ti)C	1141
А.М. Оршич, А.Г. Малыков, А.Н. Черепанов ВЛИЯНИЕ НАНОПОРОШКОВ И ПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СОЕДИНЕНИЙ ЛАЗЕРНОЙ СВАРКИ АБНАЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	1154
Орлова Д.В., Гостаренко И.М., Данилов В.И.З., Лобач М.И., Данилова Л.В., Шлякова Г.В. СВОЙСТВА ИОННО-ПЛАЗМЕННОГО TiN ПОКРЫТИЯ НА НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ И ХАРАКТЕР ЕГО РАЗРУШЕНИЯ ПРИ АКТИВНОМ НАГРУЖЕНИИ	1164
А. А. Попович, А. С. Веревкин, Н. Г. Рагунов, Т. А. Попович. ВЛИЯНИЕ ЛЕГИРОВАНИЯ НА МАГНИТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СПЛАВА SM ₂ FE ₁₇	1175
А.А. Попович, М.Ю. Максимова, П.А. Нозиков, В.С. Левинский, Е.И. Терюков ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ОКСИДА ОЛОВА МЕТОДОМ АТОМНО-СЛОЕВОГО ОСАЖДЕНИЯ	1180
И.А. Руднев, Д.А. Абын, Н.А. Митков, М.А. Осипов, С.В. Покровский, А.Н. Подклязов ОПТИМИЗАЦИЯ КОМБИНИРОВАННЫХ ТОКОВОДОВ МЕТАЛЛ- СВЕРХПРОВОДНИК ДЛЯ МАГНИТНОЙ СИСТЕМЫ НА ОСНОВЕ ДИБОРИДА МАГНИЯ	1186
И.А. Руднев, Д.А. Абын, Н.А. Митков, М.А. Осипов, С.В. Покровский ТРАНСПОРТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕРХПРОВОДЯЩИХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ ДИБОРИДА МАГНИЯ	1194
В.Н. Савва, В.И. Юхвиз СВС ЛИТЫХ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ И ФОРМИРОВАНИЕ ПОКРЫТИЙ НА ИХ ОСНОВЕ.	1201
О.В. Соболев, А.А. Андреев, В.Ф. Горбачев СТРУКТУРАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ ВАКУУМНО-ДУТОВЫХ МНОГОПЕРИОДНЫХ ПОКРЫТИЙ	1212
Л.В. Сузник, П.А. Витко, А.Ф. Илюшеченко, Г.В. Смирнов, И.В. Петров, В.Н. Ковопляк, А.А. Комарный, А.Р. Лучешок ПРИМЕНЕНИЕ ИМПУЛЬСНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ	1220
М.А. Филатов, С.В. Навокин ЭКОНОМНОЛЕГИРОВАННЫЙ ПОРОШОК ДЛЯ ПЛАЗМЕННОГО И ГАЗОПЛАМЕННОГО НАПЫЛЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКИХ ПОКРЫТИЙ	1233
Цесенко В.Н., Гаршев В.Л., Труфанов Д.А., Котов С.А., Кочкин В.Г., Шахматов Е.В. ПОЛУЧЕНИЕ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПОРОШКОВ МЕТОДОМ ЦЕНТРОБЕЖНОГО РАСПЫЛЕНИЯ	1248
А.С. Щукин, С.Г. Валчанко ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗОНЫ ГАЗОВЫДЕЛЕНИЯ В ПРОЦЕССАХ ГОРЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ СВС КАРБИДА ТИТАНА	1254