



**ИНСТИТУТ ЛАЗЕРНЫХ
И ПЛАЗМЕННЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ МИФИ**

ИАТЭ НИЯУ МИФИ



**ЛАБОРАТОРИЯ
МАТЕРИАЛОВ ИАТЭ**

**XIV МЕЖДУНАРОДНЫЙ СЕМИНАР
СТРУКТУРНЫЕ ОСНОВЫ МОДИФИЦИРОВАНИЯ
МАТЕРИАЛОВ**

МНТ-XIV

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

13 июня – 15 июня 2017 г.

ОБНИНСК

Международный семинар «Структурные основы модифицирования материалов» МНТ-XIV проведен при поддержке Российского Фонда Фундаментальных Исследований (грант 17-02-20205 г) и ООО «Лаборатория материалов ИАТЭ»

Тезисы докладов опубликованы в авторской редакции.

СОДЕРЖАНИЕ

Балакирев Э.В., Базалеева К.О.	12
ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОГО СОСТОЯНИЯ КОМПОНЕНТОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ МЕТАЛЛОМАТРИЧНОГО КОМПОЗИТА СИСТЕМЫ ИНКОНЕЛЬ 625/TiC МЕТОДОМ ПРЯМОГО ЛАЗЕРНОГО ВЫРАЩИВАНИЯ	
Комиссарова И.А., Коновалов С.В., Ю.Ф. Иванов	14
УСТАЛОСТНАЯ ДОЛГОВЕЧНОСТЬ ТЕХНИЧЕСКИ ЧИСТОГО ТИТАНА, ПРИ ОБРАБОТКЕ ВЫСОКОИНТЕНСИВНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ЭЛЕКТРОННЫМ ПУЧКОМ	
Иванов Ю.Ф., Кормышев В.Е., Громов В.Е., Коновалов С.В., Мусорина Е.В., Гостевская А.Н.	17
МОДИФИЦИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ ПОВЕРХНОСТИ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ	
Громов В.Е., Морозов К.В., Юрьев А.А., Перегудов О.А., Рубанникова Ю.А., Мусорина Е.В.	20
ЭВОЛЮЦИЯ ДЕФЕКТНОЙ СУБСТРУКТУРЫ ФАЗОВОГО СОСТАВА РЕЛЬСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	
Сарычев В.Д., Невский С.А., Громов В.Е.	24
МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОДНИКОВ	
Сидоров Н.В., Палатников М.Н., Теплякова Н.А., Сюй А.В., Киле Е.О., Штарев Д.С.	27
ОПТИЧЕСКАЯ И СТРУКТУРНАЯ ОДНОРОДНОСТЬ КРИСТАЛЛОВ НИОБАТА ЛИТИЯ РАЗНОГО СОСТАВА	
Теплякова Н.А., Сидоров Н.В., Палатников М.Н., Сюй А.В., Штарев Д.С.	29
ОПТИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА НОМИНАЛЬНО ЧИСТЫХ КРИСТАЛЛОВ НИОБАТА ЛИТИЯ, ВЫРАЩЕННЫХ ИЗ ШИХТЫ РАЗЛИЧНОГО ГЕНЕЗИСА	
Сюй А.В., Максименко В.А., Сидоров Н.В., Палатников М.Н., Габаин А.А., Теплякова Н.А.	30
СПЕКТРАЛЬНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ ФОТОПРОВОДИМОСТИ КРИСТАЛЛОВ НИОБАТА ЛИТИЯ, ЛЕГИРОВАННЫХ БОРОМ И ЖЕЛЕЗОМ	

Белов Е.Г., Громов В.Е., Костерев В.Б., Гостевская А.Н., Рубанникова Ю.А.	32
ТЕРМОМЕХАНИЧЕСКОЕ УПРОЧНЕНИЕ НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ: СТРУКТУРА И МЕХАНИЗМЫ	
Загуляев Д.В., Шляров В.В., Громов В.Е., Бессонов Д.А.	34
ИЗМЕНЕНИЕ СТРУКТУРЫ И ФАЗОВОГО СОСТАВА СИЛУМИНА АК12 ПРИ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ ОБРАБОТКЕ	
Бутакова К.А., Шляров В.В., Загуляев Д.В., Громов В.Е.	37
ХАРАКТЕР ИЗМЕНЕНИЯ ПРОЦЕССА ПОЛЗУЧЕСТИ В УСЛОВИЯХ ВОЗДЕЙСТВИЯ МАГНИТНЫМ ПОЛЕМ РАЗНОЙ ВЕЛИЧИНЫ	
Кудюкин А.И., Моос Е.Н., Ротт А.Т., Степанов В.А.	40
РЕЗУЛЬТАТЫ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ПРОЦЕССОВ НА ПОВЕРХНОСТИ ЭЛЕКТРОДОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ ПЛАЗМЫ ВАКУУМНОЙ ДУГИ	
Семенов М.Ю., Крапошин В.С., Талис А.Л.	44
АТОМИСТИЧЕСКИЕ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАРЬЕРА ПОЛИМОРФНОГО ПРЕВРАЩЕНИЯ В СИСТЕМЕ ЖЕЛЕЗО-ХРОМ	
Новиков М.Ю.¹, Косинов Д.А.², Комиссарова И.А.², Коновалов С.В.¹, Громов В.Е.²	48
ВЛИЯНИЕ ТОКОВОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА УСТАЛОСТЬ МЕТАЛЛА	
Харанжевский Е. В., Лебедев В.П., Степанов А.В.	49
ИЗГОТОВЛЕНИЕ СИЛЬНОНЕРАВНОВЕСНЫХ РУТЕНИРОВАННЫХ КАТОДОВ ТАНТАЛОВЫХ КОНДЕНСАТОРОВ МЕТОДОМ ВЫСОКОСКОРОСТНОГО ЛАЗЕРНОГО СИНТЕЗА	
Алукер Н.Л.	50
ТЕРМОЛЮМИНЕСЦЕНТНЫЕ ДЕТЕКТОРЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА ОСНОВЕ ОКСИДОВ КРЕМНИЯ И АЛЮМИНИЯ	
Сарин В.А.	52
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ НЕЙТРОНСТРУКТУРНОГО АНАЛИЗА ДЛЯ ИССЛЕДОВАНИЯ МАТЕРИАЛОВ ТВЁРДОТЕЛЬНОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ <i>Российская Федерация, Москва, Институт материалов твёрдотельной электроники, МИРЭА, МТУ</i>	

- Силонов В.М., Чубаров В.В.** **53**
РАССЕЯНИЕ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛУЧЕЙ ЛЬДОМ ВБЛИЗИ ТОЧКИ ПЛАВЛЕНИЯ
- Шамардин В.К., Буланова Т.М., Карсаков А.А., Федосеев А.Е., Обухов А.В., Валиев Р.З., Александров И.В., Абрамова М.М., Еникеев Н.А.** **56**
ИССЛЕДОВАНИЕ УЛЬТРАМЕЛКОЗЕРНИСТОЙ АУСТЕНИТНОЙ НЕРЖАВЕЮЩЕЙ СТАЛИ ТИПА Х18Н10Т ПОСЛЕ ОБЛУЧЕНИЯ ДО РАЗЛИЧНЫХ ПОВРЕЖДАЮЩИХ ДОЗ В РЕАКТОРЕ БОР-60
- Покровский А.С., Белан Е.П., Харьков Д.В.** **58**
ТЕПЛОПРОВОДНОСТЬ ГРАФИТА ГР-280, ОБЛУЧЁННОГО ДО ВЫСОКОГО ФЛЮЕНСА НЕЙТРОНОВ
- Шевченко В.Г., Киселев А.И.** **59**
ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕССОВ АДсорбЦИИ–ДЕсорбЦИИ ГАЗА НА ПОВЕРХНОСТИ СИСТЕМ АЛЮМИНИЙ-КАЛЬЦИЙ, АЛЮМИНИЙ-БАРИЙ
- Плаксин О.А.** **61**
ЛАЗЕРНО-ИНДУЦИРОВАННЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СЛОЯХ СУЛЬФИДА ЖЕЛЕЗА
- Скворцова Н.П.** **62**
ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КРИТИЧЕСКИХ НАПРЯЖЕНИЙ НЕУСТОЙЧИВОГО ПЛАСТИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ КРИСТАЛЛОВ ПАРАТЕЛЛУРИТА
- Созонова Н.М., Дроздов А.Ю., Баянкин В.Я.** **65**
МОДЕЛИРОВАНИЕ ИМПЛАНТАЦИИ ИОНОВ АРГОНА В МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ
- Шени И.Р.** **66**
СВОЙСТВА И СТАБИЛЬНОСТЬ НЕСТЕХИОМЕТРИЧЕСКОГО $3C-Si_xC_y$: КВАНТОВО-ХИМИЧЕСКИЕ РАСЧЕТЫ
- Хаймович П.А., Шульгин Н.А.** **67**
МОДИФИКАЦИЯ СВОЙСТВ ВЫСОКОЭНТРОПИЙНОГО СПЛАВА CoCrFeMnNi СОЧЕТАНИЕМ БАРОКРИОДЕФОРМИРОВАНИЯ И ОСАДКИ
- Сахаров В.В., Мосягина И.В., Басков П.Б., О.В. Ивкина** **68**
ТЕРМОДЕСТРУКЦИОННОЕ ГЕТЕРОСТРУКТУРИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ ОКСИДНЫХ ПОКРЫТИЙ

- Воробьев В.Л., Гильмутдинов Ф.З., Колотов А.А.,
Быков П.В., Баянкин В.Я.** **70**
ФОРМИРОВАНИЕ НАНОРАЗМЕРНЫХ СЛОЁВ НА ПОВЕРХНОСТИ
МЕДНО-НИКЕЛЕВОГО СПЛАВА ПООЧЕРЁДНОЙ ИМПЛАНТАЦИЕЙ
ИОНОВ Ar^+ И O^+
- Прохоров И.А., Романов Д.А., Волошин А.Э.,
Большаков А.П., Ральченко В.Г., Стрельченко С.С.** **72**
ЭПИТАКСИАЛЬНЫЕ CVD - ПЛЕНКИ АЛМАЗА С ПРИРОДНЫМ И
МОДИФИЦИРОВАННЫМ ИЗОТОПИЧЕСКИМ СОСТАВОМ:
РЕНТГЕНОДИФРАКЦИОННАЯ ХАРАКТЕРИЗАЦИЯ
- Прохоров И.А., Маркова А.А., Подурец К.М., Калоян А.А.,
Окунев А.О., Верозубова Г.А.** **74**
СТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОНОКРИСТАЛЛОВ ДИФОСФИДА
ЦИНКА-ГЕРМАНИЯ
- Цветкова Е. В., Базалеева К.О.** **76**
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ АУСТЕНИТНОЙ СТАЛИ
03X17H14M3 ПОСЛЕ СЕЛЕКТИВНОГО ЛАЗЕРНОГО ПЛАВЛЕНИЯ И
ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ
- Аксёнова К.В., Громов В.Е., Никитина Е.Н., Иванов Ю.Ф.** **79**
СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В СТАЛИ С МАРТЕНСИТНОЙ И
БЕЙНИТНОЙ СТРУКТУРАМИ ПРИ ДЕФОРМАЦИИ
- Быков П.В., Тарасенков А.Н., Воробьев В.Л., Баянкин В.Я.** **82**
ФОРМИРОВАНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ПОВЕРХНОСТНЫХ СЛОЕВ
ТИТАНОВЫХ ФОЛЬГ, С НАПЫЛЕННЫМ СЛОЕМ АЛЮМИНИЯ, ИОННО-
ЛУЧЕВЫМ ПЕРЕМЕШИВАНИЕМ ИОНАМИ АРГОНА
- Жихарев А.В., Баянкин В.Я., Быстров С.Г., Климова И.Н.** **83**
ВЛИЯНИЕ ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА АМОРФНЫЙ МЕТАЛЛИЧЕСКИЙ
СПЛАВ $\text{FeSi}_6\text{B}_{16}$
- Строева О.А., Степанов П.А., Антонов В.В.,
Атрощенко И.Г., Никулина О.В., Бородай Ф.Я.,
Неповинных Л.К.** **84**
РАДИОПРОЗРАЧНОЕ ТЕРМОСТОЙКОЕ ПОКРЫТИЕ НА ОСНОВЕ
НЕОРГАНИЧЕСКОГО СВЯЗУЮЩЕГО

Колотов А.А., Воробьев В.Л., Порсев В. Е., Баянкин В.Я. 85
ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ И
СЕГРЕГАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В АМОРФНЫХ СПЛАВАХ ПРИ
ИОННОЙ ИМПЛАНТАЦИИ

**Картапова Т.С., Гильмутдинов Ф.З., Бакиева О.Р.,
Воробьев В.Л., Колотов А.А., Ветошкин В.М., Баянкин В.Я.,
Решетников С.М., Борисова Е.М. 86**
ИССЛЕДОВАНИЯ УГЛЕРОДНЫХ ПЛЕНOK И УГЛЕРОДНО-АЗОТНЫХ
ПЛЕНOK НА ПОВЕРХНОСТИ ЖЕЛЕЗА

Романов Д.А., Гостевская А.Н., Септиков М.А., Громов В.Е. 87
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ
БЕСПОРИСТЫХ ПОКРЫТИЙ $TiC-TiAl$, TiB_2-TiAl С НИЗКИМ
КОЭФФИЦИЕНТОМ ТРЕНИЯ МЕТОДАМИ ЭЛЕКТРОВЗРЫВНОГО
НАПЫЛЕНИЯ И ПОСЛЕДУЮЩЕЙ ЭЛЕКТРОННО-ПУЧКОВОЙ
ОБРАБОТКИ

**Баскаков Е.Б., Безруков А.В., Бендрышев Ю.Н.,
Косушкин В.Г., Стрелов В.И. 90**
ТОНКИЕ ПЛЕНКИ SmS , СФОРМИРОВАННЫЕ МАГНЕТРОННЫМ
РАСПЫЛЕНИЕМ

Кузьмина О.В., Куликова Г.И. 92
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ СВОЙСТВ
КОРУНДОВЫХ МЕЛЮЩИХ ТЕЛ ОТ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ
ИХ ПОЛУЧЕНИЯ

**Мухаметхафизова Л.С., Атрощенко И.Г., Никулина О.В.,
Степанов П.А., Строева О.А. 94**
ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕРМОСТОЙКИХ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКИХ
ПОКРЫТИЙ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ
РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Клемазов К.В., Кордо М.Н., Забейайлов М.О., Миронов Р.А. 96
ОСОБЕННОСТИ СТРУКТУРНЫХ И ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ ПОД
ДЕЙСТВИЕМ ТЕМПЕРАТУРЫ В АЛЮМОХРОМФОСФАТНОМ
СВЯЗУЮЩЕМ

Дегтярёва А.Г., Жигалина О.М., Хмеленин Д.Н., Симонов В.Н. 99
СТРУКТУРА И МИКРОТВЕРДОСТЬ ПОВЕРХНОСТИ СТАЛИ У8 ПОСЛЕ
ДЕФОРМИРУЮЩЕГО РЕЗАНИЯ

Антошина И.А., Вишератин Р.К., Степанов В.А., Хаймович П.А. 102
ВЛИЯНИЕ ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ НА
КИНЕТИКУ КРИСТАЛЛИЗАЦИИ АМОРФНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ
СПЛАВОВ

Бин С.В., Смирнова А.А. 103
ИССЛЕДОВАНИЕ ОПТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ УЛЬТРАТОНКИХ ПЛЕНОК
ХРОМА, НИКЕЛЯ И СИСТЕМ НА ИХ ОСНОВЕ ПРИ ТЕМПЕРАТУРЕ 673 К

Кормышев В.Е., Иванов Ю.Ф., Громов В.Е., Коновалов С.В. 109
СТРУКТУРНО-ФАЗОВЫЕ СОСТОЯНИЯ И СВОЙСТВА ПОВЕРХНОСТИ
НИЗКОУГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ, МОДИФИЦИРОВАННОЙ
ЭЛЕКТРОДУГОВОЙ НАПЛАВКОЙ

**Юрьев А.А., Морозов К.В., Глезер А.М., Громов В.Е.,
Иванов Ю.Ф., Коновалов С.В. 111**
ДЕГРАДАЦИЯ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ РЕЛЬСОВОЙ СТАЛИ ПРИ
ИНТЕНСИВНОЙ ПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Ушаков И.В., Батомункуев А.Ю. 113
ВЫЯВЛЕНИЕ ДОПУСТИМЫХ ТЕМПЕРАТУРНЫХ РЕЖИМОВ
НАНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО
МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СПЛАВА ПРИ СЕЛЕКТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ
ОБРАБОТКЕ

**Печенкин В.А., Чернова А.Д., Молодцов В.Л.,
Кобец У.А., Порываев В.Ю. 115**
УСКОРИТЕЛЬ 3MV TANDETRON (ФЭИ) ДЛЯ ИМИТАЦИОННЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ РАДИАЦИОННОЙ СТОЙКОСТИ КОНСТРУКЦИОННЫХ
МАТЕРИАЛОВ

**Федоров В.А., Плужникова Т.Н., Березнер А.Д.,
Яковлев А.В., Плужников С.Н. 116**
ИЗМЕНЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК АМОРФНЫХ
СПЛАВОВ НА ОСНОВЕ КОБАЛЬТА ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ТОКОВОМ
ВОЗДЕЙСТВИИ

**Федоров В.А., Федотов Д.Ю., Яковлев А.В.,
Плужникова Т.Н., Березнер А.Д. 117**
УСТАЛОСТНЫЕ ИСПЫТАНИЯ ЛЕНТОЧНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕКОЛ
НА ОСНОВЕ Co

- Федоров В.А., Березнер А.Д., Плужникова Т.Н.,
Васильева С.В., Федотов Д.Ю., Яковлев А.В.** **118**
ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ПЛЕНКИ SiO_x , ПОЛУЧЕННОЙ ПРИ
ТРАВЛЕНИИ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО СТЕКЛА
- Федоров В.А., Шлыкова А.А., Яковлев А.В.,
Плужникова Т.Н., Березнер А.Д., Васильева С.В.** **119**
РЕЛЬЕФ ПОВЕРХНОСТИ ОБЪЕМНЫХ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕКОЛ НА
ОСНОВЕ ЦИРКОНИЯ, ФОРМИРУЕМЫЙ ПРИ ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ
- Федоров В.А., Яковлев А.В., Плужникова Т.Н.,
Березнер А.Д., Федотов Д.Ю.** **120**
ПОВЕДЕНИЕ МАГНИТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ЛЕНТОЧНЫХ
МЕТАЛЛИЧЕСКИХ СТЕКОЛ ПРИ ВНЕШНИХ ВОЗДЕЙСТВИЯХ
- Вещунов И.С., Столяров В.С., Головчанский И.,
Баранов Д.С., Гребенчук С.Ю., Винников Л.Я., Чжоу Н.,
Пен С., Сун У., Тамегай Т., Голубов А.А.** **122**
ИЗУЧЕНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО ПОТОКА В
ФЕРРОМАГНИТНОМ СВЕРХПРОВОДНИКЕ $\text{EuFe}_2(\text{As}_{1-x}\text{P}_x)_2$
- Владимирова Е.В., Дмитриев А.В., Кандауров М.Е.,
Барыкина Ю.А.** **124**
ВЛИЯНИЕ УДЕЛЬНОЙ ПОВЕРХНОСТИ НА МАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА
 $\text{BiFe}_{0.93}\text{Mn}_{0.07}\text{O}_3$.
- Мезенин Е.И.** **125**
СТРУКТУРИРОВАНИЕ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ МЕТОДОМ
ЭЛЕКТРОСПИННИНГА
- Сивак А.Б., Сивак П.А.** **127**
СИЛЫ СТОКА И ПРЕФЕРЕНСЫ ЭЛЕМЕНТОВ МИКРОСТРУКТУРЫ ДЛЯ
РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ В ОЦК МЕТАЛЛАХ Fe И V
- Кравченко К. Н.** **128**
ВЫБОР СПОСОБА ВОСПОЛНЕНИЯ ВАНАДИЕВОГО СЫРЬЯ
- Суровая В.Э., Бугерко Л.Н., Суровой Э.П.** **133**
ОСОБЕННОСТИ ПРОЦЕССОВ ФОРМИРОВАНИЯ ОКСИДА МАРГАНЦА (II)
НА ПОВЕРХНОСТИ НАНОРАЗМЕРНЫХ ПЛЕНОК МАРГАНЦА

Самохин М.С., Сотников М.О., Шелухов И.П. 136
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА РАДИАЦИОННО-МОДИФИЦИРОВАННОГО
ПОЛИТЕТРАФТОРЭТИЛЕНА

**Ротермель М.В., Красненко Т.И., Петрова С.А., Титова С.Г.,
Николаенко И.В., Самигуллина Р.Ф.,
Сунцов А.Ю., Ведмидь Л.Б.** 137
КРИСТАЛЛОХИМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НЕАВТОНОМНОЙ
ФАЗЫ ПРИ ОТРИЦАТЕЛЬНОМ ТЕРМИЧЕСКОМ РАСШИРЕНИИ
ГЕТЕРОДЕСМИЧЕСКИХ СТРУКТУР

**Ковалева Ю.Ю., Кирюшина В.В., Коваленко П.В.,
Степанов П.А.** 138
ВЫБОР СТАТИСТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ВЕРОЯТНОСТИ
РАЗРУШЕНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Емалетдинов А.К. 140
МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЯ И ДИСЛОКАЦИОННОЙ
СТРУКТУРЫ ПРИ ШЛИФОВАНИИ

Емалетдинов А.К. 141
ЭВОЛЮЦИЯ ДИСЛОКАЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ И ТЕПЛОВЫДЕЛЕНИЕ
ПРИ СВАРКЕ ТРЕНИЕМ

Емалетдинов А.К. 142
НЕЛИНЕЙНАЯ КИНЕТИКА ФОНОНОВ КАК МИКРОМЕХАНИЗМ
ЗАРОЖДЕНИЯ МИКРОТРЕЩИН

Емалетдинов А.К., Галактионова А.В. 143
ВЛИЯНИЕ НЕСООТВЕТСТВИЯ РЕШЕТОК НА КРИТИЧЕСКИЙ РАЗМЕР
ЗАРОЖДЕНИЯ ПОР В НАНОСТРУКТУРНОМ СПЛАВЕ

Емалетдинов А.К., Галактионова А.В. 144
МОДЕЛИРОВАНИЕ ДИФфуЗИОННОГО РОСТА ПОР С УЧЕТОМ
ДИСЛОКАЦИЙ НЕСООТВЕТСТВИЯ В ЖАРОПРОЧНОМ СПЛАВЕ

Емалетдинов А.К., Галактионова А.В. 145
МОДЕЛИРОВАНИЕ КИНЕТИКИ И СИНЕРГЕТИКИ ТРЕЩИН ПРИ
УСТАЛОСТНОЙ ДЕФОРМАЦИИ

Селищев П.А., Боков П.М. 146
САМОРАСПРОСТРАНЯЮЩЕЙСЯ ОТЖИГ РАДИАЦИОННЫХ ДЕФЕКТОВ
КАК СЛЕДСТВИЕ ТЕРМО-КОНЦЕНТРАЦИОННОЙ НЕУСТОЙЧИВОСТИ

Морозова Н.А., Антошина И.А. **148**
СТРУКТУРНЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ В ДЕФОРМИРОВАННЫХ АМОРФНЫХ
СПЛАВАХ

Метлов Л.С., Глезер А.М. **149**
УСТАНОВЛЕНИЕ СТАЦИОНАРНОГО СОСТОЯНИЯ В ПРОЦЕССЕ
МЕГАПЛАСТИЧЕСКОЙ ДЕФОРМАЦИИ ПРИ РАЗНЫХ ТЕМПЕРАТУРАХ

Безбах И.Ж., Захаров Б.Г., Сафронов В.В., Стрелов В.И. **152**
УВМЕТОД ТЕМПЕРАТУРНО-УПРАВЛЯЕМОГО РОСТА КРИСТАЛЛОВ
БЕЛКОВ

**Буряк А.А., Бойко В.М., Ермаков В.С., Корулин А.В.,
Поздеев В.В.** **154**
ИЗУЧЕНИЕ АВТОРАДИОЛИЗА ЙОДСОДЕРЖАЩИХ
РАДИОФАРМПРЕПАРАТОВ

Лисафин А.Б., Богданов Н.Ю. **156**
ОБРАБОТКА ОКСИДНЫХ ПОРОШКОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЭНЕРГИИ
ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ ИНДУКЦИОННОЙ ПЛАЗМЫ

Исаев Е. И., Степанов В. А. **158**
ИНТЕРПРЕТАЦИЯ И АНАЛИЗ ПРОФИЛЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ЛИНИЙ
ГРАФИТОПОДОБНЫХ СТРУКТУР НА ПРИМЕРЕ ГРАФИТА И НИТРИДА
БОРА С УЧЕТОМ РАЗНОМОДУЛЬНОСТИ

Сумин В.В., Васин Р.Н., Папушкин И.В. **159**
НЕЙТРОНОГРАФИЯ ВЫСОКОГО РАЗРЕШЕНИЯ И МАЛОУГЛОВОЕ
РАССЕЯНИЕ В ПЕРСПЕКТИВНЫХ СТАЛЯХ

МОДЕЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ГЕТЕРОГЕННЫХ ПЛАЗМЕННЫХ ПОТОКОВ ПРИ ЭЛЕКТРИЧЕСКОМ ВЗРЫВЕ ПРОВОДНИКОВ

Сарычев В.Д., Невский С.А., Громов В.Е.

*Россия, г. Новокузнецк, Сибирский государственный
индустриальный университет, nevskiy.sergei@yandex.ru*

Одним из перспективных импульсных методов является метод воздействия на материалы продуктами электрического взрыва проводников при коаксиально расположенных электродах. Продукты электрического взрыва проводника содержат твердые частицы и газо-плазменную составляющую – гетерогенные плазменные потоки (ГПП). В область взрыва помещается порошок, а над электродами устанавливается направляющий канал. Благодаря высоким давлениям частицы порошка имеют скорости порядка 1 км/с. Образовавшийся гетерогенный поток воздействует на поверхность обрабатываемой детали. Данный метод обработки позволяет вносить в поверхность различные порошки, и тем самым создавать соответствующую модификацию образца. При воздействии ГПП материал образца расплавляется на определенную глубину, и поэтому конденсированная составляющая проникает в поверхностные слои, производя тем самым модификацию поверхности. В определенной области параметров воздействия ГПП на материалы характеризуется как электровзрывное легирование (ЭВЛ), а в другой, когда модификация поверхности осуществляется послойно (слой на слой) – электровзрывное наплавление (ЭВН). Таким образом, метод воздействия ГПП включает процессы: электрического взрыва (электрические разряд и образование металлической плазмы, разлет плазмы под действием теплового и магнитного давлений, ускорение порошка плазмой); формирование гетерогенного плазменного потока в канале; взаимодействие гетерогенного потока с поверхностью; внедрение частиц ускоренного порошка в поверхностный слой; тепловое воздействие на материал образца; расплавление материала поверхностного слоя; гидродинамическое течение в расплавленном слое; затвердевание расплавленного сплава;

структурно – фазовые превращения в зоне термического влияния. Из представленных физических процессов наиболее важными являются процессы формирования гетерогенного плазменного потока.

В настоящей работе разработана модель для торцевого плазменного ускорителя. В ее основу положены уравнения законов изменения импульса, массы и закона Кирхгофа:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \rho}{\partial t} = -\frac{\partial \rho V}{\partial z}, \quad \frac{\partial \rho V}{\partial t} = -\frac{\partial \rho V^2}{\partial z} - \frac{\partial p}{\partial z} + f_A, \\ Q/C_0 + \frac{d}{dt}(L_0 I + \Phi) + (R_0 I + R_p I_1 + U_E) = 0. \end{aligned} \quad (1)$$

где V -скорость вдоль оси z , ρ -плотность плазмы, p -давление, f_A -объённая плотность силы Ампера, Q -заряд на батарее во время разряда, I -сила тока через батарею, I_1 -сила тока через плазменную шайбу и параметры задачи: C_0 , L_0 , R_0 -емкость батареи, индуктивности и сопротивления батареи, Φ , R_p -магнитный поток плазменной шайбы и ее сопротивление, U_0 , U_E -напряжение на батарее, индуцированное в плазме напряжение. Усредняя первые два уравнения (1) по пространству, получим уравнения движения и изменения массы для всей шайбы как целого:

$$\frac{dP}{dt} = F_A - \rho_0 V^2 S + RT \frac{M}{l\mu}, \quad \frac{dM}{dt} = 0 \quad (2)$$

Вводя обозначения: $A_1 = 2k(1-k)A/M$, $A_2 = RT/\mu$, $\alpha = 2\rho_0 S/M$, $A = \mu_0 \cdot \ln(a/b)/2\pi$ систему уравнений (2) можно свести к системе:

$$\frac{dV}{dt} = A_1 \cdot I^2 + A_2/l - \alpha \cdot V^2, \quad \frac{dl}{dt} = V. \quad (3)$$

Закон Кирхгофа запишется в следующем виде:

$$\frac{d}{dt}(L_0 I + l \cdot A I_1) + (R_0 I + (R_p + VA)I_1) + Q/C = 0, \quad \frac{dQ}{dt} = I_0 \quad (4)$$

Таким образом, уравнения (3) и (4) являются основными уравнениями модели разлета гетерогенного плазменного потока, которые решаются при следующих граничных условиях:

$$l(0)=V(0)=I(0)=0, \quad Q(0)=U_0 C_0 \quad (5)$$

Перейдем в системе уравнений (3), (4) к безразмерным переменным $x=t/t_0$, $z=l/l_0$, $y=V \cdot t_0/l_0$, $q=Q/(C_0 \cdot U_0)$. В результате получим:

$$\begin{aligned} \frac{dy}{dx} &= kf_1 \cdot \left(\frac{dq}{dx} \right)^2 + f_2/z - y^2, \quad \frac{dz}{dx} = y, \\ (1 + kf_3z) \frac{d^2q}{dx^2} + f_3 \left(\frac{dq}{dx} \right) y + q &= 0 \\ y(0) = z(0) = \frac{dq}{dx}(0) &= 0, \quad q(0) = 1 \end{aligned} \quad (6)$$

$$f_1 = 2k(1-k)A(C_0U_0)^2/(M \cdot l_0),$$

$$f_2 = 2RT(T_{-1/2})^2/\mu l_0, f_3 = 2k(1-k)A \cdot l_0/L_0$$

Решение (6) приведено на рисунке

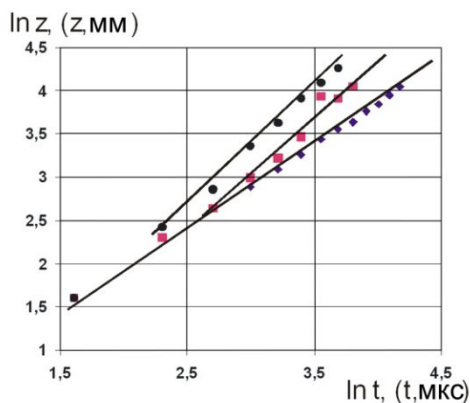


Рисунок 1. Результаты моделирования движения плазменного потока:

При $\diamond$ - $f_1=6, f_2=1$; $\blacksquare$ - $f_1=20, f_2=1$; $\times$ - $f_1=80, f_2=1$

Теоретическая зависимость $\ln(z)$ от $\ln(x)$ имеет участки линейной зависимости и близка к экспериментальной. Таким образом, предложенная математическая модель позволяет адекватно описать экспериментальные данные, с помощью вариации двух параметров и указать на совместное действие теплового и газодинамического давлений.

Работа выполнена при финансовой поддержке государственного задания номер заявки 3.1283.2017/ПЧ.