



Министерство образования и науки РФ
Научный Совет РАН по физике конденсированных сред
Межгосударственный Координационный Совет по физике прочности
Санкт-Петербургский физико-технический институт им. А.Ф. Иоффе РАН
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
Федеральный научно-исследовательский центр
«Кристаллография и фотоника» РАН

МОСКВА
2-5 октября 2017 г.

Седьмая международная конференция
«КРИСТАЛЛОФИЗИКА И ДЕФОРМАЦИОННОЕ
ПОВЕДЕНИЕ ПЕРСПЕКТИВНЫХ МАТЕРИАЛОВ»
посвященная памяти профессора С.С. Горелика

Вторая Международная Школа Молодых Ученых
«АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ СОВРЕМЕННОГО
МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ»

ТЕЗИСЫ ДОКЛАДОВ

*Молодежная школа проводится
при финансовой поддержке
Российского Научного Фонда
(грант № 15-12-30010)*

ISBN 978-5-906953-26-1

<u>Глезер А.М.</u> , Тимшин И.А., Ширшиков С.О., Томчук А.А., Ростовцев Г.Р., Щетинин И.В., Савченко Е.С., Ежова А.Г., Мурадимова Л.Ф. Железный М.В. ВЛИЯНИЕ МЕГАПЛАСТИЧЕСКИХ ДЕФОРМАЦИЙ НА МАГНИТНЫЕ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ФЕРРОМАГНЕТИКОВ НА ОСНОВЕ ЖЕЛЕЗА	64
Гордеев И.С. ИССЛЕДОВАНИЕ ОЦК- И ГПУ- ФАЗ ЦИРКОНИЯ МЕТОДАМИ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ДИНАМИКИ	65
Гордиенко А.И., Деревягина Л.С., Петренко О.Е. НИЗКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА И РАЗРУШЕНИЕ СТАЛИ 09Г2С ПОСЛЕ ПОПЕРЕЧНО-ВИНТОВОЙ ПРОКАТКИ	66
<u>Горнакова А.С.</u> , Прокофьев С.И. ЭВОЛЮЦИЯ МИКРОСТРУКТУРЫ СПЛАВА ВТ6 ПРИ 800°С	67
Горнакова А.С., Тюрин А.И., Гнесин И.Б., Цой К.В., Некрасов А.Н., Страумал Б.Б. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ОТЖИГА НА СТРУКТУРУ И ТВЕРДОСТЬ α - и β -ФАЗ И ИХ АНСАМБЛЯ В СПЛАВЕ ВТ6	68
<u>Грешняков В.А.</u> , Беленков Е.А. ФОРМИРОВАНИЕ АЛМАЗОПОДОБНЫХ ФАЗ ИЗ ГЕКСАГОНАЛЬНЫХ И ТЕТРАГОНАЛЬНЫХ ГРАФЕНОВЫХ СЛОЕВ	69
Грибенюков А. И., <u>Подзывалов С. Н.</u> , Половцев И. Г., Ольшук А. С. ЦИФРОВАЯ ГОЛОГРАФИЧЕСКАЯ КАМЕРА ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ВНУТРЕННЕЙ СТРУКТУРЫ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА	70
<u>Грибенюков А.И.</u> , Подзывалов С.Н., Юдин Н.Н., Демин В.В. ПОРОГ ОПТИЧЕСКОГО ПРОБОЯ МОНОКРИСТАЛЛОВ ZnGeP ₂	71
<u>Громов В.Е.</u> , Иванов Ю.Ф., Глезер А.М., Перегудов О.А., Юрьев А.А., Коновалов С.В. ДЕГРАДАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ РЕЛЬСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	72
Громов В.Е., Юрьев А.А., Иванов Ю.Ф., Морозов К.В., Кондратова О.А., Глезер А.М., Коновалов С.В. НАКОПЛЕНИЕ ПОВРЕЖДЕНИЙ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ 100-М ДИФФЕРЕНЦИРОВАННО ЗАКАЛЕННЫХ РЕЛЬСОВ	73
<u>Гужаковская К.П.</u> , Бурханов А.И., Ивлева Л.И. ВЛИЯНИЕ ОСВЕЩЕНИЯ НА ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ОТКЛИК В МОНОКРИСТАЛЛЕ SBN:61 С ПРИМЕСЬЮ КОБАЛЬТА	74
<u>Гусейнов Дж.И.</u> , Дашдемиров А.О., Гасанов О.М., Аббасов И.И. ЗОННАЯ СТРУКТУРА И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРОНИЦАЕМОСТЬ СОЕДИНЕНИЯ SnS	75
Дежин В.В. О ДИНАМИЧЕСКОМ ТОРМОЖЕНИИ НИЗКОЧАСТОТНЫХ ДЛИННОВОЛНОВЫХ ИЗГИБНЫХ КОЛЕБАНИЙ КРАЕВОЙ ДИСЛОКАЦИИ	76
Дежин В.В. О ФУНКЦИИ ЛИНЕЙНОГО ОТКЛИКА ВИНТОВОЙ ДИСЛОКАЦИИ С ПРОИЗВОЛЬНОЙ ПЛОСКОСТЬЮ СКОЛЬЖЕНИЯ ВБЛИЗИ ТОЧКИ СТРУКТУРНОГО ФАЗОВОГО ПЕРЕХОДА	77
Дежин В.В. О ФУНКЦИИ ЛИНЕЙНОГО ОТКЛИКА ВИНТОВОЙ ДИСЛОКАЦИИ С	78

ДЕГРАДАЦИЯ СТРУКТУРЫ ПОВЕРХНОСТИ КАТАНИЯ РЕЛЬСОВ ПРИ ДЛИТЕЛЬНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

**Громов В.Е.¹, Иванов Ю.Ф.^{1,2,3}, Глезер А.М.⁴, Перегудов О.А.¹,
Юрьев А.А.¹, Коновалов С.В.^{1,5}**

¹Сибирский государственный индустриальный университет, Новокузнецк, Россия,
gromov@physics.sibsiu.ru

²Институт сильноточной электроники СО РАН, Томск, Россия, yufi55@mail.ru

³Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск,
Россия

⁴Центральный научно-исследовательский институт черной металлургии им. И.П.
Бардина, Москва, Россия, a.glezer@mail.ru

⁵Самарский национальный исследовательский университет им. С.П. Королева,
Самара, Россия, e-mail: ksv@ssau.ru

Увеличение грузонапряженности и интенсивности движения на современных магистральных приводят к раннему выходу рельсов из строя по многим причинам, в том числе из-за контактно-усталостных повреждений. Изнашивание рельсов является главным фактором, который обуславливает их срок службы на грузонапряженных путях.

Целью настоящей работы является анализ результатов исследования эволюции фазового состава и дефектной субструктуры рельсов при длительной эксплуатации на железной дороге.

В качестве материала исследования использовали образцы рельсов, свойства и элементный состав которых регламентируется ГОСТ Р 51685-2000. Образцы рельсовой стали были вырезаны из изделия в исходном состоянии и после эксплуатации на железной дороге (пропущенный тоннаж 500 млн. т и 1000 млн. т брутто). Структуру металла исследовали методами металлографии (метод поперечных травленных шлифов, травление осуществляли в 4%-ном спиртовом растворе азотной кислоты), сканирующей (фрактография изломов) и просвечивающей дифракционной (метод тонких фольг) электронной микроскопии. Структуру поверхности разрушения стали анализировали на образцах рельсовой стали, разрушенных при ударном нагружении.

Методами оптической, сканирующей и просвечивающей электронной дифракционной микроскопии выполнены исследования поверхности разрушения, фазового состава, дефектной субструктуры рельсов по центральной оси на глубину до 10 мм. Установлено, что эксплуатация рельсов приводит к формированию многослойной структуры. Поверхностный слой толщиной до 20 мкм, характеризуется наличием микропор и микротрещин, имеет многофазную нано- и субмикроструктурную структуру.

Показано, что эксплуатация рельсовой стали сопровождается полным разрушением в поверхностном слое зерен пластинчатого перлита и формированием феррито-карбидной смеси с наноразмерными частицами. Деформационное преобразование стали приводит к увеличению скалярной и избыточной плотности дислокаций, величины кривизны-кручения кристаллической решетки и амплитуды внутренних полей напряжений. Выявлены элементы структуры, способные являться концентраторами напряжений.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке Российского научного фонда (№ проекта 15-12-00010).