

Резюме проекта, выполняемого

в рамках ФЦП

«Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014 – 2020 годы»

по этапу № 1

Номер Соглашения о предоставлении субсидии: 14.586.21.0026

Тема: «In-situ исследование быстропротекающих структурных превращений в металлических сплавах в процессе трения с использованием синхротронной микродифрактометрии»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем (ИН)

Критическая технология: Технологии диагностики наноматериалов и наноустройств

Период выполнения: 06.05.2016 - 31.12.2017

Плановое финансирование проекта: 13.70 млн. руб.

Бюджетные средства 6.85 млн. руб.,

Внебюджетные средства 6.85 млн. руб.

Получатель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Новосибирский государственный технический университет"

Иностранный партнер: European Synchrotron Radiation Facility

Ключевые слова: металлические сплавы, трение, рентгеновская дифракция с высоким временным разрешением, in-situ исследование

1. Цель проекта

Разрушение металлических материалов является кинетическим процессом, развивающимся в течение определенного времени. В значительной степени это утверждение относится к процессам трения и изнашивания материалов. Специалисты в области трибологии полагают, что процесс разрушения материалов при изнашивании заключается в постепенном накоплении дефектов кристаллического строения, перестройке дислокационной структуры, зарождении трещин, их росте и объединении с отделением частиц износа. Однако получение объективной информации о всех этапах развития процесса изнашивания материала представляет собой сложную задачу.

Цель проекта заключается в изучении структурного состояния промышленных металлических сплавов на основе меди, алюминия и железа непосредственно в процессе изнашивания с использованием синхротронной микродифрактометрии.

2. Основные результаты проекта

При выполнении 1 этапа проекта проведен аналитический обзор современной научно-технической, нормативной, методической литературы и других материалов по in-situ исследованиям структуры материалов. Проведен анализ методов изучения структурных превращений, происходящих в материалах триботехнического назначения, выбор и обоснование метода in-situ исследований структуры материалов триботехнического назначения. Разработана и изготовлена экспериментальная установка для in-situ исследований материалов триботехнического назначения с использованием синхротронной микродифрактометрии. Изготовлены экспериментальные образцы двух типов из меди, сплавов на основе меди, алюминия и железа. Разработана программа и методика проведения экспериментальных in-situ исследований структуры с использованием синхротронной микродифрактометрии. Разработаны методики атомносиловой микроскопии, оптической интерферометрии поверхностей изнашивания образцов, а также трансмиссионных электронномикроскопических исследований поверхностных слоев образцов. Проведены экспериментальные исследования структурных преобразований в заготовках из меди в процессе сухого трения скольжения с использованием синхротронной микродифрактометрии в ESRF. Основные результаты проекта были представлены в рамках популяризации на 3 мероприятиях.

1) Экспериментальная установка для in-situ исследований материалов триботехнического назначения совместима с линией ID

13 Европейского центра синхротронного излучения. Технические характеристики установки:

- удельная нагрузка на образец до 70 МПа
- условия работы триботехнической пары: без смазки
- скорость вращения образца регулируемая: 0...1 с-1
- материал индентора: быстрорежущая сталь Р6М5
- твердость индентора: 64 HRC

2) Изготовлены экспериментальные образцы двух типов из меди, сплавов на основе меди, алюминия и железа.

3) Проведены экспериментальные исследования структурных преобразований в заготовках из меди в процессе сухого трения скольжения с использованием синхротронной микродифрактометрии.

4) Полученные результаты соответствуют требованиям соглашения и технического задания.

5) Полученные результаты соответствуют мировому уровню.

3. Охраноспособные результаты интеллектуальной деятельности (РИД), полученные в рамках прикладного научного исследования и экспериментальной разработки

Создание РИД не предусмотрено

4. Назначение и область применения результатов проекта

Полученные при выполнении прикладных научных исследований результаты будут востребованы при разработке различных узлов трения в таких областях, как машиностроение, тракторостроение и т.п.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Использование полученных при выполнении проекта результатов обеспечит повышение эксплуатационных характеристик материалов, входящих в пары трения, таких как износостойкость и долговечность.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

- Коммерциализация возможна в направлении разработки новых материалов триботехнического назначения.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители отсутствуют

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Новосибирский государственный технический университет"

Ректор
(должность)

Руководитель работ по проекту

Ректор НГТУ
(должность)

М.П.



Батаев А.А.
(фамилия, имя, отчество)

Батаев А.А.
(фамилия, имя, отчество)