

Резюме проекта, выполненного 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: № 14.583.21.0006 от 20 ноября 2014 г.

Тема: «Инновационные ультрамелкозернистые магниевые сплавы с повышенными усталостными, коррозионными и технологическими свойствами»

Приоритетное направление: Индустрия наносистем

Критическая технология: Технологии получения и обработки конструкционных наноматериалов

Период выполнения: от 20 ноября 2014 г. до 31.12.2015 г.

Плановое финансирование проекта: 31,2 млн. руб.

Бюджетные средства 15,6 млн. руб.,

Внебюджетные средства (средства Иностранного партнера) 15,6 млн. руб.

Получатель/Исполнитель: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тольяттинский государственный университет"

Иностранный партнер: Инновационный Центр Магниевых Технологий Школы Материаловедения и Технологии Материалов Сеульского Национального Университета.

Ключевые слова: магниевые сплавы, микроструктура, механизмы деформации, двойникование, акустическая эмиссия, интенсивная пластическая деформация

1. Цель проекта

1) Проект направлен на решении проблемы повышения технологической деформируемости магниевых сплавов

2) Целью проекта является разработка научных основ и технологических подходов создания сверхлёгких высокопрочных магниевых сплавов с контролируемой ультрамелкозернистой структурой и улучшенным комплексом функциональных свойств.

2. Основные результаты проекта

1) Изготовлены модельные моно- и поли-кристаллы чистого магния, а так же Mg-Zn-Zr сплава ZK60. Проведены электронно-микроскопические исследование и сделано описание микроструктуры. Подготовлены образцы и проведены in-situ испытания образцов моно- и поли-кристаллов чистого магния на растяжение, сжатие и циклическую деформацию с высокоскоростной видеосъемкой деформационного рельефа и процесса двойникования с измерением широкополосной акустической эмиссии.

2) Основные механизмы деформации магния и его сплавов - двойникование и скольжение - тесно связаны друг с другом и характер этой связи хорошо может быть идентифицирован в сигналах акустической эмиссии. Скорость видеосъемки 120000 кадров в секунду позволяет оценить нижнюю границу скорости зарождения двойников, но является недостаточной для разрешения деталей распространения. При циклических испытаниях ярко выражен процесс детвиннинга, вплоть до почти полного исчезновения двойников. Растяжение монокристалла и крупнозернистого поликристалла чистого магния на начальном этапе характеризуется значительной пластической деформацией и незначительным количеством образующихся двойников. Сжатие наоборот вызывает интенсивное двойникование без значительной видимой пластической деформации.

3) В процессе выполнения первого этапа проекта были получены новые результаты о кинетике основных механизмах пластической деформации в чистом магнии при различных схемах нагружения.

4) В соответствии с требованиями соглашения № 14.583.21.0006 от 20 ноября 2014 г.. все индикаторы и показатели проекта были выполнены в полном объеме или даже перевыполнены.

5) Достигнута принципиальная договоренность и составлен план проведения научного Российско-Японско-Корейского Симпозиума в Тольятти в июне 2015 г, посвященного экспериментальным и теоретическим аспектам исследования высокопрочных магниевых сплавов с LPSO-структурой. Кроме того, достигнута договоренность о научном сотрудничестве с Университетом Кумамото (Исследовательский Центр Магния) и НИИ Прогрессивных технологий ТГУ. Университет Кумамото входит в пятерку ведущих инженерных школ Японии. Договор будет заключен в 2015 г.

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

На данной стадии выполнения проекта не запланированы.

4. Назначение и область применения результатов проекта

1) В развитии магниевых технологий и применении соответствующих сплавов нуждаются предприятия автомобильной и авиакосмической отраслей - ключевых для Самарской области ОАО "АвтоВАЗ", ОАО "Авиакор", ОАО "Кузнецов" и ОАО "РКЦ-Прогресс", заинтересованные в снижении веса своей продукции. Завершение работы по данному проекту может послужить научно-технологическим базисом и недостающим звеном - демонстрации качественно новых материалов и технологий их производства - для начала систематических работ с потенциальными потребителями легких высокопрочных сплавов и изделий из них.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Основным эффектом применения магниевых сплавов в замену алюминиевых сплавов и стали является снижение веса при сохранении и даже увеличении конструкционной прочности, снижение расхода топлива и повышение экологичности транспортных систем, увеличение полезной нагрузки. Выполнение данного проекта, сфокусированного вокруг понимания природы усталостных свойств магниевых сплавов – ключевых для инженерных применений, позволит сделать важный шаг для реализации цепочки, направленной на создание новых высокотехнологичных сплавов с улучшенными характеристиками, превышающего существующий мировой уровень.

6. Формы и объемы коммерциализации результатов проекта

О возможных формах и объемах коммерциализации результатов проекта имеет смысл говорить по его окончании. По результатам первого этапа коммерциализация результатов не предусмотрена.

7. Наличие соисполнителей

Соисполнители выполнения данного проекта не предусмотрены

Ректор ФГБОУ ВПО ТГУ

М.П.

_____ М.М. Криштал

Руководитель работ по проекту

Зам. директора НИИПТ

_____ А.Ю. Виноградов