

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: 14.586.21.0021

Тема: «Физические основы повышения механических свойств перспективных магниевых сплавов»

Приоритетное направление: Энергоэффективность, энергосбережение, ядерная энергетика; Транспортные и космические системы; Науки о жизни; Индустрия наносистем; Информационно-телекоммуникационные системы

Критическая технология: Технологии создания ракетно-космической и транспортной техники нового поколения

Период выполнения: 11.11.2015 - 31.12.2016

Плановое финансирование проекта: 26.00 млн. руб.

Бюджетные средства 13.00 млн. руб.,

Внебюджетные средства 13.00 млн. руб.

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

Иностраный партнер: Univerzita Karlova v Praze

Ключевые слова: Магниевые сплавы, технологии получения, микроструктура, механизмы деформации, нейтронная дифракция, высокоразрешающая просвечивающая электронная микроскопия, сканирующая электронная микроскопия, методы *in-situ*, акустическая эмиссия

1. Цель проекта

- 1) Проект направлен на решение научной задачи, связанной с влиянием легирования и термомеханической обработки на деформационное поведение и асимметрию сжатия/растяжения сплавов системы Mg-Zn-X.
- 2) Целью проекта является улучшение механических характеристик, прежде всего, деформируемости ультралегких высокопрочных магниевых сплавов, перспективных для транспортной и аэрокосмической промышленности.

2. Основные результаты проекта

Методом двухвалкового непрерывного *литья* (TRC) получены перспективные сплавы магния системы Mg-Zn-X, включающей сплавы типа Mg-Zn-Re и Mg-Zn-Zr-Re (ZE10, ZEK100) а также Mg-Zn-Zr (ZK60) и Mg-Zn-Al (AZ31). Показано, что высокая скорость охлаждения при кристаллизации в ходе TRC имеет большое влияние на микроструктуру, которую подробно исследовали методами оптической и сканирующей электронной микроскопии. Обнаружено, что материал после TRC находится в сильно-деформированном состоянии с большими внутренними напряжениями. Исходя из этого, предложено провести дополнительную термомеханическую обработку с целью релаксации внутренних напряжений. Установлено, что полученные микроструктуры сплавов по степени однородности микроструктуры и интенсивности текстуры отвечают целям проекта. Показано, что АЭ является эффективным инструментом для исследования деформационной асимметрии Mg-сплавов с сильной кристаллографической текстурой. В ходе исследований деформации сплавов Mg со структурой LPSO с помощью оригинального кластерного анализа АЭ впервые удалось прояснить взаимодействие между основными механизмами деформации.

- 1) Данный этап проекта посвящен получению сплавов методом литья в сдвоенные валки и описанию микроструктур, т.е. по своей сути этот этап является подготовительным к исследованиям механического поведения данных сплавов.
- 2) В ходе выполнения первого этапа проекта был получен комплект сплавов системы Mg-Zn-X. Исследования микроструктуры, хотя и рутинны по своей природе, являются важным шагом, который должен быть сделан прежде чем новые результаты, механического поведения данных сплавов будут получены в ходе последующих этапов проекта.
- 3) В соответствии с требованиями соглашения № 14.586.21.0021 от 11 ноября 2015 г. основные индикаторы и показатели проекта были выполнены в полном объеме.
- 4) Исследуемые сплавы получены впервые в мире, поэтому уровень полученных на них результатов соответствует мировому.

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

На первом этапе не предусмотрены.

4. Назначение и область применения результатов проекта

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 производимой продукции.

5. Эффекты от внедрения результатов проекта

Магниевые сплавы являются самыми легкими металлическими конструктивными материалами. Поэтому, основным ожидаемым эффектом их внедрения в транспортном машиностроении является снижение веса, снижение расхода топлива и повышение экологичности транспортных систем при увеличении полезной нагрузки. Выполнение данного проекта позволит сделать важный шаг для устранения данного явления асимметрии пластической деформации при сжатии/растяжении магниевых сплавов за счет подбора легирующих компонент и термо-механической обработки для дизайна новых сплавов с улучшенными деформационными характеристиками.

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.

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Тольяттинский государственный университет"

ректор
(должность)

(подпись)

Криштал М.М.
(фамилия, имя, отчество)

Руководитель работ по проекту

профессор
(должность)

(подпись)

Виноградов А.Ю.
(фамилия, имя, отчество)

М.П.