



Исследования
и разработки
Москва 2016

Приоритетное направление:
Рациональное природопользование

Программное мероприятие:

2.2 «Поддержка исследований в рамках сотрудничества с государствами – членами Европейского союза»

Федеральная целевая программа «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технологического комплекса России на 2014—2020 годы»

Соглашение № 14.586.21.0021 от 11 ноября 2015 г. на период 2015 - 2016 гг.

Тема: Физические основы повышения механических свойств перспективных магниевых сплавов

Руководитель проекта: Виноградов Алексей Юрьевич

Получатель субсидии



федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тольяттинский государственный университет»
www.tltsu.ru

Иностраный партнер

Карлов Университет, Прага, Чехия
<http://www.cuni.cz/>

Роль в проекте: изготовление магниевых сплавов по технологии литья во вращающиеся валки, проведение статических механических испытаний, исследование микроструктуры сплавов методами просвечивающей электронной микроскопии высокого разрешения и испытания методами нейтронной дифракции.

Цели и задачи проекта

Целью исследования является совершенствование деформируемости ультралегких высокопрочных магниевых сплавов, перспективных для аэрокосмической отрасли промышленности.

Основными задачами исследования является: исследование микроструктуры сплавов, полученных методом литья во вращающиеся валки; изучение их деформационного поведения при растяжении и сжатии; определение кинетики двойникования и влияния эффекта Баушингера на деформационные процессы, а также детальный анализ акустической эмиссии.

Ожидаемые результаты проекта

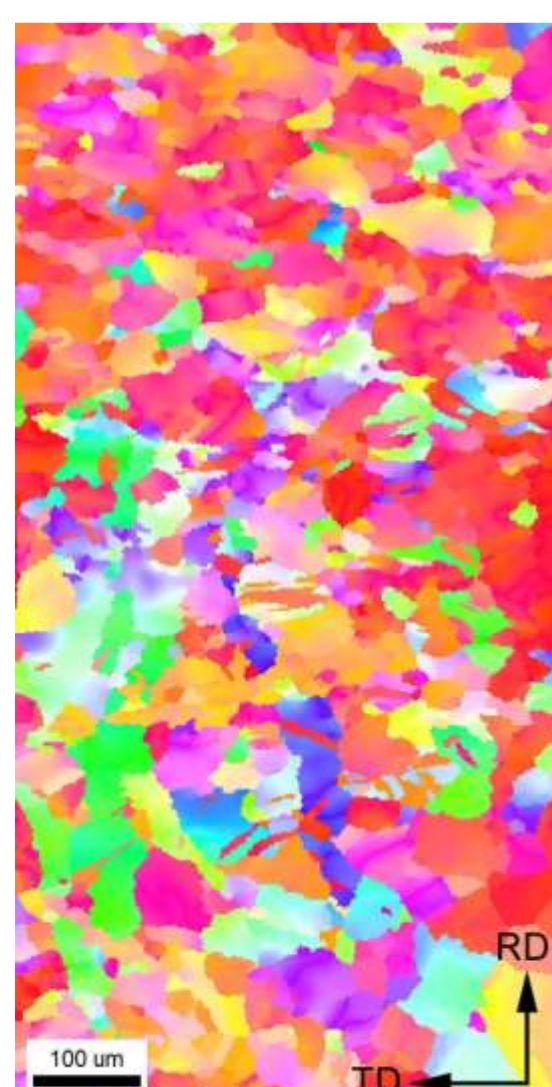
1. Описание микроструктуры и текстуры, способов получения и предварительной технологической обработки исследуемых сплавов, предназначенных для идентификации исходного и деформированного состояния материала исследуемых сплавов и образцов.
2. Модель асимметричного процесса деформации при растяжении и сжатии, предназначенная для установления количественной связи микроструктурных параметров и механического отклика исследуемых сплавов.
3. Рекомендации для формирования микроструктуры магниевых сплавов с улучшенной асимметрией цикла растяжения - сжатия на технологических этапах изготовления полуфабрикатов и изделий из исследуемых и подобных сплавов.

Перспективы практического использования

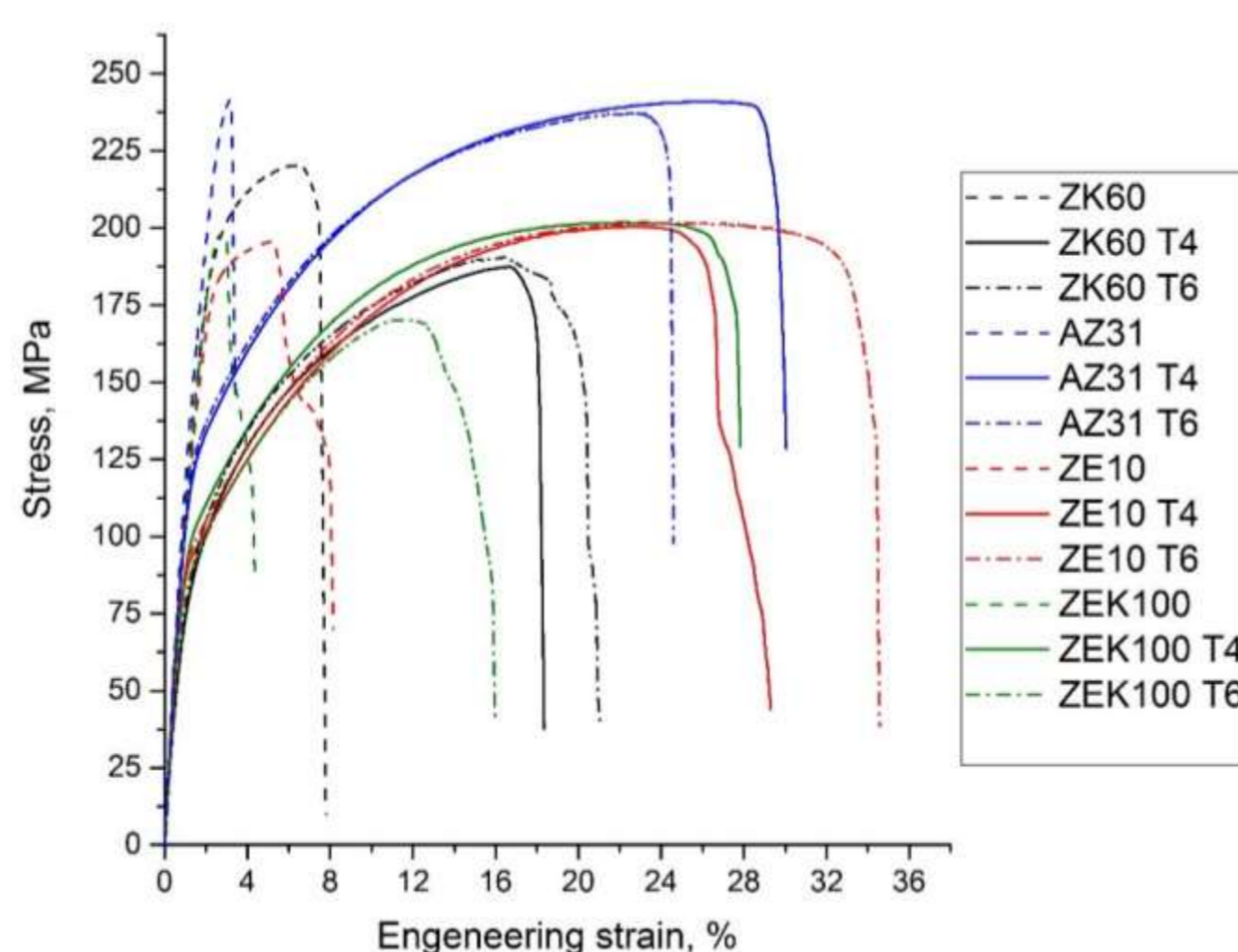
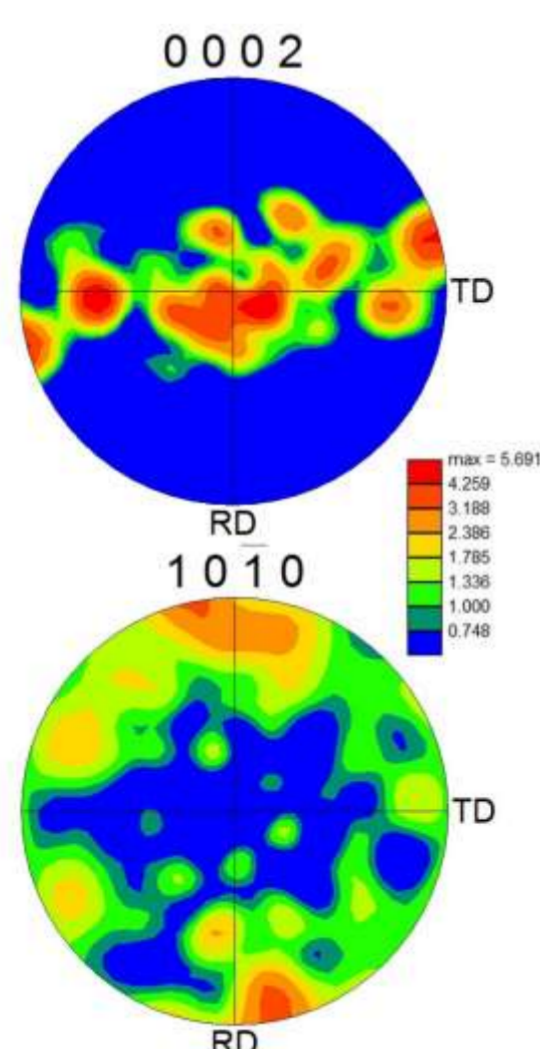
- Разработанный процесс литья через сдвоенные валки, позволяющий получать прокат магниевых сплавов с требуемыми свойствами, является более гибким и экономичным по сравнению с обычным литьем и горячей прокаткой.
- Выявленные особенности микроструктуры и текстуры позволяют связать их с механическими свойствами, особенностями деформационных процессов и асимметрией деформации магниевых сплавов, а также требуют учета при проектировании изделий из магниевых сплавов.
- Результаты анализа акустической эмиссии позволили сделать вывод о применимости данного метода для анализа кинетики дислокационного скольжения и двойникования в процессе растяжения и циклической деформации.

Текущие результаты проекта

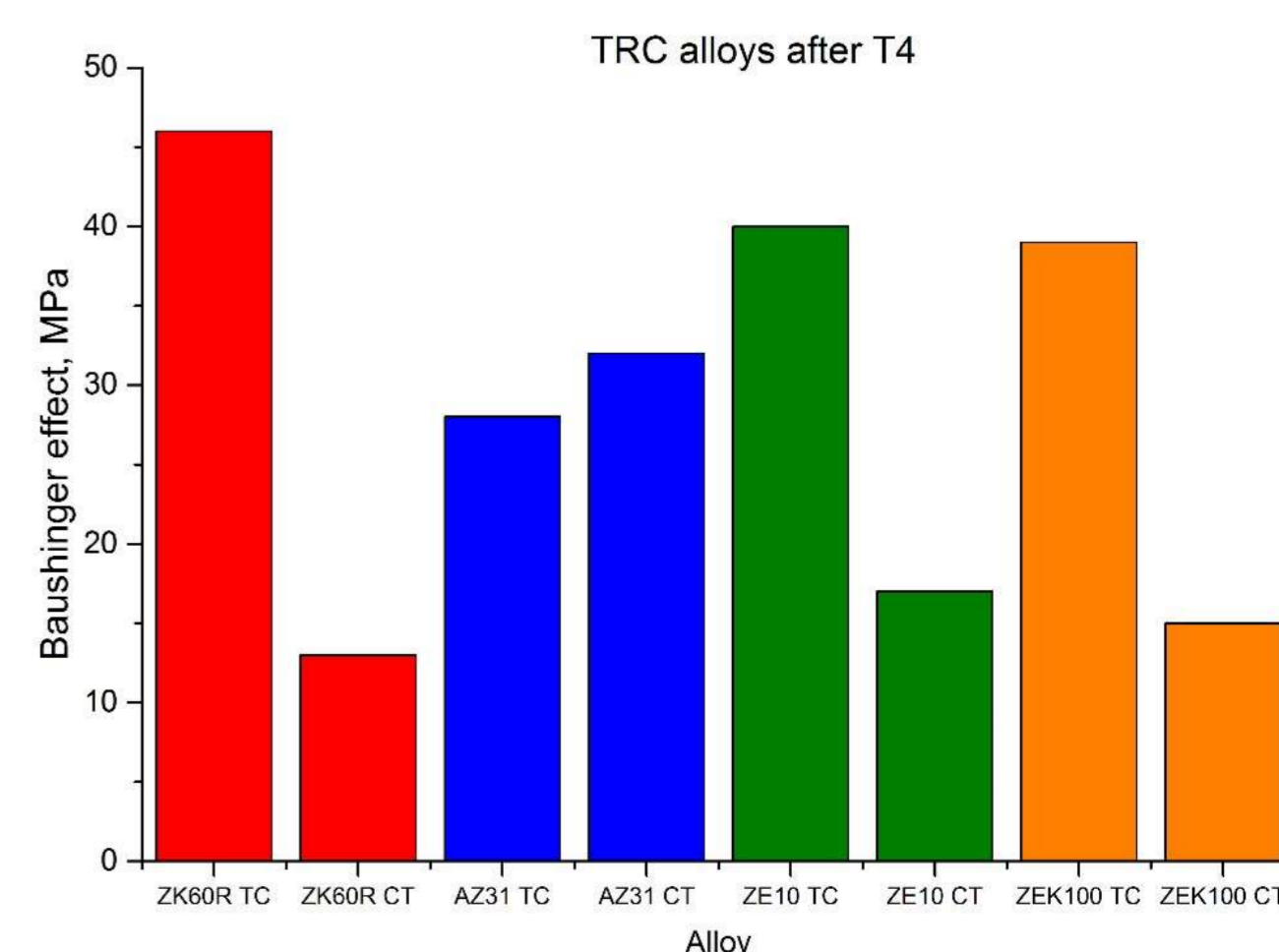
- Разработана и апробирована перспективная технология двухвалкового непрерывного литья магниевых сплавов, которая приводит к уменьшению междендритного расстояния и практически полному исчезновению дендритов в сплавах с редкоземельными легирующими элементами, уменьшению сегрегации, размера зерна, а также диспергированию и однородному распределению вторичных фаз.
- Выявлены особенности влияния микроструктуры и текстуры на механические свойства и кинетику деформационных процессов.
- Установлено, что метод акустической эмиссии позволяет выделить два основных механизма деформации магниевых сплавов – дислокационное скольжение и двойникование, и что особенно ценно – отслеживать эволюцию этих процессов непосредственно в ходе испытаний.



Микроструктура сплава AZ31 в состоянии поставки



Диаграммы нагружения при растяжении сплавов в различных состояниях



Величина эффекта Баушингера