

## Отзыв на автореферат диссертации

Бобрук Елены Владимировны

«Наномасштабные особенности границ зерен и механизмы низкотемпературной сверхпластичности наноструктурированных сплавов на основе алюминия»,  
представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы

Диссертационная работа Бобрук Е.В. посвящена установлению особенностей формирования наноструктурированных состояний, сопровождающегося распадом твёрдого раствора с образованием атомов легирующих элементов Zn, Mg, Cu и регламентированным распределением вторичной фазы в алюминиевых сплавах в процессе термомеханической обработки. Исследование эффекта низкотемпературной сверхпластичности в алюминиевых сплавах и определение температурно-скоростных условий ее реализации традиционно является одной из приоритетных задач современного физического материаловедения. В связи с этим результаты комплексных исследований влияния особенностей микроструктуры, в частности зернограницных сегрегаций и распределение наноразмерных частиц вторичных фаз, полученных в условиях больших пластических деформаций на реализацию низкотемпературной сверхпластичности, представляются, безусловно, актуальным.

В работе получены результаты, обладающие научной новизной и практической значимостью. Впервые исследованы закономерности ранее не наблюдавшегося изменения фазового состава в ультрамелкозернистых сплавах системы Al-Zn вследствие интенсивной пластической деформации. Распад пересыщенного твёрдого раствора с образованием наноразмерной второй фазы в теле и на границах зерен сопровождается перераспределением атомов Zn в процессе деформационно-термической обработки, что в свою очередь приводит к понижению температуры сверхпластичности за счет облегчения зернограницного скольжения.

Полученные оригинальные результаты могут быть использованы для разработки научных принципов сохранения высокопрочного состояния после формообразования изделий из Al сплавов в условиях низкотемпературной сверхпластичности.

Основные материалы диссертации опубликованы в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, а также, входящих в международные базы WoS, Scopus, и широко известны коллегам по многочисленным докладам на отечественных и международных конференциях, семинарах.

В качестве замечаний следует отметить:

1. В автореферате не обоснован принцип выбора объектов исследования.
2. Автор называет прослойки в сплаве Al-Zn - цинком, а матричную фазу зернами Al, при этом согласно фазовой диаграмме, растворимость этих элементов один в другом значительная и пренебрегать этим фактом не целесообразно.
3. Расчет с использованием конечно-элементного анализа представлен для глубокой вытяжки полученных наноструктурированных заготовок, проводился ли

ВХОД. № 4927-13  
« 18 » 12 . 2025г.

аналогичный анализ для условий сверхпластической формовки, который больше соответствует тематике работы?

Сделанные замечания не снижают положительной оценки, представленной к защите диссертационной работы. В целом, автореферат показывает, что диссертационная работа Е.В. Бобрук выполнена на высоком научном уровне, является законченным комплексным научным исследованием, имеющим важное значение для физики наноструктурированных металлов и сплавов, соответствует специальности 2.6.6. Нанотехнологии и наноматериалы и требованиям п. 9 «Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор, Бобрук Елена Владимировна, заслуживает присуждения ученой степени доктора физико-математических наук по данной специальности.

Доктор физико-математических наук,  
профессор кафедры Металловедения цветных металлов НИТУ МИСИС  
Головин Игорь Станиславович



4 декабря 2025 г.

Докторская работа защищена по специальности  
01.04.07: Физика конденсированного состояния

Контактная информация:

119049, г. Москва, ул. Ленинский пр.4

Организация НИТУ МИСИС

Тел.: 8 915 023 8879

e-mail: i.golovin@misis.ru



Подпись  
Заверяю

Зам. начальника  
отдела кадров

*Кузнецова А.Е.*



Кузнецова А.Е.

« 04 » 12 2025 г.