

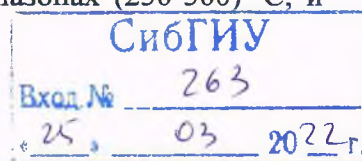
## ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Арышенского Евгения Владимировича  
«Механизмы и закономерности формирования текстуры и свойств в деформируемых  
сплавах при рекристаллизации в процессах термомеханической обработки»  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности  
01.04.07 – физика конденсированного состояния

Исследования механизмов и закономерности формирования текстуры и свойств в деформируемых сплавах при рекристаллизации в процессах термомеханической обработки является актуальным вопросом. С одной стороны данные исследования позволяют лучше понять физические процессы, происходящие в алюминиевых сплавах при термическом и деформационном воздействии на них, и, с другой стороны, – снизить анизотропию физико-механических свойств алюминиевых полуфабрикатов и повысить выход годного продукта.

В диссертационной работе Арышенского Е.В. разработан новый метод для расчета формирования кристаллографической текстуры при горячей деформации алюминиевых сплавов на основе сравнения всех возможных комбинаций систем скольжения для определения оптимальной, с точки зрения энергии пластического деформирования. По результатам исследования сформирована математическая физико-статистическая мезомодель формирования кристаллографической структуры при рекристаллизации. Предложен новый метод учета ориентированного роста кристаллитов в алюминиевых сплавах при рекристаллизации, позволяющий повысить точность расчетов, основанных на делении расчетной области на две части, одна из которых состоит из кубически ориентированных зерен, граничащих с текстурой в-фибера, другая - из остальных текстурных компонентов. Исследовано влияние режимов термомеханической обработки на мобильность большеугловых границ, и преобладающий механизм образования зародышей новых зерен при рекристаллизации в деформируемых сплавах с изучением связи мобильности большеугловых границ, субструктуры и интерметаллидных частиц. В процессе исследований получены данные о совместном влиянии размера субзерен, а также размера и количества интерметаллидных частиц на мобильность межзеренных границ в процессе рекристаллизации для алюминиевых сплавов. Исследованы влияния термомеханических воздействий на размер субзерна, размера и количества интерметаллидных частиц и напряжения течения, зернограничной мобильности, и связь этих параметров с кинетикой рекристаллизации и особенностями формирования её зародышей.

Результаты, полученные в диссертационной работе Арышенского Е.В. имеют как теоретическое значение, позволяющие использовать их для разработки новых математических моделей и изучения особенностей взаимодействия межзеренных границ и частиц второй фазы, так и практическую значимость, заключающуюся в разработке нового классификатора алюминиевых сплавов, основанного на учете их склонности к рекристаллизации и типа участвующих в ней зародышей. Полученные данные позволяют создать комплексные мезомодели формирования текстуры при термомеханической обработке алюминиевых сплавов с учетом кристаллографического упрочнения, мобильности межзеренных границ, особенностей формирования субструктуры с учетом влияния частиц второй фазы, работающих в температурных диапазонах (250-500) °С, и



скоростных параметров (1-100) с<sup>-1</sup> для сплавов А5, 3005, 3104, АМц, АМг2, АМг3, 1565ч, 5182, 1570. Разработаны научно-обоснованные рекомендации по термомеханической обработке сплавов системы Al-Fe для получения в них заданной текстурной композиции, и опытно-доказанные режимы термомеханической обработки для сплавов системы Al-Mn, позволяющие получать в них (30-40) % текстуры куба.

К замечаниям следует отнести:

- 1) в автореферате представлены лишь изображения мелкодисперсных частиц, полученные с использованием просвечивающей электронной микроскопии, в то же время изображения крупных частиц, данные о которых приведены в Таблице № 2, отсутствуют;
- 2) в автореферате следовало бы привести результаты апробации математической модели на реальном промышленном оборудовании.

Указанные замечания не снижают общую положительную оценку основных результатов работы.

Диссертационная работа Арышпенского Е.В. «Механизмы и закономерности формирования текстуры и свойств в деформируемых сплавах при рекристаллизации в процессах термомеханической обработки» соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему на высоком методическом уровне, является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение задачи физики конденсированного состояния, а именно исследования, направленные на установление закономерностей формирования кристаллографической текстуры при рекристаллизации в процессах термомеханической обработки деформируемых алюминиевых сплавов.

В целом, по актуальности, новизне, научной и практической значимости, достоверности основных выводов и заключений диссертационная работа удовлетворяет всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Арышпенский Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени доктор технических наук по специальности 01.04.07 – физика конденсированного состояния.

Отзыв составил:

Главный научный сотрудник лаборатории  
плазменной эмиссионной электроники  
Федерального государственного бюджетного  
учреждения науки Института сильноточной  
электроники Сибирского отделения Российской  
академии наук (ИСЭ СО РАН),  
д.ф.н. (шифр специальности 01.04.07 –  
физика конденсированного состояния), доцент  
e-mail: [yufi55@mail.ru](mailto:yufi55@mail.ru); тел. 8(3822) 49-17-13  
14.03.2022 г.

С обработкой персональных данных согласен.

Подпись Иванова Ю.Ф. удостоверяю:

Ученый секретарь ИСЭ СО РАН, к.т.н.

Юрий Фёдорович Иванов

О.В. Крысина

Сведения об организации (ИСЭ СО РАН):

634055, г. Томск, пр-т Академический, 2/3, ИСЭ СО РАН, тел.: 8(3822) 492410, электронная почта: [contact@hcei.tsc.ru](mailto:contact@hcei.tsc.ru); <http://www.hcei.tsc.ru>.