

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Баркова Руслана Юрьевича  
«Структура и свойства новых алюминиевых сплавов, легированных иттрием, эрбием  
и иттербием»,  
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук  
по специальности 05.16.01 «Металловедение и термическая обработка металлов и  
сплавов»

В настоящее время конструкторы предъявляют самые высокие требования к современным материалам. Они должны обладать оптимальным комплексом служебных характеристик применительно к требуемым условиям эксплуатации, а именно: прочности, пластичности, коррозионной стойкости, малой плотности и иметь меньшую стоимость. Применяющиеся в настоящий момент материалы все больше не удовлетворяют требованиям эксплуатации изделий, поэтому поиск новых составов сплавов и оптимизация режимов получения изделий из них является актуальной задачей.

Алюминиевые сплавы, легированные скандием, обладают высокими характеристиками механических свойств при комнатной температуре благодаря наличию когерентных наноразмерных выделений фазы  $Al_3Sc$ , эффективно блокирующих подвижные дислокации и стабилизирующих зеренную структуру. Однако, высокая стоимость скандия значительно повышает стоимость полуфабрикатов из этих сплавов. Поэтому разработка экономнолегированных скандиевых сплавов или их аналогов, где скандий заменен на более дешевый элемент, является важной задачей.

Диссертационная работа Баркова Руслана Юрьевича, в которой проведены исследования алюминиевых сплавов с малыми добавками переходных и редкоземельных металлов, таких как иттрий, эрбий и иттербий, направлена на решение именно такой задачи. Рассматриваемые малые добавки этих металлов, так же, как и Sc, способны значительному упрочнению алюминиевых сплавов. При этом обладают более низкой стоимостью.

В выполненной работе исследовано большое количество сплавов с различными композициями легирующих элементов. Автором выполнен большой объем экспериментальной и исследовательской работы. Были использованы современные методы анализа структуры и свойств, в частности, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия и микрорентгеноспектральный анализ. Проведен качественный и количественный анализ структур исследованных сплавов. Определены и проанализированы механические свойства сплавов в зависимости от химического состава. Неоспоримой актуальностью и практической ценностью работы являются разработанные экспериментальные составы алюминиевых сплавов и режимы получения полуфабрикатов из них, механизмы упрочнения и зависимости свойств от различных режимов обработки.

По автореферату имеются следующие замечания:

- на странице 8 автореферата из текста непонятно какая термическая обработка была использована, после которой автор получил твердость 23 и 26 HV, а

какая при падении твердости до 20 HV. Кроме этого, указанное изменение твердости, находится в пределах ошибки измерений, поэтому не может рассматриваться как падение;

- в связи с тем, что автор рассматривает сплавы, относящиеся к деформируемым, то было бы полезно оценить влияние выбранных малых добавок на технологичность рассматриваемых сплавов.

Большой объем выполненной работы, ее научная новизна, важность и практическая значимость характеризуют Баркова Руслана Юрьевича как сложившегося специалиста в области металловедения и термической обработки металлов и сплавов, достойный присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.01 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

Инженер-технолог, к.т.н.



Д.О. Иванов



12. 12. 2020  
ООО «НАМЧТ»  
Кемерово И.С.