

ОТЗЫВ

На автореферат Акопяна Торгома Кароевича «Научные основы разработки высокопрочных и высокотехнологичных многокомпонентных алюминиевых сплавов, содержащих медь и кальций»

Автореферат диссертации Торгома Кароевича Акопяна представляет собой масштабное и глубоко проработанное научное исследование, посвящённое разработке научных основ для создания высокопрочных и высокотехнологичных многокомпонентных алюминиевых сплавов, содержащих медь и кальций. Актуальность темы не вызывает сомнения, потому что она затрагивает фундаментальные вопросы энергосбережения, снижения массы конструкционных материалов и повышения эксплуатационных характеристик изделий, что в большей степени важно для транспортной, авиационной, космической и оборонной промышленности. В современных условиях большой упор делается на снижение удельной массы конструкций и повышения их прочности, в связи с чем исследование, связанное с возможностью создания новых алюминиевых сплавов, способных конкурировать с традиционными тяжёлыми материалами, приобретает особо важное значение.

Автором сделан глубокий анализ существующих проблем, связанных с легированием алюминиевых сплавов редкоземельными металлами, а также сложностями, связанными с токсичностью кадмия и дороговизной серебра. Особое внимание уделяется влиянию малых добавок легкоплавких металлов — олова и индия на структуру, фазовый состав и процесс дисперсионного твердения в системах Al-Cu и Al-Si-Cu. В работе установлено, что введение малых добавок олова и индия способствует значительному усилению эффекта дисперсионного упрочнения, ускоряет распад пересыщенного твердого раствора, способствует образованию θ' -фазы и повышает механические характеристики как литейных, так и деформируемых сплавов. Вышеизложенное позволяет достичь значительного прироста механических свойств, включая предел прочности и текучести.

В работе также исследованы разработки новой группы эвтектических алюминиевых сплавов с добавкой кальция, включая тройные и четверные системы с редкоземельными элементами, никелем и кремнием. Автор впервые предлагает строение и фазовые диаграммы ранее неизученных систем Al-Ca-La, Al-Ca-Ni-La, Al-Ca-Cu и Al-Ca-Cu-Si в области алюминиевого угла, выявляя ранее неизвестные интерметаллидные соединения и их влияние на формирование структуры и свойств сплавов. Установлено, что эвтектическая фаза Al_4Ca , формирующаяся в этих системах, может служить эффективной основой для создания алюмо-матричных композиционных материалов с высоким уровнем прочности при сохранении низкой плотности.

Высокая практическая значимость работы подтверждается как заявками, так и уже выданными патентами на новые литейные и деформируемые сплавы, способ получения слитков, методику литья и термообработки. Так же следует отметить, что технологии разработки новых сплавов были опробованы на промышленном оборудовании, включая получение полуфабрикатов, сварочной проволоки и металлопорошков для аддитивного производства, что говорит о высокой степени проработанности результатов и готовности к промышленному внедрению.

Научная новизна диссертации состоит в обосновании микромеханизмов действия легкоплавких добавок, установлении фазовых равновесий в новых многокомпонентных

системах, открытии новых интерметаллидов и построении моделей структурно-фазовых превращений. Все результаты получены с помощью современных методов анализа, которые включают в себя термодинамическое моделирование, рентгенофазовый анализ, СЭМ, ПЭМ и атомно-зондовую томографию.

Работа апробирована на многочисленных международных и всероссийских конференциях, а также являлась в рамках крупных научных грантов и программ, что доказывает исследование ценным для научного сообщества.

Таким образом диссертация Торгома Кароевича Акопяна «Научные основы разработки высокопрочных и высокотехнологичных многокомпонентных алюминиевых сплавов, содержащих медь и кальций» является законченной научно-квалификационной работой, соответствующей требованиям ВАК РФ и по своему содержанию отвечает требованиям п.9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24.09.13 г. № 842, (в редакции от 25.01.2024) предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор Торгом Кароевич Акопян, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.1 – Металловедение и термическая обработка металлов и сплавов.

20.05.2025 г. Согласен на обработку персональных данных

Доктор технических наук (2.6.4 (05.16.05) – Обработка металлов давлением),
Главный прокатчик АО «СМЗ» (443051, Россия, г. Самара, ул. Алма-Атинская, 29,
корп.33/34, Тел. +7(846)-278-34-12, email: vladimir.aryshensky@samara-metallurg.ru)

Арышенский Владимир Юрьевич

Подпись подтверждаю
Начальник ОКА АО «СМЗ»



Зайцева А.А.