

АННОТАЦИЯ

Диссертации на соискание ученой степени «доктор философии» (Ph.D) по специальности 6D071000 – Материаловедение и технология новых материалов

Толеуова Айнагуль Рымкуловна

Теоретические и экспериментальные исследования фазовых и структурных превращений в алюминиевых сплавах нового поколения на базе системы Al-Cu-Mn-Zr

Основной задачей теоретических и экспериментальных исследований по теме диссертации являлась оптимизация состава и структуры алюминиевых сплавов базовой системы Al-Cu-Mn-Zr.

Актуальность исследования. Программа ускоренного индустриально-инновационного развития Казахстана предусматривает создание промышленных предприятий, ориентированных на выпуск конечной продукции с большой добавленной стоимостью из отечественного, в том числе алюминиевого сырья. В связи с ускоренным развитием всех отраслей промышленного производства, особенно, машиностроения, приборостроения, нефтегазовой отрасли, металлургической и химической промышленности, авиационной и космической техники, потребность в алюминиевых сплавах в ближайшем будущем будет резко возрастать.

В работе предлагается принципиально новая группа алюминиевых сплавов, предназначенных для получения деформируемых полуфабрикатов (среди них: листы, прутки, профили, панели, трубы, штамповки, поковки). Эти полуфабрикаты могут быть использованы в различных транспортных и строительных изделиях (среди них: диски автомобильных колес, обшивка и стойки кузовов, двери, перегородки и др.). Базовой системой для этих сплавов является система Al-Cu-Mn-Zr при содержании легирующих компонентов не более 5 мас.% и обычных требованиях по примесям (в том числе, по железу). По уровню исходных механических свойств предлагаемые сплавы находятся примерно на одном уровне ($\sigma_B = 250-350$ МПа). Особенностью предлагаемых сплавов является то, что технологический цикл получения деформируемых полуфабрикатов существенно короче. В частности, отсутствуют операции гомогенизации (слитков) и закалки (полуфабрикатов).

Объект и предмет исследования. Фазовые диаграммы многокомпонентных систем на основе алюминия; экспериментальное построение фазовых диаграмм металлических систем; жаропрочные алюминиевые сплавы и технологии их обработки.

Цель работы. Расчет и экспериментальное построение фазовых диаграмм многокомпонентных систем на основе алюминия, разработка на их основе новых жаропрочных алюминиевых сплавов, режимов их литья и термической обработки.

Методологическая база научных исследований (используемые методы и формы научного исследования, сравнительный анализ научных подходов к научному исследованию).

При выполнении исследований по теме диссертации были использованы нижеследующие методы:

- оптической и электронной микроскопии;
- растровой электронной микроскопии для элементного анализа химического состава сплавов;
- определения механических свойств;
- определения коррозионных свойств сплавов;
- методы теоретического расчета и компьютерного программирования.

Новизна темы диссертационной работы. Исследование фазовых диаграмм в равновесных и неравновесных условиях охлаждения с использованием современных методик и компьютерных программ расчета. Получение новой группы жаропрочных сплавов на основе алюминия, технологии их литья и термической обработки.

Планируемый научно-технический уровень разработки. Уровень научных исследований по теме диссертации отвечает задачам развития фундаментальной науки в области материаловедения и технологии новых материалов.

Диссертационная работа выполнена в рамках финансируемых госбюджетных тем: 1) НТП № 723 УГМ.09 «Разработка новых конкурентоспособных технологий обработки готовых изделий из металлов и сплавов (термической, химико–термической, термомеханической и поверхностной обработки, обработки давлением и др.), а также технологий нанесения покрытий»; 2) № 747 МОН.ГФ.12.17 «Разработка теоретических основ создания новых перспективных сплавов и функциональных материалов с заданным уровнем свойств». Приоритет: 5. Интеллектуальный потенциал страны. 5.1.Фундаментальные исследования в области естественных наук.

Основные итоги диссертационного исследования были опубликованы в 20 статьях, из них 11 статей: 2 – в научных журналах, входящих в базу данных Scopus, 4 статьи вышли в сборниках международных научно – практических конференций, 2 из которых были за рубежом, 6 статей в журналах, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК.

Объем и структура диссертации. Диссертация изложена на 137 страницах машинописного текста, включает введение, четыре раздела и заключение, 78 рисунков, 21 таблицы и списка использованных источников из 105 наименований.