

Отзыв

на автореферат диссертации Чердынцева Виктора Викторовича, «Твердофазное формирование квазикристаллических фаз в системах Al-Cu-Fe и AlCu-Cr», представленной на соискание ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Актуальность темы диссертации определяется комплексной проблемой в материаловедении квазикристаллических структур их технологическими особенностями получения, влияющими на свойства и возможность их практического использования. Проведенные в диссертационной работе исследования процессов формирования квазикристаллических порошковых сплавов на основе алюминия при механическом сплавлении и последующей термической обработке, исследования процессов структурообразования и эволюции фазового строения в таких сплавах и исследование их свойств в сочетании с матричными материалами, являются актуальными задачами в развитии современного физического материаловедения.

В диссертации последовательно излагается твердофазная деформационная обработка, которая приводит к значительному расширению концентрационных интервалов существования фаз, что особенно важно для получения химических соединений. Кроме того, реакции при механосплавлении протекают в твердой фазе, что позволяет избежать возникающих при использовании технологии переплава проблем, связанных с флуктуациями концентрации в жидкой фазе. Механосплавление обеспечивает возможность контролировать и менять в широких пределах степень воздействия на вещество, что позволяет изучать кинетику образования метастабильных состояний.

В главе 1 диссертационной работы рассмотрены особенности взаимодействия компонентов в тройных системах Al-Cu-Fe и Al-Cu-Cr. Автор выходит на новый уровень исследования считавшихся изученными сплавов, используя возможный механизм формирования пересыщенных твердых растворов при деформационном воздействии и факторы, способные ограничивать реализацию этого механизма. Доказательно показывает, что наблюдаемые закономерности могут быть объяснены с помощью термодинамической модели, в которой механическое сплавление рассматривается как результат действия двух главных типов превращений кристаллической структуры - деформации и последующей релаксации.

В главе 2 диссертационной работы представлены авторские результаты работ, направленные на определение методов и режимов получения квазикристаллических фаз в исследуемых тройных системах Al-Cu-Fe и Al-Cu-Cr при механическом сплавлении и последующих термических обработках.

В главе 3 на основе литературных и экспериментальных данных автором рассмотрены и проанализированы закономерности, определяющие образование тех или иных равновесных кристаллических фаз при механическом сплавлении и последующих отжигах в исследуемых тройных и двойных краевых системах. Последовательность эволюции фазового состава, ведущей к формированию квазикристаллических фаз исследуемых систем, последовательность эволюции микроструктуры порошковых сплавов исследуемых систем, их морфологии и гранулометрического состава, структуры и фазового состава в исследуемых системах при механосплавлении и последующих термических обработках.

В главе 4 автор приводит результаты исследований, посвященных применению полученных в работе квазикристаллических сплавов в качестве наполнителей для металлической и полимерной матриц. Механоактивационная обработка как эффективный метод формирования композиционных материалов, автором в настоящей работе использовалась для получения композиционных материалов на металлической и полимерной основе с полезными для широкого применения свойствами.

Таким образом, в целом диссертационная работа является комплексным сочетанием моделей формирования структуры, результатов исследований на основе использования оригинального метода механического сплавления для получения сплавов в неравновесном состоянии и их практического использования.

Автором было показано в проектной деятельности, что порошковые квазикристаллические сплавы обладают хорошим потенциалом для применения в качестве наполнителей для создания композиционных материалов. Увеличение продолжительности механоактивации при формировании композиционных материалов способствует повышению физико-механических характеристик получаемых статическим компактированием порошков объемных композитов. Были получены образцы материалов, обладающие антифрикционными характеристиками, превосходящими традиционные материалы на алюминиевой основе, за счет упрочнения квазикристаллическим наполнителем достигнуто существенное увеличение износостойкости пар трения, изготовленных из композиционных материалов.

Основные результаты диссертационной работы Чердынцева В.В. были неоднократно апробированы в 50 российских и международных научно-технических конференциях и семинарах, а также широко представлены в 30 научных публикациях в журналах, индексируемых в Web of Science и Scopus.

Автореферат позволяет получить достаточно полное представление о диссертационной работе, при этом следует отметить следующие замечания:

- автореферат перегружен некоторым количеством подробностей, имеющих определенное значение в процессе выполнения работы, но не являющихся столь важными для основных выводов.

- в автореферате ограниченно представлены модели (математические уравнения).

- описание процессов фазообразования, кластеризации более наглядно было бы с использованием фрактальных подходов.

Приведенные замечания не снижают общую оценку диссертационной работы, поскольку исследуемые в ней темы имеют большой потенциал научного развития и практического использования. В целом работа удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора физико-математических наук, а ее автор - Чердынцев Виктор Викторович - заслуживает присуждения ему ученой степени доктора физико-математических наук по специальности: 1.3.8 Физика конденсированного состояния.

Заведующий кафедрой физического материаловедения
Ульяновского государственного университета,
д.ф.-м.н., профессор Голованов Виктор Николаевич


09.01.2025г.

Первый проректор-
проректор по учебной

Подпись Голованова В.Н. заверяю:


С.Б. Бакланов

Голованов Виктор Николаевич доктор физико-математических наук, профессор, заведующий кафедрой физического материаловедения федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ульяновский государственный университет» (ФГБОУ ВО УлГУ); ул. Льва Толстого, д.42, г.Ульяновск, 432017, УлГУ, тел. 8422-37-24-62. E-mail: golovanov_vn@mail.ru