

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ
Інститут металофізики ім. Г. В. Курдюмова

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ КОНФЕРЕНЦІЇ

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ МЕТАЛІВ І МЕТАЛІЧНИХ СИСТЕМ»

КОНФЕРЕНЦІЮ ПРИСВЯЧЕНО
70-РІЧЧЮ ВІД ДНЯ ЗАСНУВАННЯ
ІНСТИТУТУ МЕТАЛОФІЗИКИ ІМ. Г. В. КУРДЮМОВА
НАЦІОНАЛЬНОЇ АКАДЕМІЇ НАУК УКРАЇНИ

25–27 травня 2016 року



Київ–2016

**«Наноструктурні еквіатомні високоентропійні сплави
системи Al-Cu-Ni-Fe-Cr-Ti,
отримані методом механічного легування та спіканням під тиском»**

Чернявський В.В.* , Юркова О.І., Матвєєв О.М.

Національний технічний університет України «КПІ», Київ, Україна

*vadiky13@gmail.com

У роботі досліджено особливості формування фазового складу, структури і механічних властивостей еквіатомних Al-Cu-Ni-Fe-Cr і AlCuNiFeTi високоентропійних сплавів (ВЕСів), отриманих в процесі механічного легування (МЛ) з порошкових сумішей компонентів і наступним спіканням порошків. Для зменшення пористості і збільшення щільності, а також збереження наноструктурного стану для підвищення механічних властивостей сплавів консолідацію порошків після МЛ проводили методом спікання під тиском 5 ГПа при температурі 800 °С протягом 0,5 години в умовах квазігідростатичного стиску. Після механічного легування обидва сплави складаються з пересичених твердих розчинів заміщення з ОЦК кристалічною структурою, що містять всі вихідні компоненти, із середнім розміром кристалітів менше 20 нм, при відсутності інтерметалідних фаз. Мікрорентгеноспектральний аналіз показав відмінну однорідність і практично еквіатомний елементний склад в частинках порошків Al-Cu-Ni-Fe-Cr і AlCuNiFeTi ВЕСів. У процесі спікання під тиском в порошкових ВЕСах, отриманих МЛ, відбуваються фазові перетворення і сплави стають трьохфазними і складаються в основному з ОЦК твердого розчину і незначної кількості (до 5%) 2-х ГЦК твердих розчинів з різними періодами кристалічної решітки. Висока ентропія змішання зменшує вільну енергію Гіббса еквіатомних AlCuNiFeCr і AlCuNiFeTi сплавів, сприяє зменшенню тенденції до впорядкування і сегрегації, полегшує формування твердого розчину і збільшує його стабільність в порівнянні з інтерметалідами і іншими упорядкованими фазами. Високі характеристики міцності AlCuNiFeCr і AlCuNiFeTi ВЕСів ($H_n = 10,5$ і $11,8$ ГПа; $E = 148$ і 127 ГПа; $\varepsilon_{es} = 3,04$ і $2,36\%$; $\sigma_{es} = 3,62$ і $3,22$ ГПа, відповідно), одержаних механічним легуванням з подальшим спіканням під тиском, обумовлені твердорозчинним зміцненням з сильним спотворенням кристалічної решітки твердих розчинів через різні атомні радіуси елементів заміщення (композиційний фактор зміцнення на рівні кристалічної решітки), наноструктурним станом (структурний фактор), а також переважанням ОЦК фази і малим вмістом ГЦК фаз.