

ЭВОЛЮЦИЯ СТРУКТУРЫ И ФАЗОВОГО СОСТАВА ВЫСОКОЭНТРОПИЙНЫХ СПЛАВОВ FeNiCoCrX X= Mn, Ti, Al ПРИ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКЕ

Ковалев Д.Ю.,^a Кочетов Н.А.,^a Рогачев А.С.,^a Fourmont A.^b

^a *Институт структурной макрокинетики и проблем материаловедения им. А.Г. Мерджанова Российской академии наук, 142432, г. Черноголовка, ул. Академика Осипьяна 8
e-mail: kovalev@ism.ac.ru*

^b *Laboratoire ICB, CNRS/Université Bourgogne Franche Comté, Dijon. France*

Высокоэнтропийные сплавы (ВЭС), содержащие не менее 5 элементов в эквиатомном соотношении, образуют фазы на основе твердых растворов замещения с bcc или fcc структурой. Внимание исследователей привлекают ВЭС на основе 3d переходных металлов состава FeNiCoCrX, где X = Al, Ti, Cu, V или Mn. Цель работы состояла в получении ВЭС FeNiCoCrX (X=Mn, Ti, Al) при высокоэнергетической механической обработке (ВЭМО) смесей металлов в эквиатомном соотношении и исследовании эволюции их структуры и фазового состава методом высокотемпературной рентгенографии.

Для получения ВЭС использовали планетарную мельницу “Активатор-2S”. Температурные исследования ВЭС в интервале 25°-1000°С проводили в камере НТК2000 на дифрактометре ARL XTRA.

В результате ВЭМО порошковых смесей Fe-Ni-Co-Cr-X получены ВЭС на основе fcc и bcc твердых растворов замещения с высокой дефектностью структуры. ВЭМО смеси Fe-Ni-Co-Cr-Al приводит к образованию однофазного bcc твердого раствора. При нагреве до 1000°С наблюдается появление и рост интенсивности линий фаз fcc твердого раствора и интерметаллидной σ фазы. При ВЭМО смеси Fe-Ni-Co-Cr-Ti образуется двухфазный сплав на основе 2-х твердых fcc и bcc растворов замещения. При температуре выше 800°С в сплаве наблюдается фазовый переход bcc→fcc. ВЭМО смеси Fe-Ni-Co-Cr-Mn приводит к формированию однофазного fcc твердого раствора. Сплав FeNiCoCrMn при нагреве до 1000°С не испытывает фазовых переходов и сохраняет исходную fcc структуру при охлаждении.

Установлено, что стабильность структуры и фазового состава ВЭС FeNiCoCrX определяется атомными радиусами элементов Mn, Ti, Al, вводимых в базовый сплав FeNiCoCr. При увеличении атомного радиуса элемента, стабильность при нагреве многокомпонентного ВЭС уменьшается.

Работа выполнена при поддержке РФФИ, грант № 18-53-15006.