

Puc. 4



Puc. 5

Данные результаты необходимы для подтверждения индивидуальности  $In(NO_3)_3 \cdot 4.5H_2O$ , установления закономерностей фазообразования и как справочный материал.

## ИССЛЕДОВАНИЕ РАВНОВЕСНЫХ СПЛАВОВ СИСТЕМЫ AL-FE-MO

Кудухова Л.В., Чельдиева Г.М.

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: kabaloev zalim@mail.ru

В настоящей работе проводилось физико-химическое исследование взаимодействия алюминия с железом и молибденом в равновесных условиях. Объектом нашего исследования являлась система Al-Fe-Мо в области, богатой алюминием.

До настоящего времени взаимодействие алюминия с железом и молибденом было изучено лишь при высоких температурах / 1050, 800 °C /. Не было данных о процессах кристаллизации в тройной системе, не был известен ликвидус и солидус интересующей нас части диаграммы состояния.

В связи с этим в настоящей работе исследовались фазовые равновесия тройной системы при 550°C в области, богатой алюминием. Изучение процессов кристаллизации в тройной системе было также необходимо для прогноза дальнейших исследований сплавов данной системы.

Исследование равновесных сплавов системы Al-Fe-Mo проводилось с помощью методов физико-химического анализа, а именно микроструктурного, рентгенофазового, высокотемпературного дифференциально-термического и дюрометрического анализов. Для приведения сплавов в равновесное состояние проводился гомогенизационный отжиг в двойных вакуумированных кварцевых ампулах при температуре 550°C. Образцы закаливали в ледяной воде.

Подтверждено существование в системе при исследуемой температуре известных в литературе двойных интерметаллических систем. Эти соединения вступают между собой и твердым раствором на основе алюминия в двухфазные и трехфазные взаимодействия. Двойные соединения незначительно проникают в тройную систему. Растворимость компонентов в них не превышает 1-2 ат. %. Тройных соединений в системе Al-Fe-Мо не обнаружено.

В результате исследования равновесных сплавов алюминия с железом и молибденом с помощью комплекса методов физико-химического анализа построено изотермическое сечение диаграммы состояния системы Al-Fe-Mo в области, богатой алюминием при 550 °C.

## ТВЕРДОФАЗНОЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ КОМПОНЕНТОВ В СПЛАВАХ NI-NB-В ПРИ МЕХАНОХИМИЧЕСКОМ СИНТЕЗЕ

Мазлоева Р.Х., Кубалова Л.М.

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова, Владикавказ, e-mail: kubal@front.ru

В данной работе проведено исследование сплавов Ni-Nb-B, полученных в результате высокоэнергетического шарового помола смесей с различным соотношением компонентов. Предпосылкой для проведения исследования послужило то, что в настоящее время экспериментально и теоретически обоснованы процессы наноструктурирования металлов и сплавов под действием ударной деформации при механоактиващии.

Механохимический синтез (МС) сплавов проводили помолом смесей порошков никеля (99,99%) с размером частиц 70-100 мкм, ниобия (99,96%) с размером частиц 100 мкм и аморфного бора (99,88%). Помол проводился в атмосфере аргона в водоохлаж-

даемой шаровой планетарной мельнице МАПФ-2М с контейнером и шарами, изготовленными из стали ШХ-15. Химический анализ продуктов помола проводился методом рентгеновского микроанализа на рентеновском микроанализаторе Сотерах-тістовеат с приставкой LINK-860 по характеристическим спектрам К-серии (а и β) Ni, Nb. Содержание бора определялось по разности металлов в составе. Сплавы исследовали методами рентгенодифракционного анализа (ДРОН-4-07) на Сика-излучении и дифференциально сканирующей калориметрии (ДСК) с нагревом 400/мин в интервале 50–720 °С (Perkin Elmer DSC-7). Обработка дифрактограмм проводилась с помощью набора программ X-RAYS.

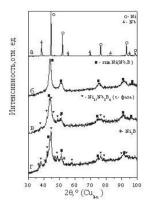


Рис. 1. Дифрактограммы сплава Ni75Nb12B13 после различной продолжительности MC: исходная смесь (a), 2 ч MC (б), 4 ч MC (в), k k MC (c)

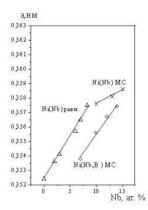


Рис. 2. Зависимость периода решетки ГЦК твердых растворов от содержания ниобия в сплавах Ni87-xNbxB13 и Ni100-xNbx

Установлено, что твердофазное взаимодействие в смесях Ni87-х NbxB13 ( $x=7,\ 10,\ 12,\ 14$ ) проходит через стадию образования трехкомпонентных ГЦК твердых растворов Ni(Nb, B). Дифрактограммы сплавов всех составов после 2 ч МС содержат линии только одной кристаллической фазы с ГЦК решеткой. Типичная дифрактограмма такого твердого раствора приведена на рис. 1.

На рис. 2 показана зависимость периода решетки твердых растворов Ni(Nb, B) от содержания Nb. Меньшие величины периодов решетки Ni(Nb,B) по сравнению с Ni(Nb), при одинаковом содержании в них Nb указывает, что B растворяется в Ni по типу замещения (rNi = 0.125 hm, rNb = 0.46 hm, rB = 0.087 hm).

При изучении структурно-фазовых превращений в процессе нагрева закаленного из жидкого состояния (ЗЖС) и МС сплавов в дифференциально-сканирую-

щем калориметре наблюдались тепловые эффекты, связанные с изменением структуры метастабильных сплавов. На кривых ДСК (рисунок 3) отчетливо проявляются экзотермические пики, хотя сам характер и величины эффектов различны. Так, на кривой ДСК для ЗЖС сплава присутствует один экзотермический пик в узком температурном интервале 470-514 °С.  $T_{\rm max}$  соответствует 490 °С и теплота превращения равнахась  $\Delta H_{\rm kp} = -5$  Дж/г. Данный пик характеризует процесс кристаллизации аморфного сплава, которая протекает в одну стадию. По результатам рентгенофазового анализа образца после конечной температуры нагрева в калориметре 720 °С сплав содержал Ni(Nb) и две боридных фазы — Ni $_{\rm 21}$ Nb $_{\rm 2}$ B $_{\rm 6}$  ( $\tau$ ) и Ni $_{\rm 5}$ Nb $_{\rm 3}$ B $_{\rm 2}$  (z).

После изотермического отжига при  $1000\,^{\circ}\mathrm{C}$ ,  $1\,\mathrm{v}$  порошка метастабильного сплава  $\mathrm{Ni}_{75}\mathrm{Nb}_{12}\mathrm{B}_{13}$  в нем полностью произошел переход метастабильных фаз в стабильные  $\mathrm{Ni}(\mathrm{Nb})$ ,  $\mathrm{Ni}_{21}\mathrm{Nb}_2\mathrm{B}_6$  и  $\mathrm{Ni}_3\mathrm{B}$ , что соответствует положению сплава данного состава на фазовой диаграмме  $\mathrm{Ni}\text{-Nb}\text{-B}$ . В то же время после изостатического горячего прессования при  $1000\,^{\circ}\mathrm{C}$  порошков механосинтезированного сплава со структурой пересыщенного твердого раствора  $\mathrm{Ni}(\mathrm{Nb}, \mathrm{B})$  в нем произошли структурные изменения, которые несопоставимы с тем, что наблюдаются при отжиге порошкового сплава при этой температуре.

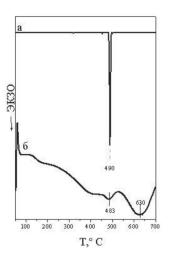


Рис. 3. ДСК кривые сплавов  $N_{12}$ , $N_{12}$ , $B_{13}$  после 3ЖС (a) и после 2 ч MC (б)

Таким образом, при деформационном воздействии на структуру нанокристаллического метастабильного твердого раствора Ni(Nb, B) происходит его частичный распад с выделением боридной  $\tau$  — фазы Ni<sub>21</sub>Nb<sub>2</sub>B<sub>6</sub>. Зарождение и рост этой фазы облегчен когерентностью связи ее кристаллической решетки с ГЦК решеткой матричной фазы твердого раствора, так как  $a_* = 3~a_{\rm Ni}$ .

## ИДЕНТИФИКАЦИЯ И ФАЛЬСИФИКАЦИЯ КОЛБАСНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Мацнева В.В., Доева И.Г., Кочиева И.В.

Северо-Осетинский государственный университет им. К.Л. Хетагурова Владикавказ, e-mail: kabaloev zalim@mail.ru

Для современного состояния потребительского рынка характерны спад отечественного производства и создания. К сожалению, благоприятных условий для нечистоплотных, с низкой специальной и общей культурой производителей и торговых работников,