

ВОДОРОДНЫЙ СИНТЕЗ НАНОСТРУКТУРНЫХ КОМПОЗИТОВ $TiH_{1,9}$ - Ti_2Co - $TiCo$

**Братанич Т.И., Кучерявый О.В., Скороход В.В., Копылова Л.И., Котко А.В.,
Крапивка Н.А.**

Институт проблем материаловедения им. И.Н.Францевича НАН Украины,
ул. Кржижановского, 3, Киев, 03142, Украина, e-mail: gelo1089@gmail.com

Сплавы на основе титана имеют низкую плотность, высокие прочность и коррозионную стойкость, что обуславливает их применение в аэрокосмической, судостроительной и химической промышленности. Недостаточная износостойкость ограничивает их использования. Перспективным путем решения этой проблемы является нанесение на поверхность титановых сплавов износостойких композиционных наноструктурных покрытий, например, на основе титан-кобальтовых интерметаллидов, в которых удачно сочетались бы высокая твердость и высокая пластичность. В этом аспекте целесообразно исследовать возможности способа деструктивного гидрирования (ДГ) интерметаллида Ti_2Co для синтеза наноконструктов $TiH_{1,9}$ - Ti_2Co - $TiCo$.

Целью работы было исследование структурно - фазовых превращений и скорости взаимодействия Ti_2Co с водородом и применение процесса деструктивного гидрирования для синтеза наноструктурного композита TiH_2 - Ti_2Co – $TiCo$.

Термодинамическим анализом реакций взаимодействия Ti_2Co с водородом установлено, что деструктивное гидрирование является приоритетным процессом в температурном интервале 298-973 К. Рекомбинация продуктов ДГ Ti_2Co в водородной среде термодинамически разрешена при температурах выше 840 К.

Выходной интерметаллид Ti_2Co получали плавлением в дуговой печи МИФИ - 9-3 в атмосфере высокочистого аргона. Материалами для шихты были йодидный титан и электролитический кобальт в массовом соотношении 62Ti - 38Co. Объектами исследования последовательности структурно - фазовых превращений Ti_2Co были полукруглые литые пластины диаметром 13 мм и толщиной

1 мм со шлифами на плоско - параллельных поверхностях. Образцы предварительно активировали отжигом при 773 - 973 К в форвакууме 0,1 Па.

Установлено, что взаимодействие Ti_2Co с водородом при температурах 473 и 573 К происходит по реакции образования прямого гидрида Ti_2CoH_x , который в дальнейшем распадается на ГЦК гидрид титана $TiH_{1,9}$ и интерметаллид $TiCo$. Это обусловлено приоритетным влиянием кинетики образования гидрида интерметаллида на ход процесса взаимодействия Ti_2Co с водородом.

В интервале 773 - 973 К взаимодействие Ti_2Co с водородом происходит по реакции деструктивного гидрирования, механизм которого заключается в растворении водорода в интерметаллиде, выборочном гидрировании титана до гидрида $TiH_{1,9}$ кубической структуры и последовательном образовании обедненных на титан интерметаллидов $TiCo$ и $TiCo_2$ согласно диаграммы состояния Ti-Co. Формирование новых фаз происходит в направлении от межзеренных границ к центру зерна Ti_2Co , а также вокруг дислокаций в Ti_2Co , образующихся в процессе его деструктивного гидрирования.

Скорость деструктивного гидрирования Ti_2Co пропорциональна температуре и давлению водорода, а также площади поверхности исходных образцов.

Деструктивным гидрированием Ti_2Co синтезированы неразрушающие композиты, фазовый состав которых зависит от содержания водорода. Композит Ti_2Co - $TiCo$ - $TiH_{1,9}$ (ДГ при 973 К, 1,0 МПа водорода в течение 15 мин.) состоит из смеси наноразмерных (более 10 нм) составляющих: гидрида $TiH_{1,9}$ и интерметаллида $TiCo$, а также крупных включений Ti_2Co .