

АНАЛИЗ СТРУКТУРНЫХ И ФАЗОВЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ В НАВОДОРОЖЕННЫХ АЛЮМИНИДАХ ТИТАНА

Мейланд А.Дж., *Ткаченко В.Г., **Маслюк В.А., ** Щур Д.В.

Институт технической энергетики, Келлер, Норвегия

* Международный Центр электронного материаловедения и прикладных проблем
авиакосмической техники, Киев, Украина

** Институт проблем материаловедения НАН Украины, Киев

Приведен обзор современных представлений о кинетике взаимодействия водорода с упорядоченными интерметаллидами $Ti_3Al(\alpha_2)$ и $TiAl(\gamma)$, а также перспективах их использования в качестве накопителей водорода и конструкционных материалов авиакосмической техники.

В ИПМ исследована кинетика прямого реакционного взаимодействия порошков алюминия и титана в неравновесных условиях самораспространяющегося высокотемпературного синтеза (СВС). Химические соединения $TiAl$ и Ti_3Al синтезированы в режиме распространения единичного фронта реакции, а также в процессе объемного горения порошковой среды. Качество однофазного продукта обеспечивается контролируемой скоростью реакции СВС, мощным газовыделением и самоочисткой от примесей внедрения. Рассмотрены также особенности и проанализированы преимущества высокопроизводительной и экономичной СВС-технологии получения термостойких высокоплотных интерметаллидов на основе $TiAl$.

В Международном Центре получены новые результаты исследований кинетики образования и растворения фаз, обогащенных водородом, по данным измерений температурной зависимости электросопротивления наводороженных γ -сплавов $TiAl$. Наличие термического гистерезиса на кривых нагрева и охлаждения в интервале температур 293-1073 К указывает на термическую нестабильность системы $TiAl/H$, вызванную недостаточно активным связыванием водорода по сравнению с α_2 -сплавом Ti_3Al . Эти наблюдения подтверждаются данными парамагнитной восприимчивости и дифференциального термического анализа указанных сплавов. Водородное охрупчивание неравновесных структур развивается по смешанному механизму (матричным сколом и вдоль межфазных поверхностей, обогащенных водородом, и упорядоченной матрицей), который адекватно описывается моделью замедленного квазихрупкого разрушения, учитывающей термически активированные и атермические вклады взаимодействия водорода с упорядоченной матрицей. Предполагается, что водородная хрупкость поликристаллов $TiAl$ не является свойством, присущим данной сверхструктуре. В Норвежском институте технической энергетики продолжены традиционные измерения структурных параметров гидридных фаз, сформированных в системах сплавов Ti_3Al/H . Сообщаются новые результаты рентгеновского и нейтронного дифракционных анализов процесса образования гидридов, заметно снижающих механическую стабильность Ti_3Al .

Литература

1. Isayev KB, Schur DV, Study of thermophysical properties of a metal-hydrogen system, International journal of hydrogen energy, 21, 11, 1129-1132, 1996, Pergamon

2. Matysina ZA, Zaginaichenko SYu, Schur DV, Hydrogen solubility in alloys under pressure, International journal of hydrogen energy, 21, 11, 1085-1089, 1996, Pergamon
3. Schur DV, Lavrenko VA, Adejev VM, Kirjakova IE, Studies of the hydride formation mechanism in metals, International journal of hydrogen energy, 19, 3, 265-268, 1994, Elsevier