

Об особой диффузионно-кооперативной природе гидридных превращений

Жиров Г.И., Гольцова М.В.

Белорусский национальный технический университет

Фазовые превращения являются одним из важнейших предметов изучения для физики металлов, и лежат в основе большинства современных методов обработки металлических материалов.

В последние годы в связи с зарождением и развитием водородной обработки материалов стали интенсивно изучаться гидридные превращения, как новый класс фазовых превращений в твердом теле. Эти превращения реализуются в системах металл-водород и имеют диффузионно-кооперативную природу.

Гидридные превращения имеют место в сплавах металл (материал)-водород, которые легко могут быть реализованы и как закрытые системы, и как открытые, обменивающиеся с внешней средой веществом (водородом).

Уникальная специфика систем металл (материал)-водород состоит в том, что диффузионная подвижность внедренных атомов водорода в 10^{20} – 10^{30} раз больше диффузионной подвижности других атомов компонентов сплава. Механизм гидридных превращений является диффузионно-кооперативным. Он реализуется двумя взаимообусловленными, взаимосвязанными субмеханизмами, имеющими место в двух различных атомных подсистемах: в водородной подсистеме внедрений и в кристаллической матрице (металлическая подсистема).

Анализ, выполненный в работе, показал, что для систем металл-водород положение Г.В.Курдюмова о возможности термоупругого равновесия фаз при мартенситных превращениях является недостаточным для гидридных превращений. Соответственно было сформулировано более широкое положение о возможности термо-баро-упруго-диффузионного (ТБУД) равновесия фаз, работающего при гидридных превращениях в термодинамически открытых системах металл-водород. В закрытых системах металл-водород это положение сводится к термо-упруго-диффузионному равновесию.

Таким образом, выполненный сравнительный анализ и приведенные экспериментальные данные дают основание утверждать, что гидридные превращения по своей природе не сводимы к мартенситным превращениям и составляют особый класс диффузионно-кооперативных фазовых превращений в конденсированном веществе.