

## ВЛИЯНИЕ ВОДОРОДА НА ПОТЕРЮ ПЛАСТИЧНОСТИ И НЕКОТОРЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ И АМОРФНЫХ СПЛАВОВ

Спивак Л. В., Скрывина Н. Е.

*Пермский государственный университет, г. Пермь, Россия  
levspivak@permonline.ru*

Предпринята попытка установить корреляцию между потерей пластичности при насыщении водородом кристаллических и аморфных сплавов и изменением динамических магнитных (эффект Баркгаузена) и упругих (модуля сдвига, измеренный при крутильных колебаниях) характеристик материалов.

**1. Аморфные сплавы на основе железа.** Установлено влияние продолжительности электролитического насыщения водородом аморфных сплавов на основе железа (2НСР, Файнемет, железо-хром) на развитие водородной хрупкости и изменение магнитных и упругих характеристик. Показано, что при создании сверхравновесной концентрации водорода данные сплавы переходят в так называемое квазжидкое состояние, характеризующееся резким снижением сопротивлению сдвигом. Состояние повышенной хрупкости сохраняется и после эвакуации водорода из сплавов при длительном вылеживании или их нагреве до  $100 \div 150$  °С. Введение водорода сопровождается увеличением в 2 ÷ 3 раза интегральной ЭДС Баркгаузена. В конечном итоге, ЭДС Баркгаузена и упругие характеристики сплавов возвращаются к значениям, близким исходным, хотя сплавы продолжают оставаться в охрупченном состоянии.

**2. Кристаллические сплавы эквипотного состава системы TiNi.** Как было ранее нами обнаружено, введение водорода ведет к снижению пластичности сплавов при испытании изгибом. Отжиг наводороженных сплавов выше 500 °С частично восстанавливает их пластичность. Тем не менее, и при введении водорода, и после отжига содержащих водород сплавов, они имеют заметно большее значение модуля сдвига не только в области двухфазности (ниже мартенситной точки), но и при температурах существования только В2 фазы. Как известно, увеличение модуля сдвига должно быть связано в этом случае с усилением сил межатомного взаимодействия.

**3. Кристаллические, аморфные и аморфно-кристаллические сплавы квазибинарной системы TiNi-TiCu.** Введение водорода в сплавы этой системы во всех случаях ведет к их охрупчиванию, что особенно заметно для сплавов, находящихся в аморфном состоянии. Процесс потери пластичности сопровождается увеличением модуля сдвига для кристаллических сплавов, его уменьшением для аморфных сплавов и некоторой суперпозицией этих эффектов для аморфно-кристаллического состояния.

Таким образом, для всех трех систем, введение водорода сопровождается потерей пластичности. Однако корреляции с изменением при этом динамических магнитных и упругих характеристик не обнаружено. Это свидетельствует, с нашей точки зрения, о глубоком изменении состояния сплавов при их взаимодействии с водородом. Потеря пластичности является одним из многих аспектов такого взаимодействия.

*Авторы выражают признательность Российскому фонду фундаментальных исследований (грант 03-02-16561) за поддержку исследований в этом направлении.*