

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОСТИ НАВОДОРОЖИВАНИЯ В РАСТВОРЕ 0,9 NaCl НА ИЗМЕНЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ РЕШЕТКИ ОБРАЗЦОВ СПЛАВА $Ti_{49,4}Ni_{50,6}$ (ат.%)

Д.Ю. Жапова¹, В.Н. Гришков¹, А.И. Лотков¹, Ю.П. Миронов¹, Р.С. Лаптев², Е.Г. Бармина¹, О.Н. Кашина¹

¹Институт физики прочности и материаловедения СО РАН,

Россия, г. Томск, пр. Академический, 2/4, 634055

²Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: dorzh@ispms.tsc.ru

В работе проведены исследования влияния концентрации атомов водорода и их распределение по глубине крупнозернистых (~30 мкм) образцов сплава $Ti_{49,4}Ni_{50,6}$ (ат.%) после наводороживания различной длительности в растворе 0,9 NaCl. Были проведены исследования структурно-фазового состояния в приповерхностном слое и объеме наводороженных образцов. В исходном состоянии образцы испытывали мартенситное превращение (МП) $B2 \leftrightarrow B19'$. Температуры начала и конца МП в фазу $B19'$ составляют $M_H = 234$ К, $M_K = 163$ К, температуры начала и конца обратного МП в $B2$ фазу равны $A_H = 227$ К, $A_K = 252$ К. При комнатной температуре образцы находились в состоянии высокотемпературной $B2$ фазы. Насыщение образцов водородом проводили при комнатной температуре в физиологическом растворе (0,9 NaCl) в течение 0,5; 1; 1,5; 2; 3; 4 и 6 часов. Плотность тока при этом составляла 20 А/м². Концентрацию водорода в исследуемых образцах определяли на анализаторе RHEN 602 фирмы LECO, а распределение водорода по глубине образцов исследовали на установке GD Profiler 2. Рентгеноструктурный анализ проведен на дифрактометре ДРОН-7.

Показано, что при электролитическом насыщении водород концентрируется в приповерхностных слоях образцов. При этом концентрация водорода в зависимости от длительности наводороживания составила от ~30 ppm после 0,5 часа до ~370 ppm после 6 часов, рис. 1а. Установлено, что непосредственно после наводороживания, с увеличением длительности процесса, толщина диффузионного слоя, содержащего абсорбированные атомы водорода, увеличивается и после шести часов составляет ~40 мкм, рис. 1б. По данным рентгеноструктурного анализа в наводороженных образцах обнаружено формирование тетрагональной гидридной фазы $TiNiH_x$, слабые рефлексы которой появляются после 1,5 часов наводороживания. После 6 часов насыщения водородом образцы в приповерхностном слое имеют смешанное фазовое состояние $B2 + TiNiH_x$. Обнаружено, что в процессе наводороживания изменяются параметры решетки $B2$ фазы. Обсуждаются ориентационные соотношения $B2$ фазы и фазы $TiNiH_x$.

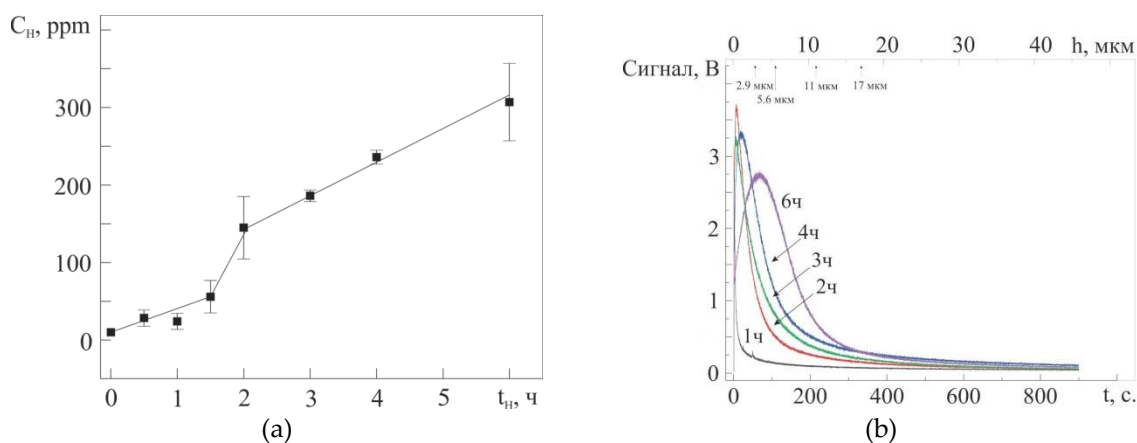


Рис. 1. Зависимость концентрации водорода от длительности наводороживания (а) и качественные профили распределения интенсивности сигнала от атомов водорода в зависимости от времени насыщения после наводороживания (б) в растворе 0,9NaCl

Работа выполнена по проекту государственного задания ИФПМ СО РАН (FWRW-2021-0004) и гранта РФФИ №18-48-700040 р_а (при поддержке администрации Томской области).