

## **ОСОБЕННОСТИ НАКОПЛЕНИЯ ВОДОРОДА В ЦИРКОНИЕВОМ СПЛАВЕ Э110 ПРИ ГАЗОФАЗНОМ ГИДРИРОВАНИИ**

М.Н. Бабихина, В.Н. Кудияров, М.С. Сыртанов

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

E-mail: m.babihina@mail.ru

Цирконий и сплавы на его основе нашли широкое применение в различных отраслях промышленности, например, эксплуатация в атомной промышленности [1], так как обладают высокой коррозионной стойкостью. Проникновение и накопление водорода в изделия из циркония приводят к изменению их физико-химических и эксплуатационных свойств и ведут к замедленному разрушению из-за водородного охрупчивания [2]. Форма и интенсивность таких изменений зависят от того, в каком состоянии находится водород в материале. Водород в цирконии может находиться в форме гидридов или в растворенном состоянии [3].

Для определения состояния и количества накопленного водорода в металлах применяется термодесорбционная спектроскопия (ТДС), при которой осуществляется непрерывное измерение потока десорбированного водорода в процессе нагрева с заданной скоростью. При исследовании накопления водорода методом ТДС в циркониевых сплавах важно учитывать влияние фазовых переходов в системе цирконий-водород на термостимулированную десорбцию водорода, так как такие переходы влияют на форму спектров ТДС [4]. В данной работе проведено исследование особенностей накопления водорода в циркониевом сплаве при газофазном гидрировании.

Диссоциация гидридов, сформированных при насыщении из газовой среды при термическом воздействии, происходит в диапазоне температур 580-600 °С. Дальнейшее увеличение температуры сопровождается переходом циркония из  $\alpha$ - в  $\beta$ -модификацию, при температуре 690–720 °С фаза  $\alpha$  циркония практически полностью переходит в  $\beta$ -фазу циркония, и на спектре термостимулированной десорбции водорода появляется еще один пик интенсивности десорбции водорода.

### **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Ma M. et al. Decomposition kinetics study of zirconium hydride by interrupted thermal desorption spectroscopy //Journal of Alloys and Compounds. – 2015.
2. Madina V., Azkarate I. Compatibility of materials with hydrogen. Particular case: Hydrogen embrittlement of titanium alloys //International journal of hydrogen energy. – 2009. – Т. 34. – №. 14. – С. 5976-5980.
3. Eliezer D. et al. Hydrogen absorption and desorption in a duplex-annealed Ti–6Al–4V alloy during exposure to different hydrogen-containing environments //Materials Science and Engineering: A. – 2006. – Т. 433. – №. 1. – С. 298-304.
4. Takasaki A. et al. Hydride dissociation and hydrogen evolution behavior of electrochemically charged pure titanium //Journal of Alloys and Compounds. – 1995. – Т. 224. – №. 2. – С. 269-273.

## **УРОКИ РАЗОРУЖЕНИЯ ОТ СТРАН, ОТКАЗАВШИХСЯ ОТ ЯДЕРНОГО ОРУЖИЯ**

А. Ю. Вдовенко, Д. Г. Демянюк

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

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

e-mail: ayv9@tpu.ru

Открытие атомной энергии стало одним из выдающихся достижений науки в XX веке. Но её использование в военных целях оказалось самой величайшей ошибкой в истории человечества. Победа в войне