**Механохимический синтез многокомпонентного сплава Ti-V-Nb-Cr-Mn для обратимого хранения водорода**

***Король А.А.1, Задорожный В.Ю.1, Задорожный М.Ю1,2, Бердоносова Е.А.3, Калошкин С.Д.1, Клямкин С.Н.3***

*Аспирант, 2 год обучения*

*1Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС», институт новых материалов и нанотехнологий, кафедра физического материаловедения, Москва, Россия*

*2Московский политехнический университет, Москва, Россия*

*3Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: artemkorol1998@gmail.com*

Широкое внедрение технологий водородной энергетики на практике позволило бы решить многие энергетические проблемы, особенно в снижении выбросов CO2 [1]. Среди потенциальных металлогидридных сплавов для хранения водорода популярность получил относительно новый класс гидридообразующих сплавов - сплавы с множеством базовых компонентов (МБК) или так называемые «высокоэнтропийные» сплавы. Такие сплавы обладают уникальными физико-механическими свойствами, а благодаря приобретенным искажениям кристаллической решетки и деформации на границах зерен являются многообещающими для формирования гидридов и, следовательно, перспективными для обратимого хранения водорода [2].

В работе [3] был исследован МБК сплав с разной концентрацией исходных компонентов, полученных электродуговой плавкой. Как показали авторы, данный сплав способен поглощать до 3.38 масс.% водорода при нормальных условиях без необходимости предварительного проведения активации (разрушения защитного слоя на поверхности сплава) при высоких температурах, что делает его крайне интересным с точки зрения хранения водорода. Также стоит отметить, что при синтезе образцов с помощью электродуговой выплавки в образцах присутствует дендритная ликвация, которая может повлиять на водородсорбционную ёмкость. В этой связи использование механоактивационных технологий для синтеза подобных сплавов, позволит получить сплав, более гомогенный по химическому составу, что представляет значительный практический интерес.

В настоящей работе проведено исследование фазового состава и структуры сплава Ti27.5V27.5Nb20Cr12.5Mn12.5, полученного методом механохимического синтеза (МХС), до и после гидрирования, а также проведён анализ его водородсорбционных свойств. В качестве исходной смеси использованы порошки чистых элементов (чистотой 99.98 % каждый). Продолжительность МХС соответствовала от 10 до 120 минут с целью определения минимального времени, необходимого для формирования однофазного состояния; скорость вращения водила и барабанов составляла: 400 об./мин и 800 об./мин соответственно, соотношение масс исходной смеси к мелющим телам соответствовала 1:10 как наиболее оптимальное соотношение.

*Данная работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда в рамках гранта № 24-22-00246.*

**Литература**

1. IEA. Hydrogen. International Energy Agency. 2023 URL: <https://www.iea.org/energy-system/low-emission-fuels/hydrogen> (Дата актуализации 15.02.2024).

2. Miracle D.B., Senkov O.N. A critical review of high entropy alloys and related concepts // Acta Mater. 2017. Vol. 122. P. 448–511.

3.Serrano L., Moussam M., Yao J.Y., Silva G., Bobet J.L., Santos S.F., Cardoso K.R. Development of Ti-V-Nb-Cr-Mn high entropy alloys for hydrogen storage // J. Alloys Compd. 2023. Vol. 945. 169289.