

Zasadniczym celem naukowym projektu jest określenie wpływu składu chemicznego i fazowego oraz struktury stopów z układu Ti-Cr-Fe-V na ich zdolności do absorpcji i desorpcji wodoru ze szczególnym uwzględnieniem pojemności efektywnej oraz cięń równowagowych.

Analiza zdolności stopu do wodorowania w szerokim zakresie zmian składu chemicznego, warunkującego strukturę i skład fazowy stopu, pozwoli wyznaczyć obszary w układzie Ti-Cr-Fe-V predysponowane pod względem kinetyki absorpcji wodoru, łatwej aktywacji stopu, zadawalającej pojemności odwracalnej (2-3% wag.) oraz ciśnienia równowagowego w temperaturze (20-80°C) w przedziale 1-10 bar. Zmienna zawartość pierwiastków w wieloskładnikowym układzie Ti-Cr-Fe-V ma zasadniczy wpływ na strukturę i skład fazowy, a co za tym idzie w istotny sposób oddziałuje na zdolność materiału do absorpcji wodoru (pojemność wodorowa, ciśnienie równowagowe czy stabilność cykliczną). Potrójne stopy z układu Ti-Cr-V znane są jako perspektywiczne materiały do magazynowania wodoru charakteryzujące się wysoką pojemnością teoretyczną ok. 3,5 % wag. i zdolnością do absorpcji/desorpcji wodoru w temperaturze pokojowej. Niemniej, niska pojemność w zakresie odwracalnym około 1,2-1,6 % wag., wynikająca z ciśnienia równowagowego o wartości poniżej 1 bar, jest największą wadą tego materiału. Zastąpienie drogiego wanadu ferrowanadem (stosunek atomowy Fe/V 50 %) nie tylko obniża koszty wytwarzania tego stopu ale jednocześnie nie modyfikuje dobrze znanego potrójnego układu Ti-Cr-V dodatkiem elaza, które istotnie wpływa na właściwości do wodorowania, zarówno wpływając na jego ciśnienie równowagowe, pojemność całkowitą, a także oddziałując katalitycznie. Ocena wpływu zawartości/stosunku poszczególnych pierwiastków w stopie pozwoli na wytypowanie stopów o określonej atrakcyjnej pod względem przechowywania wodoru, charakterystyce strukturalnej oraz sorpcyjnej.

Stopy z układu Ti-Cr-Fe-V dotychczas nie zostały poddane systematycznej analizie. Ponadto po raz pierwszy zostaną przeprowadzone próby wytworzenia tego typu stopów unikatowych w skali krajowej metodą przyrostów LENS. Innowacyjny charakter badań pozwoli na pełną charakterystykę omawianych materiałów oraz określenie wpływu zawartości poszczególnych pierwiastków na ich właściwości oraz ściślejsze zależności pomiędzy budową strukturalną a uzyskiwanymi własnościami sorpcyjnymi z uwzględnieniem zastosowanej po raz pierwszy metody przyrostowego wytwarzania.

Badania mają wyłynie charakter podstawowy i służyć poszerzeniu wiedzy z zakresu układów wieloskładnikowych szczególnie w kontekście efektywnego magazynowania wodoru.