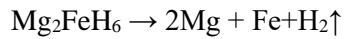


Głównym celem zaplanowanych badań jest wytworzenie oraz scharakteryzowanie nanokompozytów magnezowo-żelazowych (Mg-Fe) poprzez dekompozycję potrójnego wodorku żelazowo-magnezowego (Mg_2FeH_6) i jego dalszą obróbkę plastyczną (w celu mechanicznego skompaktowania). Problem z wytworzeniem takiego materiału związany jest z całkowitym brakiem rozpuszczalności obu składników zarówno w stanie ciekłym jak i stałym oraz niewystępowaniem fazy międzymetalicznej (działającej jako prekursor dalszych reakcji). Składniki nie tworzą roztworów stałych, a różnica między ich gęstościami i temperaturami topnienia jest znaczna. Uniemożliwia to wytworzenie kompozytu za pomocą technik metalurgii klasycznej lub topienia. Wytworzenie potrójnego wodorku spowoduje zajście reakcji zgodnie z poniższym wzorem:



W wyniku zajścia reakcji dekompozycji wodorku, powstanie kompozyt – struktura złożona z osnowy magnezu oraz nanocząstek żelaza, działających jako faza umacniająca. Powszechnie wiadomo, że materiały o strukturze nanometrycznej posiadają właściwości odmienne od materiałów w których elementy struktury są rozmiarów mikrometrycznych i większych. Nanokompozyty definiowane są jako materiały, których co najmniej jedna faza posiada rozmiar nanometryczny. Uzyskanie charakterystycznego rozmiaru na poziomie nanometrów przeważnie skutkuje uzyskaniem innych właściwości mechanicznych, elektrycznych, optycznych, cieplnych oraz magnetycznych, niż w przypadku konwencjonalnych stopów. Ponadto, wykorzystanie dwóch składników o odmiennych własnościach (gęstości, wytrzymałości mechanicznej oraz przewodności cieplnej) może dawać w rezultacie potencjalnie interesujące właściwości.

Rozdrobnienie struktury do skali nanometrycznej jest szeroko badanym zagadnieniem w dziedzinie inżynierii materiałowej, a wyniki tych badań mogą być cennym uzupełnieniem dotychczasowej wiedzy. W przypadku wytworzenia innowacyjnego materiału, wówczas mógłby być użyty zarówno w obszarze materiałów funkcjonalnych, jak i konstrukcyjnych. Nanokompozyty Mg-Fe znalazłyby zastosowanie w wielu typach sensorów, radiatorów, komórek pamięci oraz jako nowoczesny materiał konstrukcyjny o małej gęstości (np. w przemyśle motoryzacyjnym). Rosnący koszt energii oraz świadomość zachodzących zmian klimatycznych są motorem napędowym poszukiwań nowych rozwiązań. Na przestrzeni ostatnich lat średnia masa samochodu zmniejszyła się o ~140 kg, co zawdzięczamy głównie użyciem lekkich materiałów (w tym przypadku głównie aluminium).

Zaproponowane badania mają charakter czysto poznawczy i odpowiedzą na pytania, czy odpowiednie wytworzenie zaawansowanych nanokompozytów Mg-Fe zagwarantuje im nadzwyczajne właściwości mechaniczne, cieplne, magnetyczne oraz lepszą przewodność cieplną i elektryczną. Mogą doprowadzić do stworzenia materiału funkcjonalnego i konstrukcyjnego, posiadających wysokie właściwości wytrzymałościowe przy jednocześnie niskiej masie. Ponadto, pomogą lepiej zrozumieć oddziaływanie między nierozpuszczalnymi w sobie pierwiastkami – między magnezem i żelazem, co pozwoli na ulepszenie modeli termodynamicznych innych materiałów.