

Naukowcy namieszali w kwestii magazynowania wodoru

22 listopada 2022

Proste rozwiązanie trudnego problemu aktywacji złożeń wodorochłonnych: „wstrząsnąć i zamieszać” cząstki proszku w młynku planetarnym – zaproponowali naukowcy z Wojskowej Akademii Technicznej.

Inżynierom materiałowym udało się pozbyć kłopotliwej pasywnej warstwy tlenkowej, która wytwarza się na powierzchni stopów wodorochłonnych. Warstwa ta, w ocenie świata naukowego, utrudnia pierwszą absorpcję wodoru. Zespół z Wydziału Nowych Technologii i Chemii WAT usunął ją, mieszając intensywnie sam proszek pod ciśnieniem wodoru. W młynku planetarnym cząstki zderzały się i ocierały o siebie wzajemne. To spowodowało aktywację fazy międzymetalicznej FeTi i pozwoliło na pełne jej nawodorowanie. W efekcie – świeża powierzchnia została wystawiona na działanie wodoru. To kolejny krok w stronę efektywnego magazynowania wodoru, m.in. w pojazdach – podano w informacji na stronie uczelni. Aby wyjaśnić sens swojego odkrycia, autorzy publikacji nakreślają jego historyczny kontekst.

Jak tłumaczą w ramach cyklu „Najlepsze publikacje”, świat naukowy od dawna poszukuje metod efektywnego magazynowania wodoru. Obecnie przemysł samochodowy stosuje na szeroką skalę wysokociśnieniowe butle (350 i 700 bar). Jednak kierowcy i pasażerowie podświadomie boją się urządzeń, które gromadzą paliwo gazowe pod wysokim ciśnieniem.

Rozwiązaniem problemu miały być materiały absorbujące wodór w fazie stałej – znane są one już od połowy XX wieku. Pozwalają, przy ciśnieniu rzędu kilku bar, gromadzić większe ilości tego gazu w tej samej objętości niż butle. Posiadają one jednak poważną wadę. Materiały te nie są dostatecznie pojemne

względem swojej masy i całego układu magazynującego i za wolno pochłaniają i oddają wodór. Dodatkowo, większość z nich wymaga czasochłonnej i energochłonnej aktywacji. Innymi słowy, nie da się przeprowadzić pierwszej absorpcji wodoru bez wielu zabiegów, m.in. wygrzewania w próżni oraz w atmosferze wodoru w temperaturze rzędu 400 stopni Celsjusza.

Za głównego winowajcę uznano pasywną warstwę tlenkową. Wytwarza się ona na powierzchni stopów wodorochłonnych i powoduje problemy z pierwszą absorpcją. Dlatego badacze w wielu ośrodkach próbują wykorzystać dodatki stopowe lub w inny sposób modyfikują stopy, żeby nie wykonywać skomplikowanych aktywacyjnych zabiegów technologicznych. „Czasem przynosi to efekty, ale zawsze skutkuje zmniejszeniem maksymalnej pojemności stopu i przeważnie zwiększeniem ceny” – tłumaczą naukowcy WAT.

„Jeśli to prawda, że pasywna warstwa na powierzchni utrudnia pierwszą absorpcję wodoru, to pozbycie się tej warstwy poprzez mechaniczne ścieranie w atmosferze wodoru, pozwoli na ekspozycję świeżej powierzchni na jego działanie i w efekcie reakcję” – taką roboczą hipotezę postawili: dr Abhishek Kumar Patel, dr inż. Dariusz Siemiaszko, dr inż. Julita Dworecka-Wójcik i dr hab. inż. Marek Polański.

Wykonali oni swój plan poprzez intensywne mieszanie samego proszku pod ciśnieniem wodoru w młynku planetarnym. Wzajemne ocieranie się cząstek w wyniku ich zderzeń wystarczyło i spowodowało aktywację fazy międzymetalicznej FeTi zgodnie z założeniami pozwalając na pełne jej nawodorowanie. „W ten prosty sposób, po kilkudziesięciu latach rozwiązany został problem aktywacji złożeń wodorochłonnych. Można powiedzieć, że wystarczyło wstrząsnąć i zamieszać” – podsumowują autorzy artykułu „Just shake or stir. About the simplest solution for the activation and hydrogenation of an FeTi hydrogen storage alloy”, który ukazał się w czasopiśmie „International Journal of Hydrogen Energy”.

Badania były prowadzone i będą kontynuowane w ramach projektów OPUS Narodowego Centrum Nauki.

Autorstwo: Karolina Duszczyk

Źródło: NaukawPolsce.pl