

Pałiwo z energii słonecznej, pary wodnej i CO₂ z powietrza

6 sierpnia 2022

Madrycki IMDEA Energy Institute we współpracy z Politechniką Federalną w Zurichu (ETH) uruchomił pierwszą na świecie pilotażową instalację słoneczną do produkcji paliwa lotniczego, nafty, z pary wodnej i dwutlenku węgla pozyskiwanych z powietrza. Uruchomienie instalacji to pokłosie badawczej demonstracyjnej rafinerii słonecznej, która ruszyła w 2019 roku na dachu ETH Machine Laboratory.



Znaną alternatywą dla tradycyjnych paliw kopalnych jest produkcja ich z gazu syntezowego, wytwarzanego w procesie syntezy Fischera-Tropscha. Naukowcy z ETH Zurich zauważyli, że do produkcji gazu można wykorzystać metodę termochemiczną napędzaną energią słoneczną. W metodzie tej woda i dwutlenek węgla przechodzą szereg reakcji i powstaje gaz syntezowy.

Teraz, wraz z Hiszpanami, stworzyli prototypową instalację. Składa się ona z wieży koncentrującej promienie słoneczne, reaktora i jednostki zamieniającej gaz na paliwo metodą syntezy Fischera-Tropscha. Na wieży znajduje się podążający za Słońcem heliostat, który koncentruje promienie słoneczne na znajdującym się obok reaktorze. Reaktor ma kształt wnęki wyłożonej ceramicznymi porowatymi strukturami z tlenku ceru (IV). Dzięki skoncentrowanym promieniom słonecznym w reaktorze panuje temperatura około 1500 stopni Celsjusza, co wystarcza, by rozbić przechwycone z atmosfery dwutlenek węgla i parę wodną i wytworzyć z nich gaz syntezowy. Następnie w jednostce zamieniającej gaz w ciecz, powstaje nafta.

Produkowane w ten sposób paliwo jest – pod względem emisji węgla – całkowicie neutralne. Podczas jego spalania do

atmosfery trafia tyle węgla, ile zostało z niej wycofane na potrzeby produkcji paliwa. Nasza pilotażowa instalacja to wciąż obiekt demonstracyjny dla celów badawczych. „Jest to jednak kompletny obiekt przemysłowy, który jest odpowiedni do implementacji w masowej produkcji. Wytwarzany tutaj syngas jest takiej samej jakości i czystości jak ten powstający z używanej obecnie przemysłowo syntezie Fischera-Tropscha” – zauważają autorzy badań.

Efektywność konwersji energii słonecznej na energię gazu syntezowego wynosi tutaj 4,1%, co jest rekordem w dziedzinie termochemicznej produkcji paliw. To jednak wciąż zbyt mało, by technologia ta była konkurencyjna względem innych metod. Już jednak wiadomo, że wynik ten można będzie poprawić. Zmierzona efektywność konwersji została bowiem osiągnięta bez jakiegokolwiek systemu odzyskiwania ciepła opadowego. Tymczasem wiadomo, że w przypadku tego typu reakcji marnuje się ponad 50% energii słonecznej. „Część z tej energii można odzyskać. Przeprowadzone przez nas analizy termodynamiczne wskazują, że rozsądnie zaprojektowany system odzyskiwania ciepła pozwoli na zwiększenie efektywności energetycznej systemu do ponad 20%” – zapewnia profesor Aldo Steinfeld z ETH, który stał na czele zespołu badawczego.

Obecnie naukowcy pracują nad zoptymalizowaniem ceramicznych elementów reaktora. Kolejnym stojącym przed nimi wyzwaniem będzie przeskalowanie instalacji do produkcji masowej.

Jako, że nowe technologie są znacznie droższe od już wdrożonych, nie należy liczyć na to, że początkowo paliwo lotnicze „z powietrza” będzie tańsze. Profesor Steinfeld uważa, że może ono rozpowszechnić się na rynku, gdy wprowadzone zostaną prawne rozwiązania dotyczące ograniczenia zanieczyszczeń przez przemysł lotniczy. Może to być na przykład wymóg, by do paliw kopalnych dodawać paliwa uzyskiwane bardziej ekologicznymi metodami. Początkowo wymóg taki mógłby dotyczyć niewielkiej domieszki, rzędu 1-2%. To, co prawda, podniosłoby cenę paliwa lotniczego, ale byłaby to

podwyżka niezauważalna, rzędu „kilku euro na przeciętny lot”, mówi Stainfeld. Powolne zwiększanie ilości domieszki prowadziłyby do zwiększanie inwestycji i budowę nowych instalacji do produkcji bezemisyjnego paliwa lotniczego. Zdaniem Stainfelda ekologiczne paliwo lotnicze stałoby się konkurencyjne cenowo do czasu, aż jego obowiązkowe domieszki sięgnęłyby 10–15 procent.

Wszystko wskazuje jednak na to, że na rynkowy debiut nowego paliwa nie trzeba będzie czekać aż tak długo. Z laboratorium Steinfelda wydzielono już komercyjną firmę Synhelion, która w 2023 roku chce rozpocząć budowę pełnoskalowej instalacji przemysłowej i współpracuje z liniami lotniczymi SWISS, które – przynajmniej podczas niektórych lotów – mają używać wyłącznie paliwa wytwarzanego „z powietrza”.

Ze szczegółami można zapoznać się [na łamach pisma „Joule”](#).

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: IMDEA Energy Institute, Spectrum IEEE

Źródło: KopalniaWiedzy.pl