

Zamiast węglem pałą... żelazem

17 listopada 2020

W jednym z holenderskich browarów testowana jest właśnie niezwykła instalacja grzewcza, która nie emituje dwutlenku węgla do atmosfery. Wszystko dzięki temu, że zamiast węgla spalane jest w niej... żelazo.



Próba podpalenie kawałka żelaza to karkołomne przedsięwzięcie, którego koszty nie są warte potencjalnych zysków. Jednak inaczej ma się sprawa z drobno sproszkowanym żelazem. Ono, po wymieszaniu z powietrzem, jest wysoce palne. Gdy spala się taką mieszaninę, dochodzi do utleniania żelaza. Gdy spalamy węgiel produktem utleniania tego pierwiastka jest szkodliwy dla atmosfery dwutlenek węgla. Gdy zaś spalamy żelazo, produktem utleniania jest Fe_2O_3 , czyli.. rdza. Bardzo interesującą cechą rdzy jest fakt, że to ciało stałe, które bardzo łatwo odzyskać po procesie spalania. W ten oto sposób spalając drobno sproszkowane żelazo otrzymujemy jedyny odpad – rdzę – który bardzo łatwo się wychwytuje.

Gęstość energetyczna żelaza wynosi 11,3 kWh/L czyli jest lepsza niż gęstość energetyczna benzyny. Znacznie gorzej ma się sprawa z energią właściwą. Ta wynosi jedynie 1,4 kWh/kg. To oznacza, że na określoną ilość energii żelazny proszek zajmuje nieco mniej miejsca niż benzyna, ale jest on niemal 10-krotnie cięższy. Sproszkowane żelazo nie przyda się więc do zasilania samochodów czy domów. Jednak może okazać się świetnym rozwiązaniem dla przemysłu.

W przypadku wielu procesów przemysłowych energia elektryczna, którą możemy pozyskiwać m.in. z czystych źródeł, nie jest w stanie zapewnić odpowiedniego rodzaju energii cieplnej. Dlatego też naukowcy z Uniwersytetu Technologicznego z Eindhoven od lat pracują nad wykorzystaniem żelaza w roli

czystego paliwa. W ubiegłym miesiącu w jednym z browarów uruchomili testową instalację, w której spalane jest sproszkowane żelazo.

Powstała w procesie spalania rdza może być ponownie wykorzystywana. Żelazo jest traktowane jak rodzaj akumulatora. Spalanie go rozładowuje, zamieniając żelazo w Fe_2O_3 . Aby je ponownie załadować należy pozbawić ten związek tlenu, odzyskując żelazo, które można ponownie spalić.

Żeby jednak cały proces był bezemisyjny, również odzyskiwanie żelaza powinno takie być. Dlatego też holenderscy naukowcy testują obecnie trzy sposoby na jego odzyskanie. Jeden z nich polega na przetransportowaniu rdzy taśmociągami do pieca, gdzie w temperaturze 800–1000 stopni dodawany jest wodór. Tlenek żelaza zamienia się w żelazo, wodór zaś łączy z tlenem dając wodę. Minusem tej metody jest ponowne stapianie się sproszkowanego żelaza w jedną warstwę, którą należy zmielić. W drugiej metodzie wykorzystywany jest standardowy reaktor fluidalny. Również dodawany jest wodór, jednak cały proces odbywa się w temperaturze 600 stopni Celsjusza. Dzięki temu żelazo pozostaje w formie sproszkowanej, jednak jego odzyskiwanie trwa dłużej. Trzecia i ostatnia metoda polega na wdmuchiowaniu tlenku żelaza i wodoru do komory reaktora, w której panuje temperatura 1100–1400 stopni. Dzięki wdmuchiowaniu żelazo pozostaje w formie sproszkowanej. To może być najlepsza z trzech wymienionych technologii, jest jednak nowa, więc najpierw trzeba udowodnić, że działa.

Oczywiście zarówno do wyprodukowania wodoru czy uzyskania odpowiedniej temperatury w reaktorze/piecu potrzebna jest energia. Jednak może być to energia elektryczna uzyskana z czystych źródeł.

Można się zastanowić, dlaczego zamiast żelaza nie spalać po prostu wodoru. Problem w tym, że wodór jest bardzo trudny i niebezpieczny w transporcie. Jego przechowywanie również nie jest łatwe, wymaga wysokich ciśnień i niskich temperatur.

Sproszkowane żelazo może być łatwo i długo przechowywane i bardzo łatwo jest je przewozić z olbrzymich ilościami np. koleją.

Sproszkowane żelazo może więc w przyszłości zastąpić węgiel w wielu procesach przemysłowych. Będzie to wymagało przerobienia obecnych instalacji do spalania węgla na takie do spalania żelaza. Holenderscy naukowcy badają też, czy sproszkowane żelazo może posłużyć jako paliwo dla masowców, wielkich statków będących dużym źródłem emisji węgla z paliw kopalnych.

Profesor Philip de Goey z Uniwersytetu Technologicznego w Eindhoven mówi, że ma nadzieję, iż w ciągu najbliższych 4 lat powstanie pierwsza 10-megawatowa instalacja przemysłowa do spalania sproszkowanego żelaza, a w ciągu 10 lat pierwsza elektrownia węglowa zostanie przerobiona na elektrownię na żelazo.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: [Spectrum.IEEE.org](https://spectrum.ieee.org)

Źródło: KopalniaWiedzy.pl