

Amoniak – paliwo przyszłości?

5 kwietnia 2024

Czy amoniak to paliwowe złoto, które wyprze napędy elektryczne i wodorowe, zanim się na dobre rozwiną? Niekoniecznie, bo substancja ta ma wady, ale może stać się jednym z filarów transportu.



Green Pioneer to nazwa nietypowego statku, zbudowanego niedawno przez australijską firmę wydobywczą Fortescue, zajmującą się także tzw. czystymi technologiami. Spośród innych jednostek pływających wyróżnia go jedna rzecz. Zatankowano go niedawno u wybrzeży Singapuru trzema tonami nietypowego paliwa – amoniaku. Obok dwóch silników Diesla, statek został bowiem wyposażony w dwa silniki zasilane tą substancją.



Pod koniec roku budowę napędzanego amoniakiem kontenerowca zapowiedziała Yara – znany norweski producent nawozów sztucznych. Statek ma być gotowy w 2026 roku. Z kolei amerykańska firma Amogy przedstawiła niedawno zasilaną amoniakiem ciężarówkę. Ma gromadzić podobną ilość energii, co elektryczna Tesla Semi, ale można ją zatankować w 8 minut.



Nad silnikiem na amoniak pracuje Toyota.

<https://www.youtube.com/watch?v=DgCEtI0x-qc>

Dlaczego akurat amoniak? Przecież tak wiele mówi się o napędach elektrycznych, czy ostatnio także o zasilaniu różnych pojazdów wodorem. Jeśli chodzi o napędy elektryczne, wszystko, jak można się domyślić, rozbija się o baterie, których

pojemność nadal jest rażąco wręcz mała. Wodór jest wyjątkowo trudno przechowywać – wymaga olbrzymich ciśnień lub warunków kriogenicznych. Tymczasem amoniak składa się z trzech atomów wodoru przyłączonych do jednego atomu azotu. Pod ciśnieniem atmosferycznym skrapla się już w temperaturze minus 33 stopni C, a w temperaturze pokojowej zamienia się w ciecz już pod niewielkim ciśnieniem. Można więc go nieporównanie łatwiej i taniej przechowywać. Jednocześnie amoniak ma większą gęstość energetyczną, niż wodór. W przeliczeniu na jednostkę objętości zawiera o 70 proc. więcej energii, którą można wykorzystać, niż skroplony wodór i prawie trzy razy więcej, niż wodór sprężony do potężnego ciśnienia 700 Bar. Olej napędowy jest, co prawda dużo bardziej wydajny pod tym względem – litr zawiera prawie 39 megadżuli (MJ), podczas gdy litr amoniaku – niecałe 16.

Jednak w całej historii za amoniakiem chodzi o znalezienie paliwa, które ograniczy emisję dwutlenku węgla (a najlepiej także innych zanieczyszczeń).

Substancja ta ma jednak trudne do pominięcia wady. W wysokim stężeniu jest żrąca i w ogóle bardzo niebezpieczna dla człowieka. Nawet w mniejszym stężeniu może powodować podrażnienia błon śluzowych oczu i dróg oddechowych, w wysokim – porażenie nerwowe i śmierć, która następuje w ciągu kilku minut. To jednak substancja szeroko stosowana w przemyśle, głównie do wyrobu nawozów. Technologie jego przechowywania i transportu, szczególnie drogą morską, są doskonale dopracowane. Wydaje się więc obiecującym rozwiązaniem właśnie dla statków.

Można go przy tym wykorzystywać na trzy główne sposoby. Po pierwsze, można go spalać, podobnie jak zwykłe paliwo, w silniku spalinowym, choć nastręcza to pewnych trudności – związek ten nie spala się łatwo, więc reakcja wymaga dodania pewnej ilości tradycyjnego paliwa. Przy źle dobranych warunkach spalania powstaje także tlenek azotu – wyjątkowo silny gaz cieplarniany. A przecież chodzi o zmniejszenie

emisji tych gazów. Jednak, gdy reakcja przebiega prawidłowo, z samego amoniaku powstaje właściwie tylko azot (główny składnik powietrza i woda). W usuwaniu ewentualnych zanieczyszczeń mogą też pomóc specjalne katalizatory.

Drugi sposób użycia amoniaku polega na tym, że związek ten rozbija się najpierw na azot i wodór, a później wykorzystuje się wodór – albo w odpowiednio dostosowanym silniku spalinowym, albo w wytwarzających prąd znanych już od długiego czasu ogniwach paliwowych. Istnieją jednak także ogniwa paliwowe innego rodzaju – takie, które zużywają właśnie amoniak. Jako efekty reakcji zachodzącej w tych ogniwach także powstaje tylko azot oraz woda. Technologia ta ma jednak dwa duże minusy – jeden to wysokie koszty, a drugi – wolno zachodząca reakcja, oznaczająca trudność w uzyskaniu wysokiej mocy. Jej kluczową zaletą jest jednak efektywność. Trzeba pamiętać, że amoniak trzeba najpierw wyprodukować, a to wymaga energii. W przypadku paliwowych ogniw działających bezpośrednio na amoniaku można odzyskać połowę włożonej energii, a przy dwóch pozostałych podejściach – ok. 20 proc.

Niestety, obecna, stosowana zwykle metoda produkcji amoniaku nie sprzyja środowisku. Amoniak wytwarza się z wodoru oraz azotu obecnego w atmosferze. Do uzyskania wodoru zwykle wykorzystuje się wydobywany spod ziemi, silnie działający gaz cieplarniany – metan, co wiąże się z ulatywaniem pewnej jego części do atmosfery. Dodatkowo trzeba użyć potężnych zasobów energii.

Naukowcy nie ustają jednak w wysiłkach, w których poszukują lepszych metod. Na przykład zespół z Uniwersytetu Tohoku opracował elektrokatalityczny system, który pozwala zmniejszać nakłady energetyczne. Powstają też inne pomysły. Czy więc się opłaci? Zespół z Princeton University przeprowadził niedawno analizę sprawdzającą sensowność oparcia dużej części ekonomii na wykorzystaniu amoniaku jako paliwa. Badacze stwierdzili na przykład, że gdyby zaspokajać z jego pomocą 5 proc. potrzeb energetycznych świata i 1 proc. tak użytego amoniaku

przekształciłby się w dwutlenek azotu – skutek dla atmosfery byłby podobny, jak przy spowodowany przez 15 proc. spalanych obecnie paliw kopalnych.

Technologie oparte na amoniaku warto jednak rozwijać – twierdzą naukowcy, choć nie jest to paliwo doskonałe. Bo takiego prawdopodobnie nie ma. „Poprzez identyfikację największych zagrożeń ze strony ekonomii opartej na amoniaku możemy określić to, co potrzebujemy opracować i rozwinąć, aby zoptymalizować tego typu produkujące energię systemy” – mówi prof. Michael E. Mueller, autor opracowania opublikowanego na łamach „Proceedings of the National Academy of Sciences”. „Wiemy, że nadchodzi gospodarka w jakiejś skali oparta na amoniaku” – podkreśla jeden z autorów, prof. Amilcare Porporato.

Autorstwo: Marek Matacz (PAP)

Źródło: NaukawPolsce.pl