

TLEN Z KSIĘŻYCOWEGO REGOLITU. UDANE TESTY PRZEMYSŁOWEJ METODY EKSTRAKЦИИ

Koncern Airbus zadeklarował opanowanie technologicznego procesu rozbijania księżycowego regolitu na podstawowe składowe chemiczne, jak tlen i szereg metali. Wszystko za sprawą projektu kompaktowego, przenośnego "reaktora" ROXY, który ma umożliwić łatwe podjęcie ekstrakcji i przerobu materiału z powierzchni Księżyca, zapewniając podstawowe surowce dla utrzymania przyszłej bazy lunarnej. Metoda nie powoduje przy tym emisji gazów cieplarnianych, przez co może być też użyteczną innowacją na Ziemi.

Pod skrótową nazwą ROXY kryje się technologiczny proces przemiany chemicznej, który ma otworzyć ścieżkę do przemysłowego otrzymywania podstawowych składników niezbędnych do utrzymania pierwszych stałych załóg na Księżycu. Za jego rozwinięcie odpowiada międzynarodowy zespół specjalistów na czele z inżynierami Airbus Defence and Space (Friedrichshafen, Niemcy) oraz naukowcami z Instytutu Fraunhofera (z zakładu technologii produkcyjnych i zaawansowanej inżynierii materiałowej IFAM - Drezno, Niemcy), Uniwersytetu Bostońskiego (Massachusetts, USA) i ośrodka Abengoa Innovación (Sewilla, Hiszpania). Współpraca doprowadziła ostatnio do zademonstrowania ekstrakcji tlenu i metali obecnych w symulowanej próbce pyłu księżycowego (regolitu) - z zastosowaniem laboratoryjnego procesu wytrącania pierwiastków, Regolith to OXYgen and Metals Conversion (ROXY).

Zdaniem reprezentantów Airbusa, ROXY może odmienić dotychczasowe oblicze eksploracji i badań kosmicznych. Docelowo proces ma odbywać się za pośrednictwem lekkiego, prostego i opłacalnego systemu ekstrakcji regolitu i rozbijania materii na tlen i metale. Urządzenie nie będzie przy tym wymagać dodatkowych katalizatorów, by zapewnić odpowiedni przebieg reakcji (nie będzie potrzeby przenoszenia dodatkowej masy materiałów eksploatacyjnych z Ziemi). Składnik urządzenia wydobywczego ma stanowić sam "reaktor" ROXY, który miałby stanowić serce zintegrowanego łańcucha technologicznego, napędzającego zarówno dostawę materiału budulcowego do wytwarzania przyrostowego, jak również składników materiału pędnego (jak utleniacz). W istocie, może to być szeroka gama produktów „Made on the Moon” - metalizowanych bądź utlenianych. W połączeniu z wodą obecną w lodzie księżycowym możliwe byłoby nawet wyprodukowanie kompletnego materiału pędnego dla misji powrotnych na Ziemię.

Czytaj też: [Naukowcy ESA pracują nad cegłami z księżycowego regolitu](#)

Co więcej, metoda może okazać się bardzo użyteczna nawet bez zaangażowania w wyprawy kosmiczne. Pomysłodawcy oczekują, że ROXY sprawdzi się też w roli procesu otrzymywania przemysłowo stosowanych związków chemicznych, których produkcja generowała dotąd poważne skutki uboczne dla środowiska. Technika opracowana pod kierownictwem Airbusa ma bowiem być neutralna emisyjnie, przez co może ułatwiać osiągnięcie celów ONZ w zakresie zrównoważonego

rozwoju gospodarki na Ziemi.

Na Ziemi istnieje potrzeba drastycznego ograniczenia emisji gazów cieplarnianych, które powstają m.in. przy produkcji metali. Przy obecnie stosowanych technologiach globalnego wytwarzania elementów metalowych ma poważny wpływ na środowisko. Szacuje się, że produkcja stali jest odpowiedzialna za około 5 proc. całkowitej globalnej emisji CO₂. Wiele metali uzyskuje się w procesach, które emitują znaczne ilości szkodliwych dla środowiska perfluorowęglowodorów (PFC).

Czytaj też: [Księżycowe budownictwo okiem ESA. Użyteczne produkty ludzkiej przemiany materii](#)

Oczekiwany przełom w rozwoju metody ROXY nastąpił po blisko dwóch latach prac laboratoryjnych - we wrześniu 2020 roku, podczas serii testów we Fraunhofer IFAM naukowcom udało się wyodrębnić tlen z próbki symulowanego pyłu księżycowego. Uznano to za pierwszy krok do wypracowania metody przemysłowej i systemu operacyjnego.

„To przełom i ogromny krok naprzód - przybliży nas do możliwości długotrwałego życia na Księżycu” - zapewnia Jean-Marc Nasr, szef pionu systemów kosmicznych koncernu Airbus. „Projekt w imponujący sposób pokazał, że współpraca między badaczami a przemysłem może przybrać zupełnie nowy wymiar, zwłaszcza jeśli patrzy się i pracuje wybiegając poza znaną perspektywę” - powiedział z kolei dr inż. Peter Quadbeck, menadżer zespołu Metal Hollow Spheres i OpenCell Structures oraz kierownik projektu ROXY w Fraunhofer IFAM.

Mimo entuzjazmu związanego z udanymi testami laboratoryjnymi i potwierdzeniem działania metody umożliwiającej przemysłowe działanie, póki co nie wiadomo jeszcze, kiedy pojawi się funkcjonalny system użytkowy ROXY. Prace nad nim w dalszym ciągu trwają.

Czytaj też: [Doniosłe odkrycie NASA. Woda na Księżycu bardziej pospolita niż sądzono](#)