

Polacy opracowali nowe ekologiczne paliwo rakietowe

25 lipca 2023

Ekologiczne, wysokowydajne hipergoliczne materiały pędne od dziesięcioleci były Świętym Graalem napędów kosmicznych. W ostatnich miesiącach, inżynierowie i naukowcy z Łukasiewicz – Instytutu Lotnictwa (Łukasiewicz – IL0T) z powodzeniem ukończyli szereg testów prowadzących do rozwiązania tego wyzwania.

Opracowany w Łukasiewicz – IL0T materiał pędny jest bezpieczniejszą dla personelu i środowiska alternatywą wobec obecnie stosowanych, toksycznych materiałów – pochodnych hydrazyny oraz tlenków azotu. Opracowana kombinacja wykorzystuje nadtlenek wodoru (o stężeniu 98%) jako utleniacz oraz nowatorskie paliwo.

Charakteryzuje się wysokimi osiągnięciami – impulsem właściwym w próżni na poziomie 310 sekund, a także hipergolicznością, czyli zdolnością do samoczynnego zapłonu po wymieszaniu składników w komorze spalania. To idealny kandydat do zastosowania w silnikach rakietowych dla przyszłych platform satelitarnych, lądowników i ostatnich stopni rakiet nośnych.

„Opracowanie nowego materiału pędnego jest procesem długotrwałym i wymaga szeregu interdyscyplinarnych badań. Zespół dokonał istotnego osiągnięcia mogącego docelowo obniżyć koszty nowych systemów napędowych i koszty przygotowania satelitów do lotu. Ten krok przybliży nas do tego, by polskie paliwo mogło stać się standardem w misjach satelitów przyszłej generacji” – mówi dyrektor Centrum Technologii Kosmicznych w Łukasiewicz – Instytucie Lotnictwa, dr inż. Adam Okniński.

Główne właściwości:

1. Impuls właściwy w próżni wynosi ok. 310 s – osiągnięci są

porównywalne z obecnie stosowanymi materiałami.

2. Wysoka gęstość – wymaga mniejszych, lżejszych zbiorników i systemów zasilania niż w przypadku wielu innych materiałów.

3. Hipergoliczność – zapala się w kontakcie z 98% nadtlakiem wodoru, bez konieczności stosowania dodatkowych źródeł zapłonu – upraszcza to konstrukcję silnika, pozwalając na wielokrotne użycie.

4. Szybki i powtarzalny zapłon – pozwala na zastosowanie w niewielkich silnikach, które wymagają krótkich i niezwykle precyzyjnych pulsów do kontroli położenia satelity.

5. Powszechnie dostępny i stosowany w przemyśle – brak konieczności stosowania rygorystycznych procedur bezpieczeństwa, w porównaniu z innymi materiałami pędnymi.

6. Zastosowanie zarówno w napędach satelitarnych (silniki korekcyjne satelitów) oraz jako napęd wyższych stopni rakiet nośnych (łatwość wielokrotnego włączania i wyłączania silnika podczas manewrów wymaganych do osiągnięcia docelowej orbity).

Zespół inżynierów oraz naukowców Łukasiewicz – IL0T przeprowadził do tej pory ponad 160 testów nowego paliwa z wykorzystaniem silnika o ciągu 20 N, projektowanego do napędów satelitarnych – o skumulowanym czasie pracy na poziomie 2 minut. Najkrótsze włączenia silnika trwały 10 ms, co odpowiada wymaganiom satelitów pod kątem generacji krótkich precyzyjnych pulsów ciągu. Część testów silnika zrealizowano w ramach projektu „10-20N Green Bipropellant Thruster” przyznanego z Europejskiej Agencji Kosmicznej.

Uzyskano wysoce powtarzalny charakter zapłonu oraz stabilny i powtarzalny przebieg spalania. Nowe paliwo jest efektem przetestowania kilkuset różnych kombinacji związków chemicznych, a optymalizacja składów została opracowana w Łukasiewicz – IL0T.

Kolejne prace będą skoncentrowane na wprowadzeniu tej innowacyjnej technologii do nowych systemów i podsystemów opracowywanych przez kluczowych integratorów satelitów, działających na rynku europejskim i światowym.

Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa należy do najnowocześniejszych placówek badawczych w Europie, o tradycjach sięgających 1926 roku. Instytut ściśle współpracuje ze światowymi potentatami przemysłu lotniczego, takimi jak: Boeing, GE, Airbus czy Pratt & Whitney, oraz instytucjami z branży kosmicznej, w tym z Europejską Agencją Kosmiczną. Strategicznymi obszarami badawczymi Instytutu są technologie lotnicze, kosmiczne oraz bezzałogowe. Prowadzone są tutaj także badania i usługi dla przemysłu krajowego i zagranicznego w zakresie technologii materiałowych, kompozytowych, przyrostowych, teledetekcyjnych, energetycznych oraz wydobywczych.

Obecnie Instytut jest zaangażowany w 30 projektów badawczych w obszarze technologii kosmicznych, w tym około połowy we współpracy z Europejską Agencją Kosmiczną. W ramach projektów krajowych bierze udział m.in. w rozwoju konstelacji polskich satelitów optoelektronicznych (projekt PIAST) w ramach programu SZAFIR Narodowego Centrum Badań i Rozwoju.

W obszarze technologii kosmicznych Instytut specjalizuje się m.in. w badaniach i rozwoju technologii rakietowych, napędów satelitarnych, modułów deorbitacyjnych oraz ekologicznych materiałów pędnych.

Instytut rozwija własną rakietę suborbitalną ILR-33 BURSZTYN 2K. Podstawowa wersja rakiety została z sukcesem przetestowana w locie, stając się pierwszym na świecie systemem wykorzystującym jako materiał pędny nadtlenuk wodoru o stężeniu przekraczającym 98%.

Autorstwo: Sieć Badawcza Łukasiewicz – Instytut Lotnictwa
Źródło: PAP-MediaRoom.pl