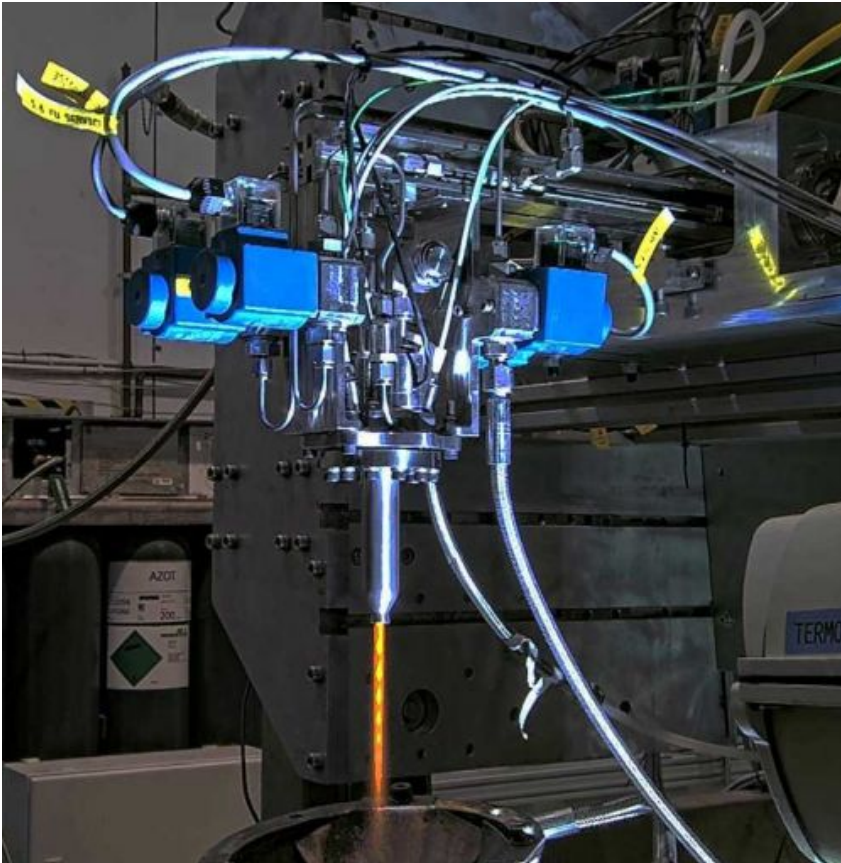


Nowe ekologiczne paliwo raketowe

#Astronautyka #Nowe technologie 25 lipca 2023

Opracowanie nowego materiału pędnego jest procesem długotrwałym i wymaga szeregu interdyscyplinarnych badań. Zespół Łukasiewicz – ILOT 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.



Test silnika raketowego o ciągu 20 N i zapłonie hipergolicznym, wykorzystującego opracowane paliwo oraz nadtlenek wodoru jako utleniacz

Inżynierowie i naukowcy z Łukasiewicz – Instytutu Lotnictwa (Łukasiewicz – ILOT) opracowali nowy materiał pędny, będący jest bezpieczniejszą dla personelu i środowiska alternatywą wobec obecnie stosowanych, toksycznych materiałów – pochodnych hydrazyny oraz tlenków azotu.

Nowe paliwo to idealny kandydat do zastosowania w silnikach raketowych dla przyszłych platform satelitarnych, lądowisk i ostatnich stopni rakiet nośnych. Ma impuls właściwy w próżni na poziomie 310 s, porównywalny z obecnie stosowanymi materiałami. Jest także hipergoliczne – zapala się w kontakcie z 98% nadtlenkiem wodoru, bez konieczności stosowania dodatkowych źródeł zapłonu, co upraszcza konstrukcję silnika, pozwalając na wielokrotne użycie. Szybki i powtarzalny zapłon pozwala na zastosowanie w niewielkich silnikach, które wymagają krótkich i niezwykle

precyzyjnych pulsów do kontroli położenia satelity.

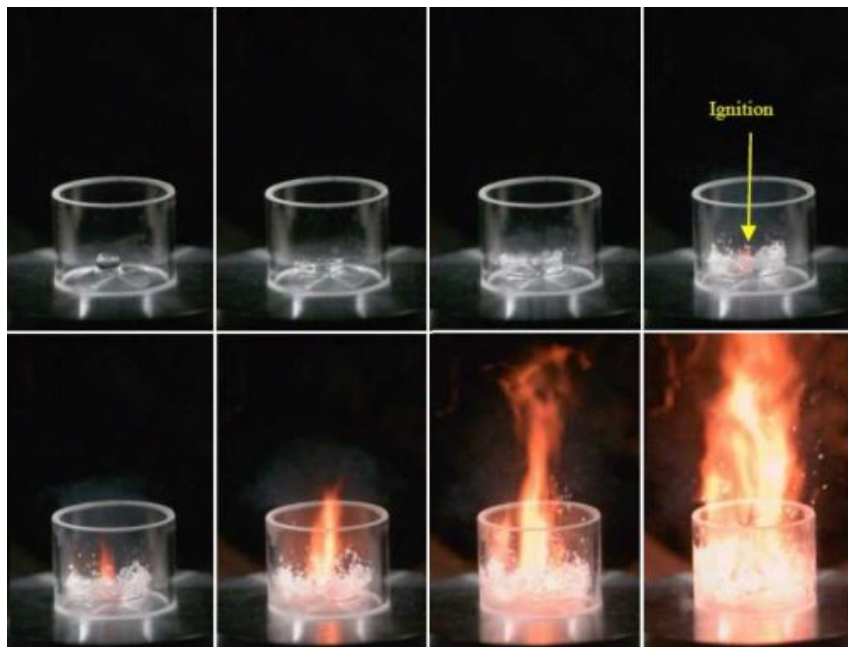


Długotrwała próba silnika o ciągu 20 N i zapłonie hipergolicznym wykorzystującego opracowane paliwo i nadtlenek wodoru jako utleniacz

Duża gęstość nowego paliwa powoduje, że wymaga ono mniejszych, lżejszych zbiorników i systemów zasilania niż w przypadku wielu innych materiałów. Jest też powszechnie dostępne i stosowane w przemyśle, co powoduje brak konieczności stosowania rygorystycznych procedur bezpieczeństwa, w porównaniu z innymi materiałami pędnymi.

Nowe paliwo może być zastosowane zarówno do silników korekcyjnych satelitów jak i do napędu wyższych stopni rakiet nośnych, dzięki łatwości wielokrotnego włączania i wyłączenia silnika podczas manewrów wymaganych do osiągnięcia docelowej orbity.

Zespół Łukasiewicz – ILOT przeprowadził do tej pory ponad 160 testów nowego paliwa z użyciem silnika o ciągu 20 N, projektowanego do napędów satelitarnych – o skumulowanym czasie pracy na poziomie 2 min. 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.



Drop Test - eksperyment ukazujący hipergoliczną naturę nowo rozwiniętego paliwa w kontakcie z nadtlakiem wodoru o stężeniu 98%

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 – ILOT.

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.