

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ (PL)

Kompozytowe paliwa raketowe oparte o polimery wysokoenergetyczne

mgr. inż. Kinga Janowska

Promotor główny: dr hab. inż. Agnieszka Stolarczyk, prof. PŚ

Promotor pomocniczy: dr hab. inż. Tomasz Jarosz, prof. PŚ

Kompozytowe paliwa raketowe to układy wieloskładnikowe składające się z lepiszcza, które dodatkowo pełni funkcję substancji palnej, utleniacza oraz substancji dodatkowych. Obecnie najczęściej jako lepiszcze stosuje się polibutadien zakończony grupami hydroksylowymi, składający się w głównej mierze z łańcuchów węglowych. Alternatywę dla nieenergetycznego polibutadienu stanowią polimery wysokoenergetyczne, zawierające w swojej strukturze dodatkowe ugrupowania bogate w m.in. azot oraz tlen. Z uwagi na obecność tych grup polimery wysokoenergetyczne charakteryzują się zwiększonym (w porównaniu do lepiszcz nieenergetycznych) bilansem tlenowym, co przekłada się na zwiększenie pozostałych, istotnych dla kompozytowych paliw raketowych parametrów. Z uwagi na rosnącą świadomość środowiskową obecnie poszukiwane są również alternatywy dla chloranu(VII) amonu, będącego najczęściej stosowanym utleniaczem w formułacjach kompozytowych paliw raketowych. Okazuje się, że zastosowanie polimerów wysokoenergetycznych poprawia osiągi paliw raketowych zawierających mniej reaktywny utleniacz.

Przedmiotem rozprawy doktorskiej było rozpoznanie możliwości modyfikowania formułacji zawierających lepiszcze wysokoenergetyczne. Z uwagi na obecne wymagania stawiane kompozytowym paliwom raketowym (zastosowanie utleniacza nie zawierającego atomów chloru, przy równoczesnym zachowaniu wysokich osiągnięć jakie uzyskują paliwa) w rozprawie skupiono się na modyfikowaniu kompozytowych paliw raketowych zawierających polimer azydku glicydyli jako lepiszcze oraz azotan(V) amonu jako utleniacz.

Ze względu na zastosowanie mniej reaktywnego niż chloran(VII) amonu utleniacza w rozprawie wytworzono szereg formułacji różniących się między sobą składem jakościowym oraz ilościowym, porównano wpływ wybranych paliw metalicznych oraz zbadano wpływ dodatków katalitycznych na parametry jakie uzyskują analizowane formułacje. Podjęto próbę

porowacenia wytwarzanych paliw raketowych z wykorzystaniem tradycyjnej metody chemicznej (zastosowanie zewnętrznego porofora) oraz fizycznej, wykorzystując niskowrzący rozpuszczalnik pozostający po syntezie lepiscza. Określono efektywność porowacenia w zależności od zastosowanej metody oraz wpływ tej modyfikacji na parametry użytkowe otrzymanych formulacji. Rozpoznano również możliwość uzyskiwania kompozytowych paliw raketowych o zwiększonej powierzchni kontaktu pomiędzy komponentami formulacji z zastosowaniem metody elektrorozpylania.

Uzyskane w rozprawie wyniki wskazują na możliwość modyfikacji kompozytowych paliw raketowych oraz potwierdzają, że zastosowane modyfikacje pozwalają w znaczący sposób wpływać parametry termiczne oraz użytkowe, poprawiając tym samym osiągi kompozytowych paliw raketowych zawierających azotan(V) amonu oraz polimer azydkiu glicydyli.