

Warszawa, 22.02.2017 r.

STRESZCZENIE ROZPRAWY DOKTORSKIEJ

mgr inż. Katarzyna Gańczyk

Właściwości nitrocelulozy w aspekcie technologii stałych paliw raketowych otrzymywanych metodą zasypową

Promotor: prof. dr hab. Andrzej Książczak

Promotor pomocniczy: dr inż. Tomasz Gołofit

Celem niniejszej pracy było badanie oddziaływań nitrocelulozy ze związkami małowcząsteczkowymi w trakcie krótkiego i długiego składowania, co ma istotne znaczenie dla formowania materiałów napędowych specjalnych.

Scharakteryzowałam układy dwu- i trójskładnikowe zawierające nitrocelulozę i stabilizator lub plastyfikator w pełnym zakresie ułamków wagowych nitrocelulozy (NC). Do badań przemian fazowych wykorzystałam skaningową kalorymetrię różnicową z liniowym i modulowanym wzrostem temperatury (DSC i MDSC odpowiednio). Na podstawie zależności zmiany pojemności cieplnej zeszklenia i entalpii topnienia od ułamka wagowego NC wyznaczyłam graniczny ułamek wagowy NC i parametr n . Na podstawie obliczonych parametrów charakteryzowałam układy w aspekcie formowania struktur (np. kompleksów molekularnych). Wykazałam, że w trakcie długiego składowania nie zachodzą zmiany w układach: NC+difenyloamina (DPA), NC+trifenyloamina (TPA), natomiast dla układu NC+centralit I (CI) graniczny ułamek wagowy NC zmniejsza się w trakcie składowania. Zmniejszenie granicznego ułamka wagowego NC wskazuje, że część składnika małowcząsteczkowego (SMC) krystalizuje i dochodzi do ustalenia nowego stanu równowagi pomiędzy składnikami. Zależność parametru n od ułamka wagowego NC podzieliłam na dwa etapy: pierwszy etap o dużej zmienności parametru, drugi etap o stałej wartości parametru. Otrzymałam zgodne wyniki parametru n z interpretacji danych etapu pierwszego z wartościami otrzymanymi w etapie drugim. Zgodne wyniki wskazują na tworzenie kompleksu molekularnego o stałym składzie, a pozostała część SMC ulega krystalizacji. Najwięcej cząsteczek SMC na jeden pierścień glukopiranozowy przypada dla układu NC+CI, a najmniej dla

układu NC+TPA w kompleksach molekularnych. Wykazałam, że w układach NC+Cl, NC+adypinian dioktylu (DOA), NC+N-nitrozodifenyloamina (N-NODPA), NC+N-butylnitroksyetylonitroamina (BuNENA) i NC+diazotan glikolu etylenowego (DEGDN) występuje faza amorficzna mobilna. Na podstawie pomiarów MDSC zaobserwowałam występowanie faz amorficznych o różnej mobilności.

Scharakteryzowałam właściwości składników stosowanych do produkcji paliw dwubazowych (homogenicznych), dwubazowych kompozytowych i kompozytowych (heterogenicznych). Badałam teksturę powierzchni, gęstość i porowatość składników stałych oraz właściwości reologiczne i termochemiczne składników ciekłych. Na podstawie przeprowadzonych badań wytypowałam najlepszy materiał granulowany do formowania paliw metodą zasypową. Na podstawie zależności lepkości od czasu dla mieszanin polimerów i środków sieciujących wyznaczyłam czas życia technologicznego. Czas życia technologicznego determinuje lejącość mieszaniny. Jest to czas, w którym możliwe jest przeprowadzenie wszystkich operacji technologicznych w trakcie formowania paliw. Wykazałam, że różne środki sieciujące w mieszaninach z polibutadienem charakteryzują się odpowiednim czasem życia technologicznego, aby mogły być zastosowane w metodzie zasypowej.

Przeprowadziłam 50 prób formowania paliw dwubazowych, dwubazowych kompozytowych i kompozytowych metodą zasypową. W otrzymanych próbkach zostały wypełnione wszystkie wolne przestrzenie utworzone przez zasyp ciała stałego w formie. Próbki paliw scharakteryzowałam pod względem twardości, gęstości i porowatości. Wykazałam, że skład paliw jest determinowany przez gęstość nasypową granulatu. Gęstość paliw można zwiększyć stosując granulaty o mniejszej porowatości. W paliwach kompozytowych proszek aluminiowy można wprowadzać razem z pozostałymi, niezbędnymi składnikami ciekłymi do matrycy porowatej utworzonej z granul chloranu(VII) amonu.