

REZUMATUL TEZEI DE DOCTORAT
„Studii și cercetări referitoare la reutilizarea explozivilor brizanți de mare energie după expirarea duratei de viață”

Autor: Lt. ing. Elena-Andreea VOICU

Conducător de doctorat: Col.(r) prof. univ. dr. ing. Octavian ORBAN

Teza de doctorat se încadrează în domeniul „Inginerie Mecanică” și abordează un subiect de mare interes la nivel național și mondial având posibile aplicații atât în industria militară cât și în industria civilă de materiale energetice.

În capitolul I este realizat studiul teoretic privind metodele actuale de delaborare/încărcare și recuperare a explozivilor din sisteme explozive. În urma acestui studiu s-au evidențiat dezavantajele tehnologiilor de demilitarizare, impactul asupra mediului al operațiilor de distrugere și necesitatea dezvoltării unei noi metode de recuperare a materialului energetic din amestecurile explozive brizante.

În cel de-al II-lea capitol sunt prezentați lianții polimerici utilizați în amestecurile explozive brizante, sunt prezentate sintetic amestecurile explozive de tip PBX consacrate și sunt trecuți în revistă plastifiantii energetici utilizați în domeniul materialelor energetice. Cel mai important avantaj al compozițiilor explozive moderne este tocmai solubilitatea redusă a lianților uzuali, motiv pentru care recuperarea explozivilor la încheierea ciclului de viață al munițiilor este un proces costisitor și periculos. De asemenea, în timpul proceselor de recuperare a explozivilor se modifică și puritatea și morfologia acestora.

Pentru a încerca să se înlăture dezavantajele prezentate anterior, s-a realizat un studiu privind lianții/adezivii utilizați la momentul actual. În urma acestui studiu de literatură privind metodele de sinteză a adezivilor, s-a concluzionat faptul că monomerii cei mai indicați pentru a obține un liant polimeric solubil în soluție alcalină sunt butil acrilatul, etil acrilatul, etilhexil acrilatul și acidul acrilic.

Sinteza lianților polimerici și caracterizarea acestora din punct de vedere fizico-chimic sunt prezentate în capitolul III. Pe baza cercetărilor experimentale realizate și interpretării rezultatelor s-a ales liantul polimeric adecvat care să permită recuperarea materialului energetic dintr-un amestec exploziv, acesta fiind etil acrilatul/acid acrilic (EtAc/AAc).

Metodele experimentale realizate în laboratoarele specializate pentru obținerea amestecului exploziv brizant HMX-EtAc/AAc, tehnologia de fabricație a amestecului precum și metoda de încărcare prin presare a calupului de exploziv sunt prezentate în capitolul IV.

Pentru producerea și utilizarea amestecului exploziv nou în diferite aplicații este necesară caracterizarea din punct de vedere al proprietăților fizice, chimice și explozive (de siguranță și performanță), respectiv o cvasi omologare parțială detaliată în capitolul V. Analizând proprietățile chimice s-au obținut acele informații utile identificării, stabilirii reactivității și analizării stabilității pentru a putea preconiza comportamentul amestecului pe întreaga durată a ciclului de viață. Pentru a determina proprietățile explozive de siguranță, amestecul exploziv HMX-EtAc/AAc a fost supus unor analize specifice pentru a determina sensibilitatea la vacuum (STANAG 4556), sensibilitatea la temperatură (STANAG 4491), sensibilitatea la impact (STANAG 4489), sensibilitatea la frecare (STANAG 4487) și sensibilitatea la descărcări electrostatice (STANAG 4490). Proprietățile explozive de performanță a amestecului exploziv brizant HMX-EtAc/AAc au fost determinate experimental prin determinarea vitezei de detonație, a sensibilității la șoc și temperatură. Utilizând programul EXPLO5 și metodele Jacobs-Cwperhwaite-Zwisler (JCZ3) și Becker-Kistiakowsky-Wilson (BKW) s-au determinat parametrii detonației ai amestecului exploziv HMX-EtAc/AAc pentru diferite proporții de liant (5%, 10%, 15% și 20%).

În capitolul VI sunt prezentate metoda de recuperare a materialului energetic (HMX) din amestecul exploziv și metodele de caracterizare ale acestuia.

În capitolul VII sunt prezentate concluziile finale, contribuțiile personale și perspectivele viitoare.