

TEČNE POGONSKE MATERIJE ZA ARTILJERIJSKA ORUĐA*) — STANJE, PROBLEMI, PERSPEK- TIVE —

Kod savremenog cevnog oružja, zasnovanog na primeni municije s čvrstim barutnim punjenjenima, prema mišljenju stranih vojnih stručnjaka, praktično su iscrpljene mogućnosti povećanja daljine zbog ograničenja, povezanih s krajnje dozvoljenim pritiskom u kanalu cevi. Povećanje zapremine i mase municije, takođe, neće dovesti do suštinskog povećanja borbenih mogućnosti cevne artiljerije.

Saopšteno je da se u nizu zemalja razvijaju nove generacije artiljerijskih oruđa, koja su u stanju da gađaju uz primenu tečnih pogonskih materija (TPM). Veruje se da će to omogućiti značajno povećanje efikasnosti cevne artiljerije i tenkovskog naoružanja.

Interes za primenu TPM objašnjava se činjenicom da se pri sagorevanju mnogih od tih materija izdvaja znatno više energije u poređenju s barutom. Njihov princip rada je sledeći: gorivo se pod pritiskom sabija u komoru za sagorevanje na topu iza projektila i inicira se. Kao rezultat pojavljuje se pritisak, pod čijim dejstvom se pokreće projektil. Kako smatraju, korišćenje tečnih materija za punjenje omogućiće: povećanje početnih brzina projektila, smanjenje intenziteta zamora kanala cevi, smanjenje cene punjenja i pojednostavljenje transporta municije, a kao povećanje žilavosti borbenih vozila.

U inostranstvu se za korišćenje u artiljerijskim sistemima razmatraju dva tipa TPM: jednokomponentni (monergoli) i dvokomponentni (diergoli). Jednokomponentni deluju na principu katalitičkog razlaganja (oksid etilena).

U sastav dvokomponentnih ulazi oksidator (azotna kiselina ili peroksid vodonika) i gorivo (menometil ili hidra-

zin), koji pri sjedinjavanju mogu stvarati samozapaljive smeše. Ako se u svojstvu goriva koriste kerozin ili oktan, tada je za njihovo pripravljanje neophodan spoljašnji izvor. Njegove funkcije, u osnovi, ispunjavaju pirotehnički sastavi ili punjenje s varničarom. Istražuju se, takođe, mogućnosti korišćenja u ove svrhe toplotnih ili ultrazvučnih uređaja, plazmi i hemijskih sastava.

Prema rezultatima ispitivanja, stručnjaci su dali prednost jednokomponentnim matreijama za punjenje.

Pretpostavlja se da se na osnovu veće piezometrijske efikasnosti TPM (odnos između srednjeg i maksimalnog pritiska gasova) povećava početna brzina projektila za najmanje 10%. Radi toga su izraživane različite metode punjenja oruđa: istovremeno uvođenje zadate zapremine materije (generativna metoda) i ubrizgavanja pod pritiskom u postepenim dozama (regenerativna metoda). Prva je predviđena za primenu, kako monergola, tako i diergola.

Za prijavljivanje diergola ubacuje se oksidator u kapsulama, koje se razbijaju pri mešanju komponenata i obrazuju punjenje.

Druga metoda bazira se na održavanju stabilnosti pritiska u komori i konstantne brzine gorenja. TPM se uvođi u komoru na račun promene pritiska: pri njegovom porastu klip se povlači unazad, ubacujući dozu materije u komoru, podržavajući ravnomerni porast pritiska i ublažavajući vrhove pritiska u njoj. Prema oceni inostranih stručnjaka, najefikasnija je regenerativna metoda punjenje, koja, po upoređenju s zapreminskom, pruža veće mogućnosti za upravljanje procesom gorenja TPM.

U perspektivi se razmatra i treći način ubacivanja TPM, takozvano »premeštajuće punjenje«. U datom slučaju ubrizgavanje monergola vrši se duž cevi, u skladu sa pomeranjem projektila. Teoretski, pri ovom povećanje početne brzine, iznosi 20%, pošto će materija sagorevati bliže zadnjem delu projektila.

*) Prema podacima iz časopisa: Tehnika i vooruženie — 10/91.

Hemijska energija goriva će se, s većom efikasnošću, pretvarati u kinetičku energiju projektila. Međutim, uočavaju da je realizacija načina povezana s nizom tehničkih problema.

Manji pritisak cevi oruđa, pri korišćenju TPM, obezbeđuje se na račun smanjenja pritiska i temperature sago-revanja u kanalu. To omogućava, takođe, da se smanji intenzitet zamora cevi i pojednostavi konstrukcija projektila.

Pored ostalog, moguće je smanjiti i masu danca potkalibarnih pancirno-probonijh projektila tenkovskih topova i povećati dužinu jezgra. Prema mišljenju inostranih stručnjaka, korišćenje tečnih sredstava za punjenje u artiljerijskim sistemima omogućava da se smatroskovi proizvodnje punjenja za oko 80%. U značajnoj meri tome doprinosi činjenica da je proizvodnja posebnih sastavnih komponenata (azotna kiselina, peroksid vodonika) široko osvojena u građanskom ekonomskom sektoru. Veruje se da će cena TPM (na primer, na osnovi nitrata hidroksida amonijaka) u srejskoj proizvodnji biti mala i iznosiće oko 1 dolar za funtu mase (0,45359 kg), što je za 10 puta manje u odnosu na čvrste eksplozivne materije. Inostrani vojni stručnjaci se nadaju da će zamena barutnih punjenja sa TPM pojednostaviti transport municije, a i materijalno-tehničko obezbeđenje borbenih dejstava, pošto će se jedna te ista materija koristiti za oruđa različitih kalibara i namene.

Saopštava se da se u poslednje vreme u SAD razvija koncepcija preoružavanja perspektivnih oruđa poljske artiljerije sa TPM. Razrađuju se organizacioni principi snabdevanja ovim materijama, definišu uslovi njihovog čuvanja i tarnsporta od fabrike — proizvođača do vatrenih položaja.

Planira se prevoženje u rezervoarima različite zapremine: od 11,4 do 38 l; od 114 do 190 l; 570 l; 6440 l. Treba primetiti da se u fabrikama evropskih

zemalja NATO planira korišćenje standardnih rezervoara zapremine 570 l.

Popuna rezervoara oruđa sa TPM iz rezervoara male zapremine (od 11,4 l do 38 l) vršiće se ručnim putem ili uz pomoć sredstava za pretakanje.

Dopremanje rezervoara do oruđa može se vršiti u sklopu postojećeg sistema snabdevanja municijom poljske artiljerije. Predviđa se da se pretakanje materija za punjenje iz rezervoara srednje zapremine (od 114 do 190 l) u rezervoare samohodnih haubica vrši neposredno na vatrenim položajima.

Inostrani stručnjaci smatraju da će pri transportu TPM u rezervoarima zapremine 570 l, montiranih na podmetačima, bitno smanjiti vreme neophodno za vršenje utovarno-istovarnih radova. Neposredna popuna rezervoara samohodnih haubica vršiće se pretakanjem iz oklopnog transportnog vozila za punjenje. U zoni borbenih dejstava predviđa se pretakanje TPM iz rezervoara zapremine 6440 l u standardne, zapremine 570 l, ili neposredno u rezervoare transportnog vozila za punjenje.

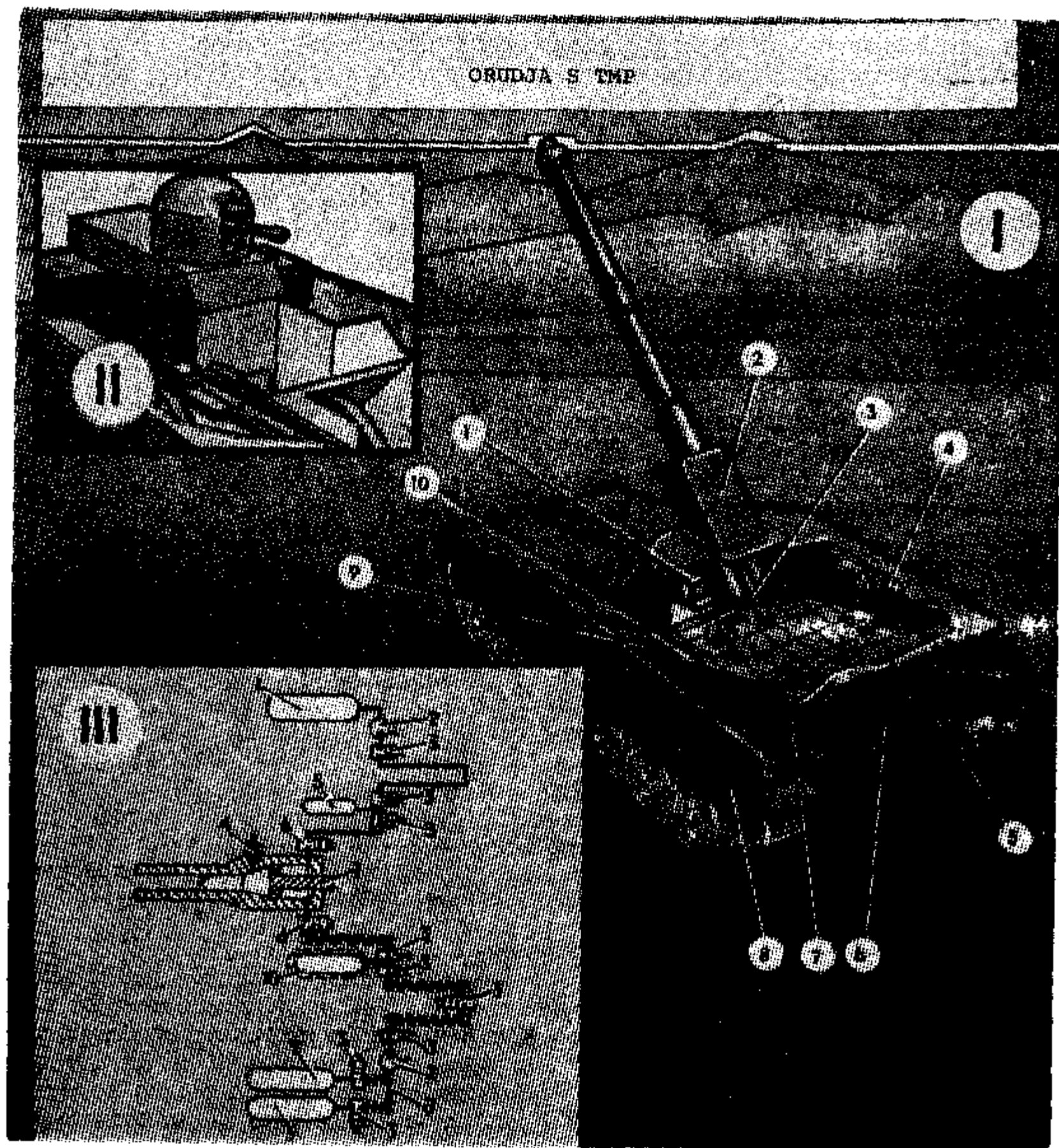
Rezervoari s TPM mogu imati različite oblike. To omogućava da se municija razmesti u borbenom vozilu na optimalan način i samim tim, poveća živost tehnike, a poveća i borbeni komplet.

Saopštava se da su stručnjaci SAD u toku ispitivanja haubica 155 mm sa TPM, utvrdili mogućnost duplog povećanja borbenog kompleta, a pri zameni formacijske municije tenkova LEO-PARD 2 ili M1 ABRAMS borbenim kompletom s TMP, potreban prostor za smeštaj tog kompleta bio je za 40% manji.

Osim toga, za razliku od klasične municije, TPM je manje osetljiva na požar.

U poslednje vreme, razvojem tehnologije TPM bave se firme iz SAD, Nemačke, Velike Britanije i Francuske. Američki stručnjaci su na početnom delu vršili radove s dvokomponentnim

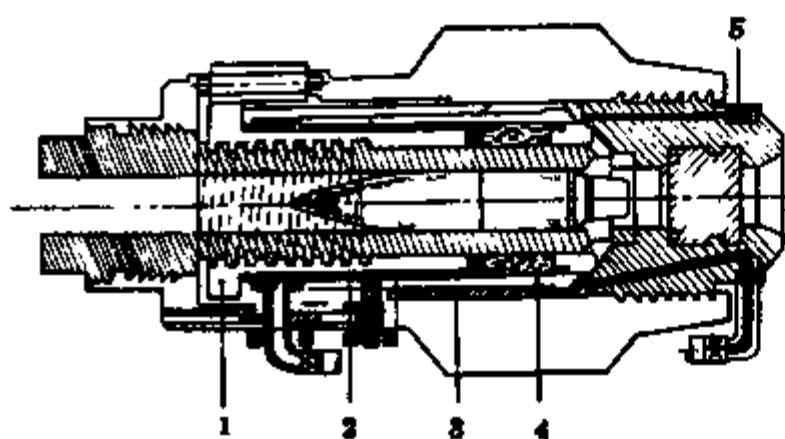
ORUĐJA S TMP



I Samohodna haubica s TMP: 1 — sistem za upravljanje vatrom; 2 — Protivtrzaјуći sistem; 3 — sistem za zatvaranje; 4 — mehanizam vertikalnog navođenja; 5 — uređaj za punjenje projektilima; 6 — spremište borbenog kompleta; 7 — rezervoar s TMP; 8 — zaštitna ploča; 9 — obrtna kupola; 10 — mehanizam horizontalnog navođenja. II Varijanta kompletacije borbenog vozila topom s TMP. III Šema sistema ubacivanja TMP za nesamozapaljive diergole; 1, 5 — rezervoari s gorivom; 2 — pumpa za napajanje; 3 — sigurnosni ventil; 4 — pri-pala; 6 — dozirajući ventil; 6 — top sa sistemom ubrizgavanja; 8 — cevovod za dovod oksidatora; 9, 10 — rezervoari s oksidatorom.

TPM, ali već početkom sedamdesetih godina pristupili su istraživanjima sa jednokomponentnom recepturom. Predložili su konstrukciju regenerativnog sistema punjenja u laboratorijskim oruđima na topovima kalibra 25 i 30 mm. Saopštava se, takođe, da je uspešno rešenje problema hermatizacije komora za sagorevanje na oruđima prilikom gađanja, kao i izrada primenjeno principsko konstruktivno rešenje zatvarača i pumpi regenerativnog sistema punjenja za topove 30 mm. Njihova brzina gađanja sa pet uzastopnih punjenja dostigla je 500 metaka u minutu.

Početkom osamdesetih godina u SAD su pristupili izradi projekata opitne samohodne haubice 155 mm sa TPM, koja je trebala da bude prototip perspektivne samohodne haubice. Svi radovi razbijeni su na 3 etape. Prva etapa predviđa izradu laboratorijskog uređaja s oruđem kalibra 155 mm i izvršenje opitnog gađanja. Druga etapa je razvoj na modifikovanoj šasiji haubice M109 opitnog modela artiljerijskog sistema s automatizovanim sistemom za upravljanje vatrom i automatom za punjenje. Na trećoj etapi predviđa se priprema principskog tehničkog projekta, a zatim, na njegovoj osnovi, potpuna inženjerska razrada samohodne haubice.



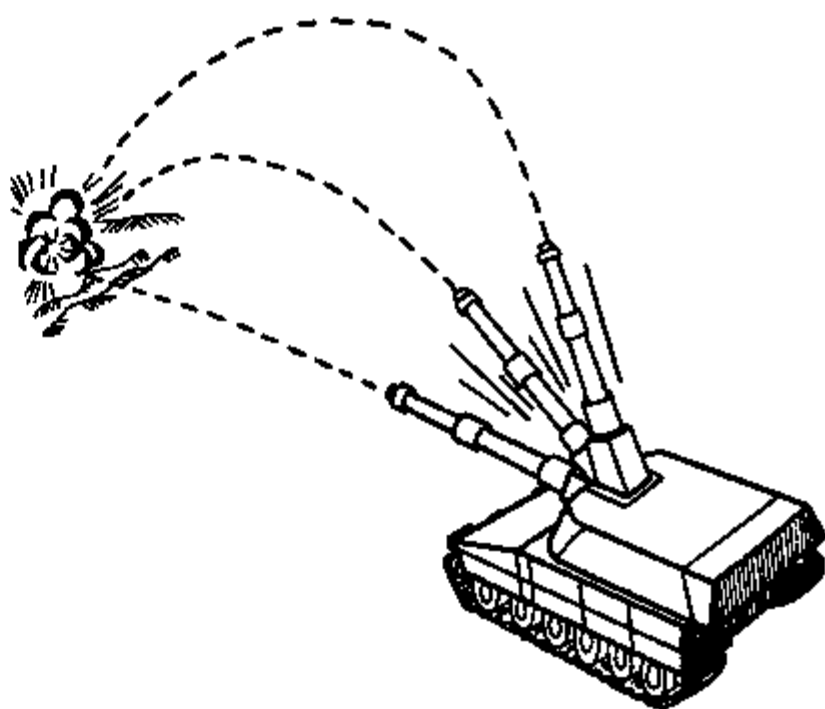
Sl. 1 — Modularni sistem za izradu različitih varijanti, topova s TPM

1 — pripala; 2 — barutno punjenje; 3 — tečnost; 4 — klip; 5 — komora za sagorevanje

Konačno rešenje za uvođenje date tehnologije za korišćenje u poljskoj artiljeriji prdeviđa se u bližoj budućnosti posle provođenja pokaznih gađanja.

Pojava serijskih tenkovskih topova s TPM, prema ocenama američkih stručnjaka, može se očekivati u drugoj polovini devedesetih godina.

Smatra se, da će takav tenkovski top imati veći pritisak u kanalu cevi za 2 puta u odnosu na klasičnu cev i izdržavaće unutrašnji pritisak od 6.10⁹ Pa. Isto tako, unjegovoj konstrukciji biće mnoštvo pokretnih delova, koji će se pri takvom pritisku brzo istrošiti. Zbog toga, u prvi plan dolazi zadatak da se izrade delovi sa velikom pouzdažnošću.

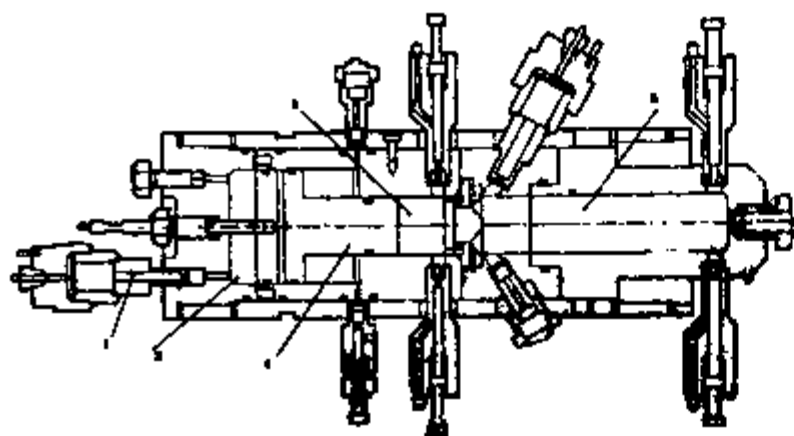


Sl. 2 — Mogućnost promenjene trajektorije leta projektila kod topova s TPM

U Velikoj Britaniji, stručnjaci iz oblasti TPM, prioritnim smerom svog rada smatraju proveru mogućnosti primene ove tehnologije u konkretnim sistemima oružja. Saopštava se da su izvršena istraživanja laboratorijskih uzoraka topova kalibra 30 i 40 mm. Predviđa se, takođe, potpuna razrada modela celog sistema za proveru tenkovskih topova kalibra 120 mm s TPM na maketi hodnog dela, a i ostvarenje programima na izradi TPM primenjivog za oruđa poljske artiljerije.

Pored ostalog, planiraju se ispitivanja osnovnih komponenti nove tehnologije za oruđa 105 i 155 mm.

Nemački stručnjaci vršili su radove s tečnim materijama za punjenje u dva smera. Prvi uključuje opitno-konstruktorsku delatnost na izradi metaka za tenkovske topove u kojima se, umesto barutnog punjenja, primenjuje TPM. Drugi predviđa izradu konstrukcije regenerativnog sistema punjenja s neposrednim ubrizgavanjem materije u komoru za punjenje. Saopštava se da su izvršena opitna gađanja iz eksperimentalnih uzoraka tenkovskih topova 120 i 145 mm sa glatkom cevi. Izučavaju se mogućnosti korišćenja, kako dvokomponentnih, tako i jednokomponentnih TPM. Planira se provođenje pokaznih gađanja, u toku kojih će biti ocenjeni predloženi načini i utvrđen dalji cilj rada.



Sl. 3 — Šema kompletacije haubice s regenerativnim ubrizgavanjem TPM

Francuski stručnjaci, koji vrše istraživanja u oblasti TPM, u prvoj etapi svoje delatnosti usmerili su osnovne napore na rešavanje sledećih problema: stvaranje matermatičkog modela za proračun unutrašnjih balističkih parametara oruđa; razradu različitih koncepcija sistema ubrizgavanja; obezbeđenje stabilnosti unutrašnjih balističkih parametara oruđa; optimizaciju kompletacije opreme za TPM i određivanje stepena njene povezanosti.

Do sredine osamdesetih godina radilo se, uglavnom, s dvokomponentnim materijama, uglavnom s nesimetričnim dimetilhidrazinom i azotnom kiselinom. Eksperimenti su se vršili s topom kalibra 30 mm. Saopšteno je da je postignuta dobra koncentracija proračunskih

vrednosti njegovih unutrašnjih balističkih parametara.

Na osnovu ovog modela proračunati su osnovni unutrašnji balistički parametri za oruđa 155 mm. Istraživanja su vršena, uglavnom, s generativnim sistemom punjenja s diferencijalnim klipom.

Za ocenu stepena osetljivosti oruđa sa TPM, francuski specijalisti su izvršili gađanje iz tenkovskog topa 105 mm i POVR MILAN, napunjenih do dve trećine rezervoara s komponentama materije. U oba slučaja nesimetrični dimetilhidrazin se palio i sagorevao, a azotna kiselina je delimično isparavala.

U sadašnje vreme radi se s jednokomponentnim recepturama. Mnogi problemi, povezani s korišćenjem TPM u topovima, još uvek nisu potpuno rešeni.

Najvažniji od njih ostaje postizanje neophodne stabilnosti karakteristika i, na prvom mestu, početne brzine projektila na bazi obezbeđenja jednoobraznosti proticanja procesa gorenja u komori za punjenje. Smatra se da je, takođe, neophodno razviti uređaje za precizne intervale ubacivanja materije u komoru za sagorevanje na kraju opaljenja. Stručnjaci smatraju da će na ovaj način isključiti mogućnost zapaljenja ostataka materije u prostoru iza klipa i prenošenje procesa gorenja u dovodne cevi i rezervoare. Isto tako, prema ocenama inostranih stručnjaka, artiljerijska oruđa s TPM, u slučaju njihovog uspešnog usavršavanja, mogu naći široku primenu.

B. L.

NOVO ORUŽJE*)

Po mišljenju stranih vojnih stručnjaka, zahvaljujući razvoju nauke, tehnike i tehnologije, postoje mogućnosti konstruisanja oružja pomoću kojeg će

*) Prema podacima iz časopisa »Техника и вооружение«, 4/1991.