

NAJBOLJ RAZŠIRJENO, PA VENDAR MALO POZNANO OROŽJE

RPG »ONE MAN ARTILLERY«

Ta orožja so zapolnila vrzel v oborožitvi za protioleplni boj, ki je nastala po predoru nasprotnikovih oklepnih sredstev in spopadu z njimi na majhnih razdaljah, kjer so artilerijska protioleplna sredstva ravno zaradi te bližine in nemožnosti hitrega spreminjanja položaja postala neuporabna. Ta orožja pa so omogočila tudi uspešen spopad z nasprotnikovimi oklepnimi sredstvi tudi brez artilerijske podpore, kar je posameznim enotam dalo veliko več možnosti manevra na bojišču. Zato so ta orožja izjemno povečala bojno sposobnost pehotnega vojaka na bojišču, tako v protioleplnem boju, kakor tudi v boju proti fortifikacijskim objektom. Kakšen pomen pripisujejo danes ročnim protioleplnim metalcem min in ročnim raketometom, je mogoče razbrati iz različni literaturi uporabljenega pogostega poimenovanja »one man artillery«, kar bi lahko prevedli v artilerijo za eno osebo oziroma vojaka.

Konec II. svetovne vojne je poleg miru prinesel tudi tihi spopad velesil za nemško tehnološko znanje o oborožitvenih

sistemih in o tehnologiji za njihovo proizvodnjo, saj so nemški znanstveniki uspeli razviti vrsto sistemov, ki so še danes v oborožitvi, resda pa izdelana po najnovejših tehnologijah, bistveno bolj zmogljivih tehnologijah. V Leipzigu, ki je ostal v ruski okupacijski coni, kasneje v Vzhodni Nemčiji, je proizvajalec Hugo Schneider AG Leipzig-Altenburg - HASAG pod vodstvom izumitelja dr. Heinricha Langweilerja razvijal ročni metalce protioleplnih min Panzerfaust. Marca 1945 so razvili in dali v uporabo model Panzerfaust 150 z izstrelitveno cevjo za večkratno uporabo, razvijali pa so že Panzerfaust 250, vendar pa so Leipzig 20. aprila 1945 zasedle ameriške enote in je ta program zastal. Očitno so Nemci načrte Panzerfausta 150 in izsledke programa razvoja Panzerfausta 250 m skrili, so jih pa kasneje očitno našli Sovjeti in uporabili pri razvoju danes v svetu zelo poznane in razširjenega programa lahkih protioleplnih, protipehotnih in orožij za uničenje grajenih objektov, ki so danes poznani pod oznako RPG.

V drugi polovici II. svetovne vojne so se izjemno uveljavila lahka protioleplna orožja, s katerimi sta praviloma rokovala dva vojaka, poleg strelca še vojak, ki je nosil dodatne mine ali rakete, v skrajni sili pa je z njimi lahko upravljal samo en vojak. Nemci so razvili ročne metalce protioleplnih min Panzerfaust in raketne metalce protioleplnih raket Panzerschreck, Američani ročni raketomet Bazooka, Angleži pa pnevmatski metalce PIAT.



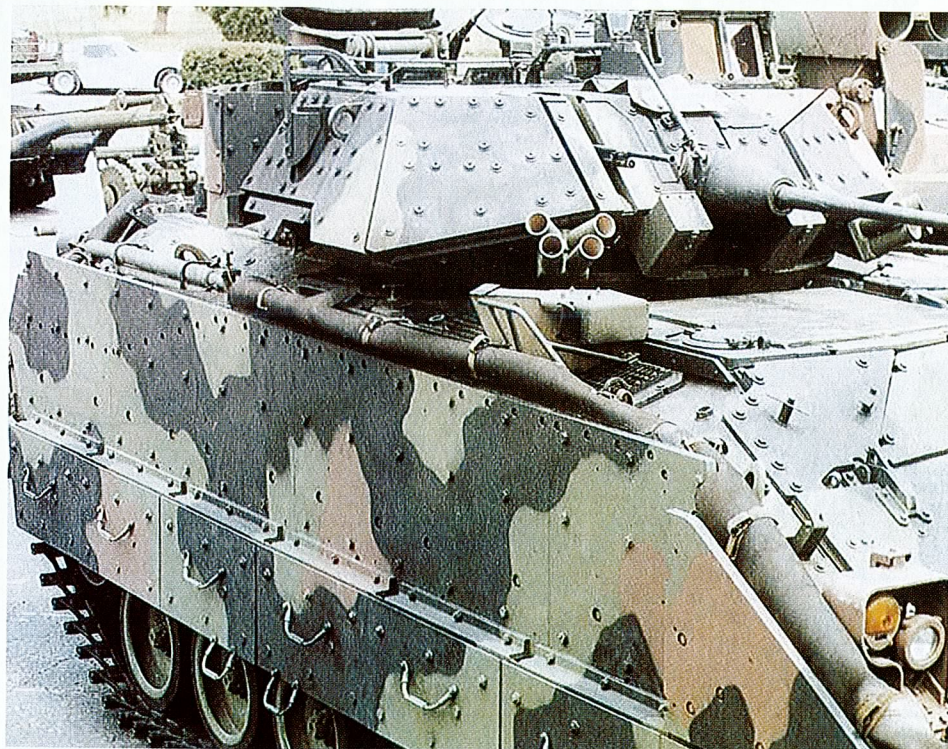
transportno oskrbovalnih vozil in podvozij za različno elektronsko opremo, radarje, kot poveljniška mesta, tehnične baze, itd.

M270 MLRS - sodi v kategorijo raketnega topništva in je zanesljivo najbolj znan »derivat« na bradleyevem podvozju zaradi svoje učinkovitosti in spektakularnosti; bil je soliden prodajni uspeh. Vozilo ima nekoliko prirejeno podvozje M987, rakete kalibra 227 mm so lahko vodene/nevodene, doseg imajo od 42 do 300 km (taktične rakete ATACMS), preostali tipi so: M26, M27, M28, M30, MGM-140A in AT2 (raketa minopolagalka SCATMIN z 28 protioleplnimi minami). Američani so naročili (in dobili) 743 lanserjev in 555.000 raket, ostali kupci so: Nemci (partner Diehl) 150, Francozi 55, Britanci 57, Italijani 22, Nizozemci 22, Japonci (partner Nissan) 36, Izrael 9, Grčija 9, itd.; skupaj je bilo narejeno 1300 sistemov in preko 700.000 raket. Ta tema bo zaradi obsežnosti obravnavana ločeno!

V Zalivski vojni in po njej je postal bradley nekakšen zaščitni znak ameriške moči in dominantnosti. Če so hoteli z njim odgovoriti Sovjetom, so to storili več kot prepričljivo, svojim partnerjem v NATO pa so pokazali, da lahko mobilizacija ameriške industrije za določen cilj marsikoga šokira - tisto, česar Evropa nikoli ni znala ali zmogla.

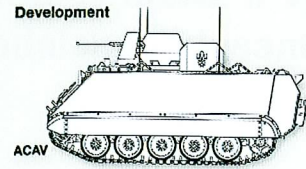
General Bradley bi bil na vozilo ponosen vsaj toliko kot general Abrams na svoj tank.

Andrej Vilar

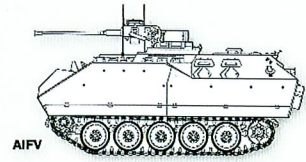


M3A2 dodaten oklep izrelega tip

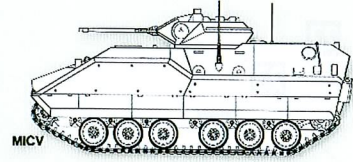
Development



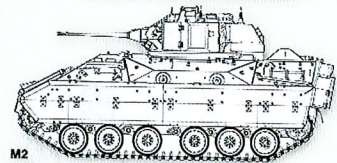
ACAV



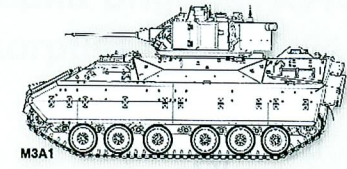
AIFV



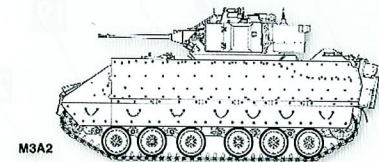
MICV



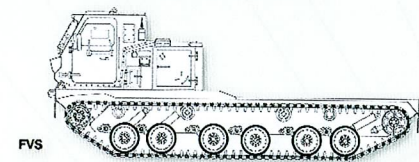
M2



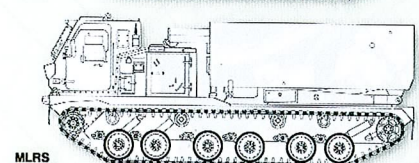
M3A1



M3A2



FVS



MLRS

Evolucija bradleya do MLRS

iraške vojske. Težava poveljnikov je bilo tudi sledenje izjemno hitrim Abramsom, za katerimi serija A2 ni zaostajala, A1 že, A0 in M113 pa sta že zelo upočasnjevali formacijo.

Verzije

ADATS: kdo se ne spomni protiletalskega sistema Sergeant York DIVAD, ki je na predstavitvi ventilator na premičnem stranišču zamenjal za rotor helikopterja in ga dobesedno sesekljaj? Firma Martin Maietta je pripravila nov raketni sistem MIM-146 ADATS, ki so ga Kanadčani vgradili na oklepni transporter M113, ameriška vojska pa na podvozje bradleya - 562 vozil je bilo izdelanih, padec blokov je pomenil tudi konec programa.

Bradley Stinger - dobro znane protiletalske rakete so vgradili na M2A2, v vozilu je bila posadka stingerja, lanser so poskusili vgraditi namesto lanserja raket TOW na A2ODS in končali že pri testiranjih. Celotno bradley ne more biti »deklica za vse...«.

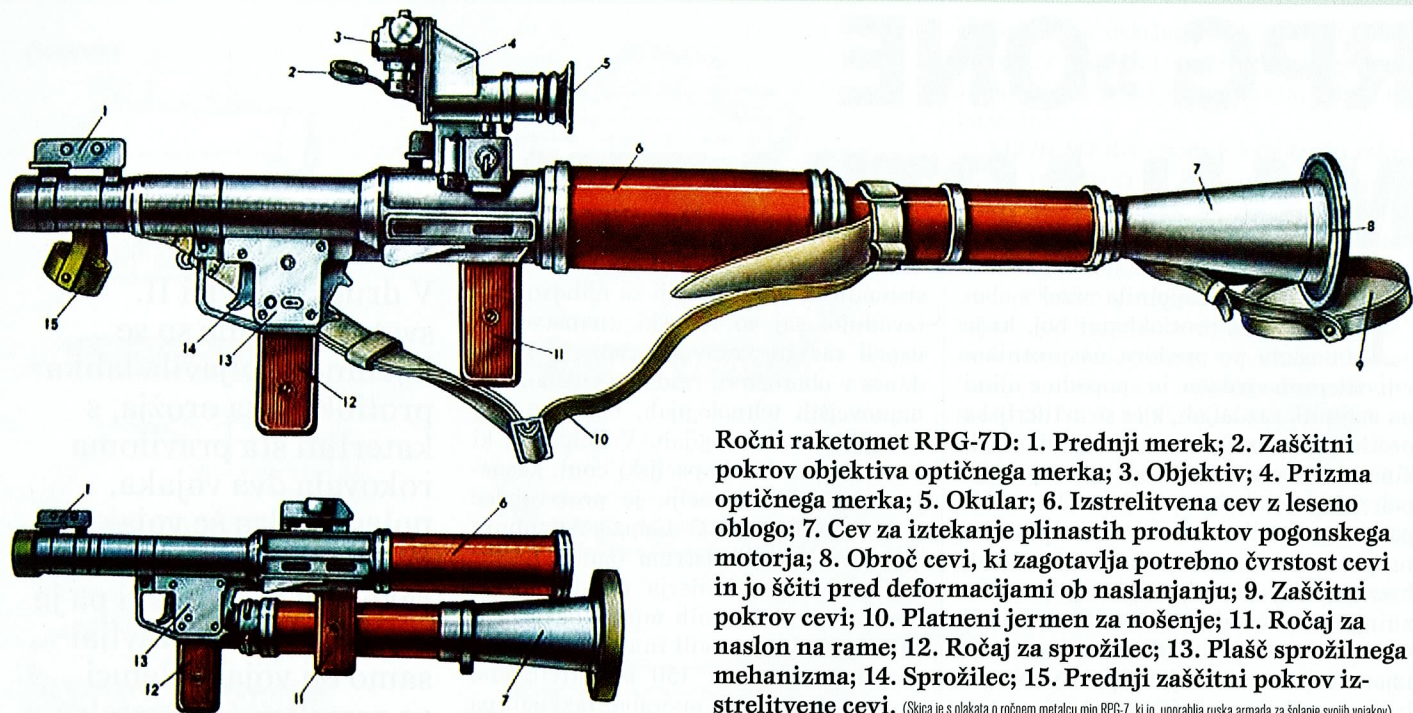
Bradley FIST (M981) - topniško izvidniško - opazovalno vozilo je uporabljalo podvozje M113, leta 1991 so opremo vgradili na bradleya (FIST-V) in vozilo je dobilo naziv »bradley FS« (ognjena podpora). Vojska je naročila laserski lokator - označevalnik cilja za različne tipe raket, naredili so 185 FIST vozil, zahtevanih je bilo 560.

Stingray - elektro - optičen motilec in sistem protiuokrepov AN/VLQ-7 stingray je laserski sistem srednje moči, ki skenira bojišče in ugotavlja pozicijo različnih

orožij, določa njihove koordinate. Vsakdo si ni mogel privoščiti bradleya: lažje verjijo so vgradili na HMMWV z imenom »outrider«.

LOSAT (line of sight - anti tank) - protioleplni raketni sistem z raketami TOW. Tudi ta je moral z bradleya na podvozje ne preveč uspešnega dvajsettonskega tanka M8 AGS.

M987/269/933 FVS - podvozje bradleya se uporablja za spekter gosenično



Ročni raketomet RPG-7D: 1. Prednji merk; 2. Zaščitni pokrov objektiva optičnega merka; 3. Objektiv; 4. Prizma optičnega merka; 5. Okular; 6. Izstrelitvena cev z leseno oblogo; 7. Cev za iztekanje plinastih produktov pogonskega motorja; 8. Obroč cevi, ki zagotavlja potrebno čvrstost cevi in jo ščiti pred deformacijami ob naslanjanju; 9. Zaščitni pokrov cevi; 10. Platneni jermen za nošenje; 11. Ročaj za naslon na rame; 12. Ročaj za sprožilec; 13. Plašč sprožilnega mehanizma; 14. Sprožilec; 15. Prednji zaščitni pokrov izstrelitvene cevi.

(Slika je s plakata o ročnem metalcu min RPG-7, ki jo uporablja ruska armada za šolanje svojih vojakov).

Pod oznako RPG danes srečamo:

- ročne metalce protiolepnih, protipehotnih min in min za razbijanje utrjenih položajev;
- ročne raketomete za enkratno uporabo (uporabi in odvrzi);
- ročne raketomete za večkratno uporabo.

Ročni metalci min

Sovjeti so se že na temelju srečevanja z ročnem metalcem protiolepnih min Panzerfaust na bojišču odločili za razvoj primerljivega orožja in pričeli razvijati svoj metalce min. Podatkov o tem metalcu min ni dostopnih, saj orožje očitno ni bilo v široki uporabi in je verjetno imel začetne razvojne težave. Leta 1949 so Sovjeti na temelju dodatnih tehničnih informacij o Panzerfaustih in izkušenj z razvojem svojega v oborožitve Rdeče armade uvedli RPG 2 - ročni protitankovski metalce min (Ручной противотанковый гранатомет - ručnoj protivotankovi granatomet), ki je ostal v oborožitvi vse do leta 1961, ko so ga nadomestili z modelom RPG-7. Ročni metalce (izstrelitvena cev) s prožilnim mehanizmom se od Panzerfausta 150 močno razlikuje, saj ima ročaj s sprožilcem, mina pa je po videzu zelo podobna mini Panzerfausta 150. RPG-2 se je proslavil predvsem v vojni v Vietnamu med Vietnamci in Francozi.

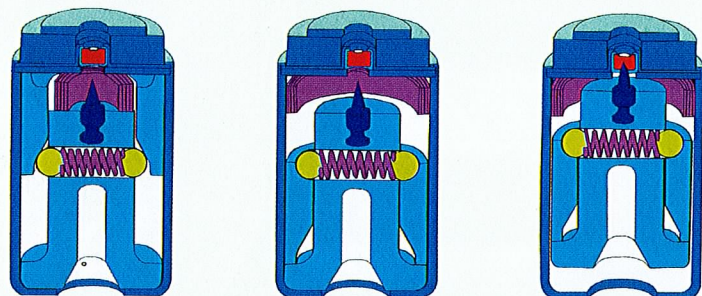
RPG-2 sodi med nadkalibrska orožja, saj ima bojna glava mine večji premer od izstrelitvene cevi ročnega metalca, omogoča pa streljanje brez odsuna zaradi načina priprave pogonske polnitve skupaj z balastom in odprte cevi za izpust nastalih plinastih produktov zgorevanja pogonske polnitve. RPG-2 sestavljata ročni metalce in mina PG-2 (protitankovska granata) s pogonsko polnitvijo. Izstrelitvena cev ročnega metalca je kalibra 40 mm, dolga je 650 mm, tehta pa 2830 g. Del cevi je obdan z zaščitno leseno oblogo, ki ščiti vojaka pred povečano temperaturo cevi iz železa, ki je posledica zgorevanja smodniške polnitve, na prednji strani pa ima mehanski merk, ki omogoča učinkovito streljanje na razdaljah do 150 m.

Mina PG-2 je sestavljena iz bojne glave z razstrelilno polnitvijo, stabilizatorja s šestimi krilci za stabilizacijo leta in pogonske polnitve, ki se na stabilizator pričvrsti neposredno pred vstavitvijo mine v izstrelitveno cev. Na koncu stabilizatorja je na bočni strani vstavljena netilka za iniciranje pogonske polnitve. Mina je kalibra 82 mm, tehta pa 1740 g. Razstrelilna polnitev je oblikovana

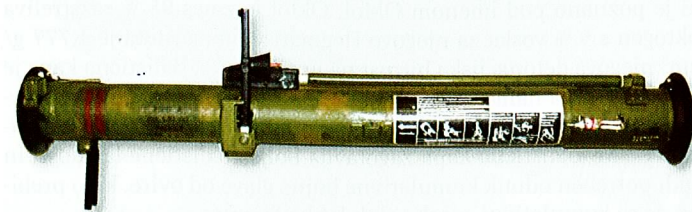
za kumulativni učinek, ki se aktivira z mehanskim z inercialnim sprožilcem ob udarcu v cilj. V razstrelilni polnitvi je v zadnjem delu nameščen deviator, ki zagotavlja izravnavo detonacijskega vala skozi razstrelilno polnitev in s tem boljši kumulativni učinek. Formiran kumulativni curek je prebil do 200 mm debel homogen oklep. Pogonska polnitev črnega smodnika je v kartonski stročnici, ki se pred izstrelitvijo spoji s stabilizatorjem. V komplet sodi tudi nahrbtnik za tri mine in tri pogonske polnitve.

Uporaba RPG-2 je enostavna, saj mora vojak najprej spoji stročnico s pogonsko polnitvijo in stabilizatorjem z mino PG-2 in tako pripravljeno s prednje strani vstaviti v izstrelitveno cev ročnega metalca tako, da netilka pride pod udarnik. Za pravilno vstavitve mine služi izpust na vrhnjem delu stabilizatorja, ki mora sestiti v utor na ustju cevi. Pred izstrelitvijo mora vojak najprej udarnik na zadnji strani ročaja s prstom potisniti navzdol - s tem napne udarno vzmet udarne igle - in šele nato lahko RPG-2 sproži.

Po nekaterih podatkih naj bi v obdobju med 1949 in 1961 proizvajali še modela RPG-3 in RPG-4. Ročni metalce min RPG-4 je že imel zelo podobno obliko kot kasnejši RPG-7, saj je imel komoro za zgorevanje smodniške polnitve, ki je bila obložena z zaščitno leseno oblogo, in lijak za usmerjanje plinastih produktov. Večje spremembe pa je doživela mina PG-4, saj je bila balistična kapa močno potegnjena v konus, krilca iz vzmetne pločevine pa so bila drugače oblikovana. Kaliber mine je bil 83 mm, izstrelitvene cevi ročnega metalca pa 45 mm. Ročni raketomet RPG-4 je tehtal 4700 g, sama mina pa 1900 g. Domet mine je bil 300 m, učinkovit



Udarno inercialni sprožilec za mine PG-2 v položaju pred izstrelitvijo, takoj po izstrelitvi - armiran in ob udarcu v cilj



Večnamenski ročni raketomet RMG

domet pa do 150 m, prebojnost mine pa je bila do 220 mm homogenega oklepa. Modela ročnih metalcev min RPG-3 in RPG-4 in mine zanj sta manj poznana, saj jih je hitro zamenjal eden od najuspešnejših modelov ročnih metalcev min RPG-7.

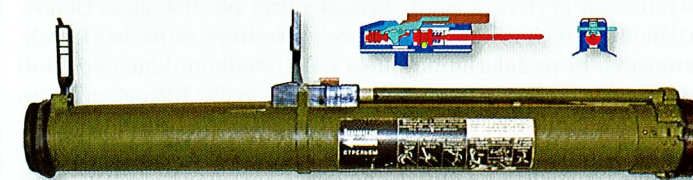
So pa RPG-2, RPG-3 in RPG-4 omogočili razvoj verjetno najbolj znanega in najširše uporabljane RPG-7, za katerega vsi trdijo da je robot, cenen, vendar zanesljiv in učinkovit. Sovjeti so v Rdečo armado uvedli nov ročni metalce min RPG-7 leta 1961. RPG-7 ni zgolj osnovna oborožitev v mnogo armadah po svetu, ampak je tudi eno od najpriljubljenejših orožij različnih terorističnih in gverilskih skupin, ki ga ne uporabljajo zgolj za protiolepn boj ali napade na utrjene položaje, ampak z njimi napadajo vojake, policiste in druge ljudi na prostem, v vozilih in objektih, celo helikopterje. Tako so leta 1994 z njimi na veliko presenečenje ameriške armade v Mogadišu uspeli sestreliti dva helikopterja blackhawk.

Tudi RPG-7, poimenovan tudi «Кнут- Knut» oziroma «bič», sodi med nadkalibrska orožja, vendar pa ni več klasični ročni metalce protitankovskih min, ampak je kombinacija ročnega metalca min in ročnega raketomet², kar je tudi največja novost glede na RPG2. Tudi RPG-7 je sestavljen iz ročnega metalca min in mine PG-7. Samo izstrelitveno cev, ki je namenjena večkratni uporabi, so do danes zelo malo spreminjali, le z raznimi dodatki so skušali povečati njeno možnost uporabe. Največje spremembe pa so bile v razvoju min, saj so razvili in dali v uporabo različne modele za boj s tanki in oklepnimi sredstvi, pa tudi za spopad z nasprotnikovo pehoto in za napade na utrjena mesta.

Ročni metalce min RPG-7 je sestavljen iz:

1. izstrelitvene cevi,
2. smodniške komore z zaščitno oblogo,
3. lijaka za usmerjanje plinastih produktov zgorele smodniške polnitve,
4. mehanskega merka,
5. ročaja s prožilnim mehanizmom,
6. ročaja za naslon na ramo,
7. pasa za nošenje in zaščitnih pokrovov cevi.

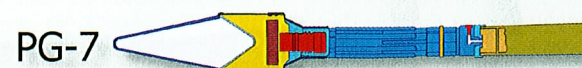
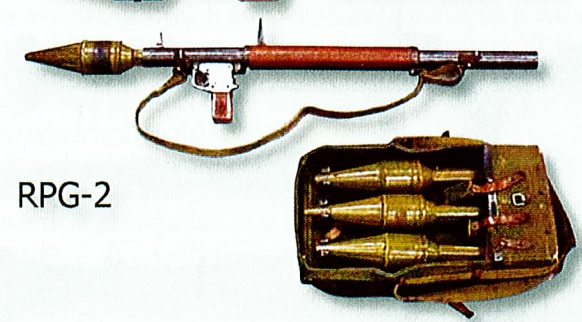
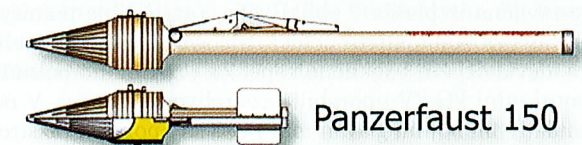
Danes v komplet sodi tudi optični merk PGO-7, ki omogoča dnevno nočno streljanje na razdalje do 500 m. PGO-7 sliko poveča do 2,5-krat, nekateri pa navajajo podatek o 34-kratni³ povečavi, vidno polje pa je 12°. Na optični podlagi je šablona za določanje razdalje na temelju poznane višine cilja in za merjenje na te cilje, pa tudi šablona za merjenje na gibajoče cilje. Vojak običajno uporabi mehanski merk za streljanje na majhnih razdaljah, na večjih pa uporablja optični merk PGO-7. Na RPG-7 je mogoče uporabiti tudi infrardeči merk NSP-2 ali pa nočni merk na pasivno svetlobo PGN-1. Optični in druge merke je mogoče na RPG-7 namestiti s pomočjo posebnega nosilca - sank na bočni strani izstrelitvene cevi, ki je nameščen takoj za sprožilnim mehanizmom.



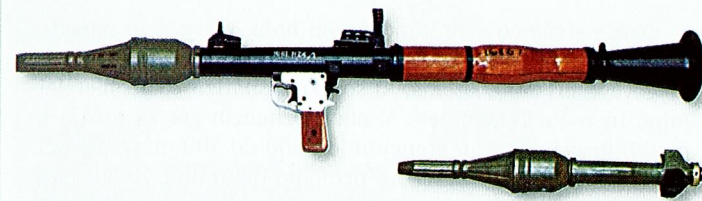
Ročni raketomet RPG-26 »Aglen« in prerez sprožilca

Danes srečamo v protiolepnem boju, pa tudi za napade na razne utrjene točke nasprotnika oziroma za zaustavitev njegovega prodora, orožja, ki so označena kot ročni metalci mine in ročni raketometi. V obeh primerih gre za orožje z majhnim učinkovitim dometom od 300 do 500 m, se pa loči po konstrukciji in osnovnem principu delovanja. Ročni metalci min so izstrelitvene cevi za streljanje brez odsuna, sama izstrelitvena cev pa je uporabna večkrat. Mina ročnega metalca je izdelana tako, da mora vojak pred streljanjem spoji pogonsko polnitev - polnitev smodnika z mino. Mine ročnega metalca za RPG-7 imajo poleg osnovne pogonske polnitve, ki jo vojak skupaj s stabilizatorjem spoji pred streljanjem z mino, še dodatno pogonsko polnitev, ki pa je že sestavni del mine. Osnovna pogonska polnitev zagotovi mini izstrelitev z določeno hitrostjo in dometom, se pa zaradi dodatne pogonske polnitve, ki se aktivira na okoli 12 m od izstrelitvene cevi, obe povečata. V principu pa gre še vedno za mino ročnega metalca min, saj bi tudi brez dodatne pogonske polnitve bila sposobna bojnega delovanja, vendar s precej manjšim dometom. Mine ročnega metalca nimajo šobe za potisk, ki je značilna za raketni motor in se ves pritisk na mino opravi v izstrelitveni cevi, zato so le-te praviloma izdelane iz kvalitetnih kovin, da vzdržijo vse nadtlake. Rakeete ročnih raketometov pa imajo na stabilizatorju šobo, ki zagotavlja potisk rakete, zato so tudi izstrelitvene cevi v večini primerov izdelane iz steklenih vlaken ali drugih polimerov, saj se nadtlak plinastih produktov raketnega goriva - smodnika ne prenaša na stene izstrelitvene cevi.

Ročni raketometi so orožja, ki izstreljujejo iz izstrelitvenih cevi rakete. Raketni motor ročnih raketometov v večini primerov zgori že v izstrelitveni cevi. Raketa je že tovarniško sestavljena iz bojne glave in raketnega motorja in je pri večini ročnih raketometov že vstavljena v izstrelitveno cev. Vojak mora v teh primerih zgolj armirati orožje - sprostiti prožilni mehanizem in namerilni sistem in ustreliti proti cilju. Pri ročnih raketometih za večkratno uporabo pa mora vojak raketo pred izstrelitvijo vstaviti v izstrelitveno cev tako, da kontakti vzpostavijo prožilni tokokrog za električno aktiviranje raketnega motorja, saj bi mehanski sprožilci zahtevali od vojaka preveč dodatnih operacij (napenjanje prožilnega mehanizma, pravilni položaj netilke in ojačevalcev plamena...).



Primerjava nemškega Panzerfausta 150 in ruskega RPG-2 ter prerez mine PG-7



Ročni metalec min RPG-4 z mino PG-4

V uporabi so trije modeli ročnih metalcev min RPG-7:

- originalni (prvotni) RPG-7,
- izboljšan model RPG-7V1 z dodatnimi nožicami,
- padalski RPG-7D.

RPG-7 pa ne izdelujejo samo v Rusiji, ampak tudi v Bolgariji, Romuniji, Kitajski, Egiptu, Iranu, Gruziji, na Tajskem in še kje. V večini držav jih izdelujejo po licenci, Kitajci pa so ga preprosto kopirali in je pri njih znan pod oznako Tip 69. Od drugih ga lahko ločimo po obliki zaščitne obloge smodniške komore, izdelane iz polimerov, saj je v njej več žlebov, sam polimer pa je temnejše barve, na zgornjem delu pa ima dodatno ročko za nošenje.

Sprožilni mehanizem je dokaj identičen prožilnemu mehanizmu RPG-2. Tudi pri RPG-7 so uporabili mehanski sprožilec, ki ga vojak s pomikom udarnika na zadnji del ročaja navzdol pripravi za izstreljevanje - udarnik napne. S pritiskom na sprožilec se tako napet udarnik sprosti in ta udari po udarni igli, ki je sestavni del cevi, ta pa udari po netilki, ki aktivira pogonsko polnitev.

RPG-7 je dolg 953 mm, zunanji premer je 59 mm, kaliber izstrelitvene cevi je 40 mm, tehta pa 690 g. Osnovna posadka dveh vojakov lahko v minuti izstrelji 4 do 6 min, lahko pa strelja tudi en sam vojak, je pa hitrost streljanja temu primerno manjša.

V kompletu osnovnega RPG-7 so uporabljali mine PG-7V z oblikovano razstrelilno polnitvijo za kumulativni učinek⁴. Mina PG-7V je sestavljena iz:

1. kumulativne bojne glave z oblikovano razstrelilno polnitvijo z deviatorjem in oblogo kumulativnega lijaka,
2. balistične kape,
3. sprožilca,
4. pogonskega smodniškega motorja,
5. kartonske stročnice s stabilizatorjem in z osnovno smodniško polnitvijo

Kartonska stročnica s stabilizatorjem je ločena od mine in jo mora vojak pred izstrelitvijo priviti na pogonski motor. Bojna glava je sestavljena iz plašča v obliki valja, razstrelilne polnitve, ki je oblikovana za kumulativni učinek, obloge kumulativnega lijaka iz bakra, deviatorja in balistične kape. Za razstrelilno polnitev so pri prvotni mini PG-7V uporabili razstrelivo heksogen⁵. V novejših kumulativnih bojnih glavah min PG-7 so uporabili razstrelivo,

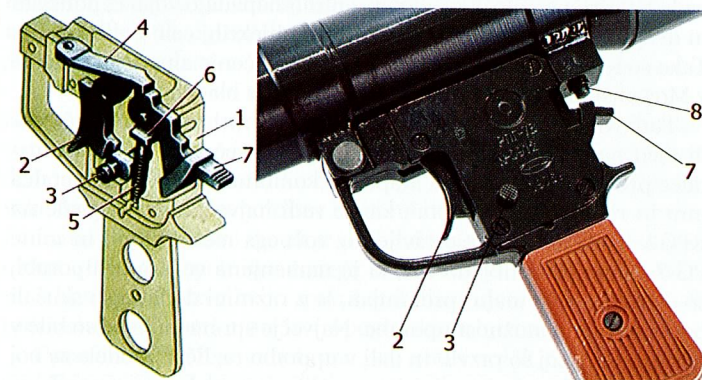


Ročni metalec min RPG-7 z mehanskim in optičnim merkom in mini PG-7V;

ki je poznano pod imenom Okfol. Okfol je zmes 95 % razstreliva oktogen s 5 % voska za njegovo flegmatizacijo, gostota je 1,777 g/cm³, njegova detonacijska hitrost pa je 8600 m/s. Balistična kapa je v obliki stožca nameščena na prednji strani bojne glave in na njenem vrhu je nameščen sprožilec, oziroma piezo generator sprožilca VP-7M. Balistična kapa zagotavlja boljše balistične lastnosti in tudi potreben odmik kumulativne bojne glave od ovire, ki jo prebija, da se kumulativni curek sploh lahko formira.

Pogonski motor je v delu, ki se vstavi v izstrelitveno cev in ima na zadnjem delu sprožilec z netilko in upočasnilec, ki se aktivira sočasno z aktiviranjem osnovne smodniške polnitve. V delu spoja bojne glave in pogonskega motorja, ki pa gleda iz cevi, ima odprtine za odvod plinastih produktov zgorevanja pogonskega motorja in za potisk in povečanje hitrosti mine. Neposredno pod spojem bojne glave s pogonskim motorjem je izpust, s katerim se raketa učvrsti v izstrelitveni cevi. Na zadnjem delu pogonskega motorja je tudi netilka s prižigalom za aktiviranje osnovne smodniške polnitve. V transportnem položaju je ta del zaščiten s pokrovom iz polimera.

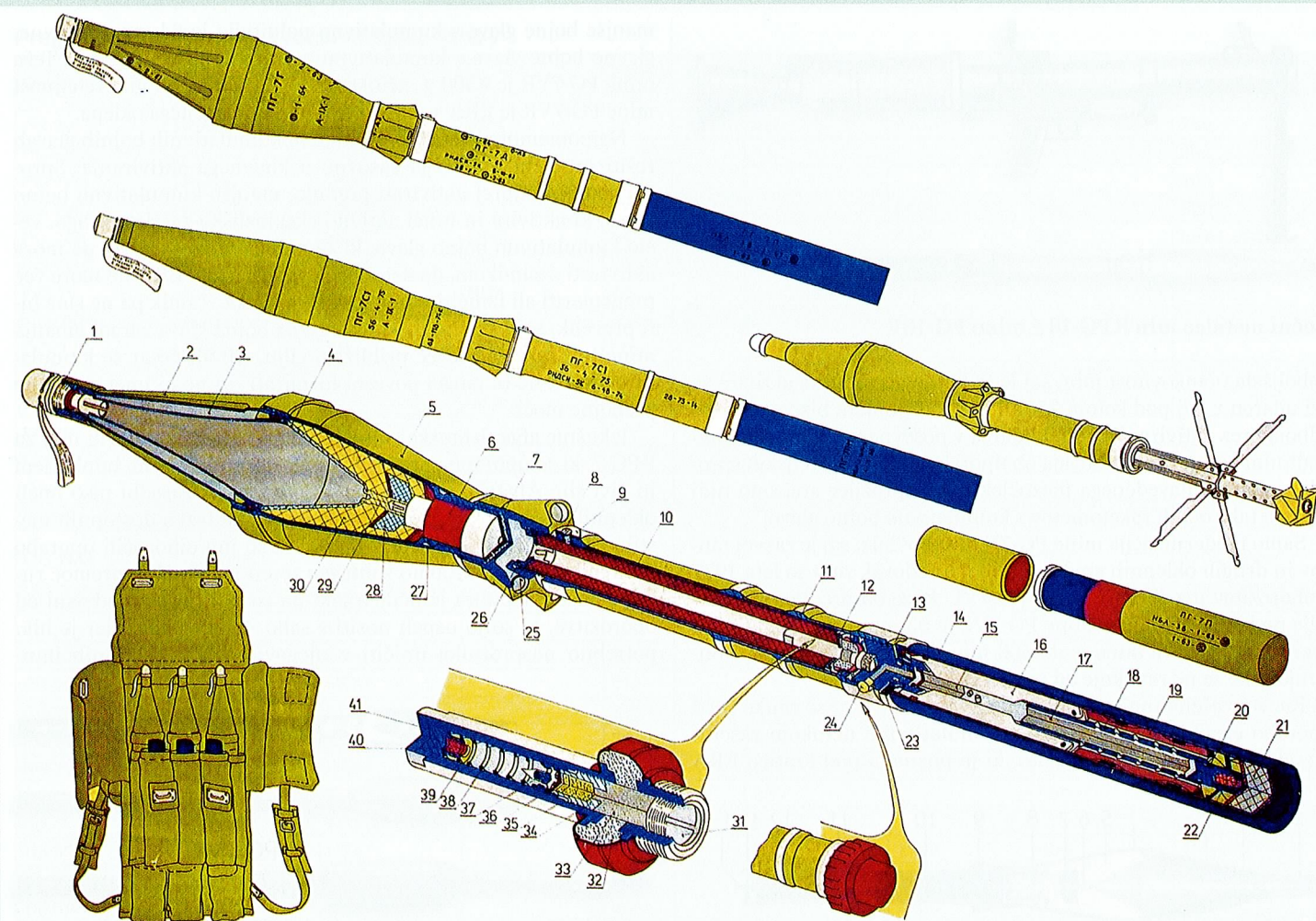
Stabilizator rakete z osnovno pogonsko polnitvijo je v kartonski stročnici. Osnovna pogonska polnitev je nameščena v



Sprožilni mehanizem ročnih metalcev min RPG-2, RPG-3, RPG-4 in RPG-7: 1 Plašč sprožilnega mehanizma; 2 Sprožilec; 3 Varovalka, ki blokira sprožilec; 4 Vzvod nad sprožilcem, ki blokira udarnik; 5 Vzmet potisne ploščice; 6 Potisna ploščica udarnika; 7 Udarnik, ki udarja po udarni igli; 8 Udarčna igla, nameščena v izstrelitveno cev.

zadnjem delu stabilizatorja. Stabilizator je izdelan kot daljša naluknjana cev, ki ima na sredini nosilec za štiri krilca z vzmetjo za njihovo odpiranje. V transportnem položaju so stisnjena k nosilcu, po izstrelitvi pa se razprejo in zagotavljajo stabilizacijo leta rakete. Krilca so oblikovana tako, da zagotavljajo stabilizacijo leta in v vsakem poskusu spremembe smeri leta usmerjajo raketo nazaj v prvotni trajektoriji, zagotavljajo pa tudi počasno rotacijo rakete. Zadnji del podaljšane dela stabilizatorja je razširjen, v tem razširjenem delu pa so vrezani poševni kanali, ki tudi dodatno pomagajo pri rotaciji rakete pri letu.

Kaliber bojne glave mine PG-7V je 85 mm, pogonskega motorja in stročnice s stabilizatorjem pa 40 mm. Mina PG-7V tehta 1980 g, skupaj s stročnico s stabilizatorjem pa 2200 g. Osnovna smodniška polnitev izstrelji mino s hitrostjo do 177 m/s, pogonski motor pa se aktivira na razdalji okoli 11 m od izstrelitvene cevi in pospeši hitrost mine na 294 m/s. Osnovna smodniška polnitev zadošča za izstrelitev mine iz izstrelitvene cevi, bi pa taka mina imela dokaj majhen dolet (od 150 do 200 m), pogonski motor pa zagotovi večjo hitrost mine in bistveno večji dolet (do 900 do 1000 m). Ob izstrelitvi je za strelcem zaradi nadtlaka plinastih produktov osnovne pogonske polnitve nevarna cona do 20 m, kar pomeni, da RPG-7 ni mogoče uporabiti v zaprtem prostoru. Učinkovit dolet mine



Mina PG-7V za ročni metalec min RPG-7: 1 Piezo generator sprožilnega mehanizma; 2 Oživalni del mine - balistična kapa - en prevodnik električnega toka; 3 Notranja kapa, ki je drugi prevodnik električnega toka, od balistične kape in plašča bojne glave pa je ločena z izolatorjem; 4 Kovinska obloga kumulativnega lijaka - je v stiku z notranjo kapo in preko cevke z zgornjim delom električnega sprožilca; 5 Plašč kumulativne bojne glave; 6 Električni sprožilec; 7 Spojnica plašča kumulativne bojne glave in plašča pogonske smodniške polnitve, ki zagotavlja kontakt med piezo generatorjem in električnim sprožilcem; 8 Vodilo za vstavljanje mine v izstrelitveno cev; 9 Podložka vodila za vstavljanje mine v izstrelitveno cev; 10 Smodniška polnitev - pogonski motor; 11 Komora smodniške polnitve - pogonskega motorja; 12 Rešetka; 13 Dno; 14 Kartonska kartuša; 15 Prižigalo; 16 Krilca; 17 Osnovna smodniška pogonska polnitev; 18 Naluknjani nosilec stabilizatorja; 19 Osnovna smodniška pogonska polnitev; 20 Šoba; 21 Zadnji razširjen del nosilca stabilizatorja s poševnimi kanali; 22 Traser; 23 Tesnilni obroč; 24 Netilka KVM-3; 25 Tesnilo; 26 Vmesna stena med pogonskim motorjem in sprožilcem; 27 Tulc; 28 Deviator; 29 Kontaktna cevka obloge kumulativnega lijaka; 30 Oblikovana razstrelilna polnitev (pri prvih modelih RDX, kasneje HMX); 31 Vijak; 32 Prižigalo; 33 Potisno telo; 34 Plašč upočasnilca; 35 Upočasnilec; 36 Nosilec udarne igle; 37 Udarčna igla; 38 Distančna vzmet; 39 Plašč sprožilca pogonskega motorja; 40 Nosilec netilke; 41 Netilka.

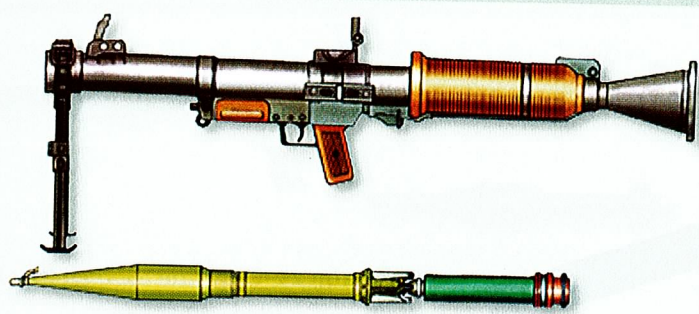
je do 500 m, sistem samoničenja pa zagotovi samodejno aktiviranje bojne glave po 5 sekundah, kar se zgodi na razdalji okoli 900 m, če prej ne zadane kakršnega koli cilja. V doktrini ruske armade je uporaba RPG-7 za boj z nasprotnikovimi oklepni sredstvi na razdaljah do 300 m, čeprav ima učinkovit dolet do 500 m. Podatki o prebojnosti se v literaturi zelo razlikujejo, saj eni navajajo, da prebije 220 mm homogenega oklepa, drugi pa, da prebije do 400 mm homogenega oklepa (RHA). Ta velika odstopanja v podatkih pa postanejo razumljivejša, če upoštevamo dejstvo, da so mino PG-7V dvakrat modernizirali in s tem tudi povečali prebojnost. Tako je poznan osnovni model PG-7V, PG-7VM in PG-7VN.

Pri modelu mine PG-7VM so uporabili mehanski udarno trenutni inercialni sprožilec, ki je nameščen na balistični kapi, in se detonacijski impulz po cevki prenese na detonator, ki je nameščen na dnu razstrelilne polnitve. Sprožilec UTI se deloma armira že v izstrelitveni cevi, dokončno pa na razdaljah od 20 do 90 m, osnovno polnitev pa aktivira še pri udarcu rakete v cilj pod kotom 25°.

Za aktiviranje drugih min s kumulativno bojno glavo na cilju so uporabili električni sprožilec s piezo elementom VP-7 / BII-7, ki zagotavlja superhitro aktiviranje ob udarcu piezo elementa v cilj v času od 20 do 200 mikrosekunde. Piezoelektrični sprožilec je sestavljen iz dveh delov:

- piezo elementa, ki je nameščen na vrhu balistične kape na bojni glavi in
- električnega sprožilca, ki je nameščen takoj za razstrelilno polnitvijo.

Električni sprožilec je sestavljen iz električnega detonatorja z mehansko pirotehničnim armiranim mehanizmom, ki po določenem času po izstrelitvi potisne električni detonator v prožilni tokokrog. Ob izstrelitvi se aktivira tudi sistem samoničenja. Prožilni tokokrog poteka od piezogenatorja preko zunanega dela plašča do kontakta na dnu električnega sprožilca in preko notranje kape in obloge kumulativnega lijaka, ki je v stiku z zgornjim kontaktom sprožilca. Uporaba piezoelektričnega sprožilca je močno

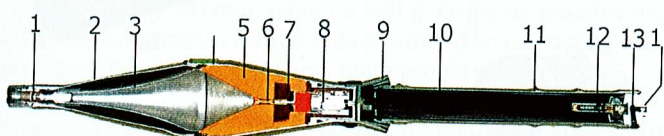


Ročni metalec min RPG-16 z mino PG-16V

poboljšala učinkovitost min, saj le-ta bojno glavo mine aktivira že pri udarcu v cilj pod kotom 25° ali več, kar pomeni bistveno manj odboja brez aktiviranja zaradi udarca v poševne površine pod premajhnim kotom, kar se dogaja ob uporabi udarno inercijskih sprožilcev. Zaradi navedenega piezoelektrične sprožilce srečamo tudi pri raketah ročnih raketometov s kumulativno bojno glavo.

Samo modernizacija mine PG-7V ni zadoščala, saj je razvoj tankov in drugih oklepnih sredstev zelo napredoval, zato so leta 1977 v oborožitev uvedli novo mino PG-7VL, ki se od predhodne razlikuje po kalibru. Kaliber mine PG-7VL je 93 mm, tehta pa 2600 g. Prebojnost te nove mine je do 600 mm homogenega oklepa. Konstrukcijsko se ne razlikuje od mine PG-7V.

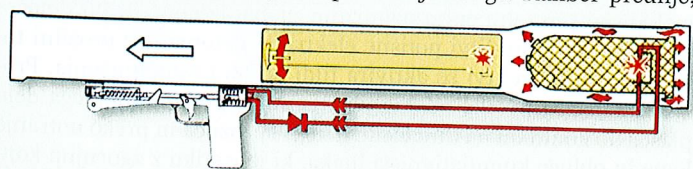
Razvoj zaščite tankov je stalno napredoval; tako so tanke pred uporabo eksplozivnih sredstev s kumulativnim učinkom zaščitili z aktivno eksplozijsko zaščito, ki je poznana pod kratico ERA



Elementi mine PG-7: 1 Piezo generator; 2 Balistična kapa; 3 Notranja - kontaktna kapa; 4 Plašč bojne glave; 5 Oblikovana razstrelilna polnitev HMX; 6 Obloga kumulativnega lijaka s kontaktno cevko; 7 Deviator; 8 Električni sprožilec; 9 Ojačana stena med bojno glavo in stabilizatorjem s šobami za plinaste produkte; 10 Pogonski motor; 11 Plašč pogonskega motorja; 12 Sprožilec z upočasnilem raketnega motorja; 13 Netilka s prižigalom; 14 Nastavek za spoj stabilizatorja z osnovnim pogonskim motorjem.

- Explosive Reactive Armor. ERA je manjša razstrelilna polnitev, ki jo aktivira kumulativni curek, le-tega deloma uniči in deloma preusmeri in s tem se izniči prebojnost kumulativnega curka. Zaradi tega so razvili eksplozivna sredstva z dvema kumulativnima bojnimima glavama. Prva manjša kumulativna polnitev aktivira ERA, druga večja pa prebija tako nezaščiten oklep in uniči notranjost tanka in pobije posadko. Tovrstni izstrelki so poznani pod imenom tandem kumulativna bojna glava.

Ker sta mini PG-7V in PG-7VL postali neučinkoviti v boju s tanki z ERA, so razvili novo mino PG-7VR in jo 1988 uvedli v redno oborožitev. Nova mina PG-7VR ima dve kumulativni bojni glavi, ki sta na mini⁶ razporejeni v osi ena za drugo z potrebnim odmikom, da detonacija prednje ne poškoduje druge. Kaliber prednje,

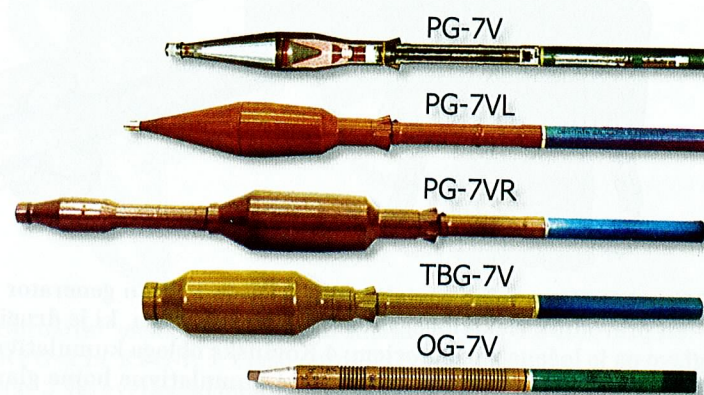


Princip delovanja ročnega raketometa/metalca plamena RPO

manjše bojne glave s kumulativno polnitvijo je 64 mm, osnovne, glavne bojne glave s kumulativno polnitvijo pa je 105 mm. Teža mine PG-7VR je 4500 g, učinkovit domet pa je 200 m. Prebojnost mine PG-7VR je ERA + 600 do 700 mm homogenega oklepa.

Najpomembnejše je bilo pri tandem kumulativnih bojnih glavah rešiti problem njihovega časovno usklajenega aktiviranja. Sprožilec mora najprej aktivirati prednjo, manjšo kumulativno bojno glavo, ki aktivira in uniči aktivno eksplozijsko zaščito, drugo, večjo kumulativno bojno glavo, ki se nahaja v osi za prvo, pa mora aktivirati z zamikom, da detonacija razstreliva v ERA ne more več preusmeriti ali izničiti kumulativnega curka. Zamik pa ne sme biti prevelik, saj bi se lahko kumulativna bojna glava zaradi gibanja mine (ali rakete) preveč približala cilju, zaradi česar se kumulativni curek ne bi mogel povsem formirati in ne bi imel potrebne prebojne moči.

Izkušnje afganistanske vojne so pogojevale razvoj novih min za RPG-7, ki so uporabne predvsem proti nasprotnikovim bunkerjem in živi sili. Afganistanski uporniki proti ruski zasedbi niso imeli oklepnih sredstev, so pa imeli postojanke na težko dostopnih mestih, za napade pa so izbirali mesta, ki so jim omogočili uporabo naravnih zaklonov. Ravno zahteven teren je tehnično premoč ruske armade dodobra izničil, vojaki pa so bili pogosto odvisni od oborožitve, ki so jo uspeli nositi s sabo. Za spopade, kjer je bilo potrebno nasprotnika uničiti v njegovih težko dostopnih bun-



Mine za ročni metalec min RPG-7

kerjih, so leta 1988 v oborožitev uvedli mino TBG-7V za RPG-7. Bojna glava te mine ni več napolnjena s klasičnim razstrelivom, temveč s FAE - Fuel Air Explosive - aerosolnim eksplozivom⁷, katere učinek je vezan na detonacijski val na večji površini, kakor pri klasičnem razstrelivu. Sestavni del bojne glave je tudi manjša razstrelilna polnitev, ki razstreli plašč mine in zagotovi razpršitev aerosolnega eksploziva v zrak in ustvarjanje zmesi, ki eksplodira. Mina ima tudi sprožilec z dvema detonatorjem, saj mora prvi najprej inicirati razstrelilno polnitev, drugi pa z zamikom eksplozivno zmes aerosolnega eksploziva z zrakom. Zamik je potreben, da se ob detonaciji manjše razstrelilne polnitve aerosolni eksploziv razprši in pomeša z zrakom, saj v zraku dobi kisik, ki je kot oksidator nujno potreben za eksplozivno gorenje. Mina TBG-7V je kalibra 105 mm, tehta 4500 g, učinkovit domet pa je 200 m.

Na temelju izkušenj iz vojne v Afganistanu, pa tudi zahtev kupcev na drugih bojiščih, so razvili in dali v oborožitev mino OG-7V, ki je namenjena za boj z nasprotnikovo pehoto, saj je učinek vezan na učinek delcev železnega plašča, medtem ko so bili plašči prej omenjenih min izdelani iz pločevine. Oznaka OG pomeni oskoločna granata - осколочна - pri nas pa govorimo o trenutni mini - v konkretnem primeru bi rekli, da gre za razpršilno mino, v angleščini pa ima oznako HE - high explosive oziroma brizantna. Tudi ta mina je doživela svoj razvoj, saj so v uporabi modeli OG-7V, OG-7VM in OG-7VE. OG-7VM je večja in močnejša, pri OG-7VE pa

Pregled nekaterih min za ročni metalec RPG-7

Oznaka	Država	Mina*	ES	Kaliber mm	Dolžina mm	Teža g	Domet m	Preboj/radij učinka mm/m**
PG-7V	Rusija	HEAT	RDX	85	950	2200	500	260
PG-7VM	Rusija	HEAT						390
PG-7VN	Rusija	HEAT						400
PG-7VL	Rusija	HEAT		93		2600	500	500
PG-7VR	Rusija	HEAT	HMX	64/105		4500	200	ERA+ 600
PG-7VLT	Rusija	HEAT	HMX	64/93	1130	2600	200	ERA+500
OG-7V	Rusija	AP	RDX	40		2000	350	
OG-7VM	Rusija	AP	RDX	40				
OG-7VE	Rusija	AP	RDX	40				
TBE-7	Rusija	TB	Izopropil-nitrat	105		4500	200	
KO-7V	Bolgarija	HEAT/AP				2920		260
OG-7M	Bolgarija	AP	RDX		595	1760	950	
OFG-7G	Bolgarija	AP	RDX				900	
OG-7E	Bolgarija	Rušilna	RDX				1000	
OG-7M3	Bolgarija	AP-narezan plašč	RDX	45			950	1200 delcev
OG-7V	Bolgarija	AP	RDX				2000	
TBE-7	Bolgarija	TB	FAE	105		4500	700	R 10 m
GTB-7G	Bolgarija	TB	FAE	93	1120	4700	200	
PG-7M	Slovaška	HEAT		110				700
PG-7M 110	Slovaška	HEAT		110				
PG-7WM	Poljska	HEAT		73	950	1980		
PG-7VM	Romunija	HEAT		70	959		500	300
PG-I	Romunija	Zažigalna		70	959		500	
F-7	Vietnam	AP		75				
Tip 69-I	Kitajska	HEAT		85	927	2238	300	150/65°
Tip 69-IIk	Kitajska	HEAT		94	1064	2973	200	180/65°
Tip 69-III	Kitajska	HEAT		80	970	2260	290	180/65°
Tip 84	Kitajska	HEAT		85		1800	350	180/65°
Neznan tip	Kitajska	HEAT/AP						
DZG-1	Kitajska	AP-odskočna		75				
Neznan tip	Kitajska	AP/I		76	850	2670	1500	
Neznan tip	Kitajska	Osvetlitvena		75	844	2200	600/1500	
NAFEZ	Iran	HEAT			1015	2650	350	500
Neznan tip	Iran	HEAT		30/80	1150	2600	300	
Saegheh	Iran	AP						
Cobra	Egipt	HEAT	HMX		925	2200	350	500
SAKR PG-7	Egipt	HEAT		85	950	2250	900	260
Home Guard	Egipt	AP	RDX					

so izboljšali predvsem učinek nadtlaka detonacije. Mina OG-7V je kalibra 40 mm, tehta 2000 g, domet pa je 350 m. Mina OG-7V je sestavljena iz bojne glave in kartonske stročnice s stabilizatorjem in pogonsko polnitvijo. Bojna glava je v kalibru izstrelitvene cevi, izdelana pa je iz plašča, razstrelilne polnitve iz RDX in udarnega trenutno inercijskega sprožilca. Sestavni del UTI sprožilca je še zaščitna kapa in dve varovalki, ki zagotavljajo varnost v fazi hranjenja in prenašanja, vojak pa jih pred izstrelitvijo odstrani. Debelejši plašč je izdelan iz železa in ga detonacija razstrelilne polnitve raztrga na veliko majhnih delcev in jim zagotovi veliko začetno hitrost in s tem potrebno kinetično energijo. Ti delci so nevarni do 100 m.

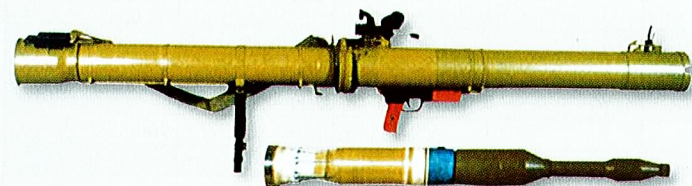
Proizvajalci izven Sovjetske zveze oziroma Rusije so izdelovali mine po licenci oziroma so jih kopirali, nekateri pa so posamične modele razvili tudi sami. Predvsem pa so skušali vsaj deloma modificirati obstoječe, tako da so kumulativnim bojnim glavam dodali še dodatni plašč za dodatni učinek delcev, kot so Bolgari pri modelu KO-7V. Bolgarski proizvajalec je razvil tudi serijo protipehotnih razpršilnih min OG-7, ki se med seboj ločijo po dometu⁸, številu delcev plašča - učinkovitosti na cilju in sprožilcih.



Ročni raketomet za enkratno uporabo RPG-22 »Netto« in elementi mine ročnega raketometa RPG-22: 1 Piezo generator; 2 Balistična kapa - vžigalni del; 3 Kumulativna bojna glava; 4 Položaj električnega sprožilca; 5 Spoj raketnega motorja z bojno glavo; 6 Raketni motor; 7 Prižigalo raketnega motorja; 8 Šoba raketnega motorja z nameščenimi krilci za stabilizacijo leta.

Pregled nekaterih ročnih metalcev min:

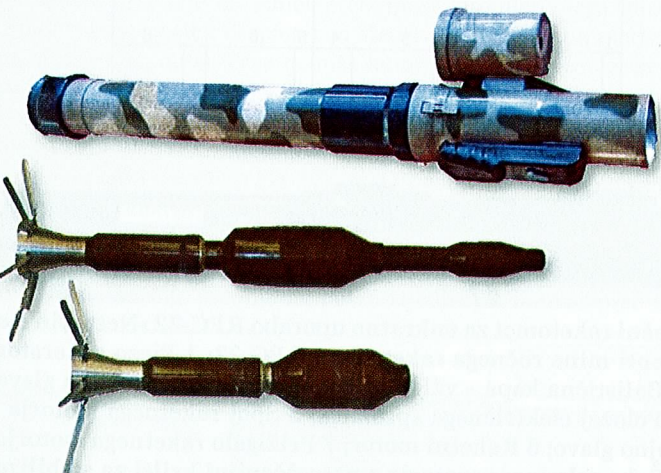
	Proizvajalec	Kaliber/mm	Dožina/mm	Teža/kg	Posebnosti
RPG-7	SZ/Rusija	40 mm	950 mm	6,3 z optičnim merkom PGO-7	
RPG-7V1	SZ/Rusija	40 mm	950 mm	6,3 kg	Dodatne nožice
RPG-7D	SZ/Rusija	40 mm			Zložljiv
Tip 69-1	Kitajska	40 mm	910 mm	5,6 kg	Nožice, ročaj za nošenje
Sakr PG-7	Egipt	40 mm	910 mm	6,8 kg	
PRG-7V	Iran	40 mm		6,2 kg	
AI Nassina	Iran	40 mm		7,4 kg	
RPG-7	Pakistan	40 mm	950 mm	6,3 kg	
RPG-7 Ameriški	USA – Airtronic				
ATGL-L	Bolgarija	40 mm	950 mm	6,5 kg	OM
ATGL-L1	Bolgarija	40 mm	950 mm	6,5 kg	OM
ATGL-L2	Bolgarija	40 mm	950 mm	6,98 kg	OM
ATGL-L3	Bolgarija	40 mm	950 mm	5,9 kg	
ATGL-L4	Bolgarija	40 mm	950 mm	6,16 kg	
ATGL-L5	Bolgarija	40 mm	950 mm	7,5 kg	NM



Ročni raketomet za večkratno uporabo RPG-29 »Vampir« in raketo s tandem kumulativno bojno glavo

Mina OG-7 in OG-7M tehta 1760 g, dolga je 595 mm, napolnjena z 210 g razstreliva RDX (A-IX-1), ki se aktivira z udarnim prednjim sprožilcem O-4M, začetna hitrost je 145 m/s, skrajni domet pa 1000 m. Plašč mine OG-7M3 se ob detonaciji razleti na več kot 1200 delcev, njena začetna hitrost je 145 m/s, maksimalni domet pa 950 m, aktivira pa se z udarnim sprožilcem OM-4M. Mina OG-7G ima začetno hitrost 66 m/s, skrajni domet 900 m/s, aktivira pa se z udarnim sprožilcem O-4M. Mina OG-7E ima začetno hitrost 70 m/s, s skrajnim dometom do 1000 m/s, aktivira pa se z udarnim sprožilcem GO-2H. Mina OFG-7V ima začetno hitrost 99 m/s in maksimalni domet 2000 m, ob direktnem streljanju pa do 270 m.

Kitajci so deloma kopirali mine, ki so jih v Rusiji razvili za RPG-7, deloma pa so razvili tudi svoje. Tako so izdelali štiri osnovne tipe protiklepnne kumulativne mine, ki so poznane pod oznako Tip 69, Tip 69-I, Tip 69-II, Tip 69-III, kasneje pa protikleпно kumulativno mino Tip 84. V uporabo so dali tudi večnamensko kumulativno razpršilno mino AP/HEAT (anti personnel/high



Ročni raketomet za večkratno uporabo RPG-32 »Hašim«

explosive anti tank), ki je imela dodan plašč; ta se je ob detonaciji razletel na okoli 1600 delcev, ki so učinkoviti na razdaljah do 20 m. Razvili so in vključili v oborožitev tudi mino z dvema kumulativnima bojnima glavama - tandem za boj s tanki z ERA. Za boj s pehoto so razvili odskočno protipehotno mino Tip 69^o oziroma DZG-1, kalibra 75 mm, ki jo ob udarcu v cilj manjša smodniška polnitev vrže v zrak 2 m, kjer detonira, okoli 800 kroglic pa sferično učinkujejo v okolico. Zaradi detonacije v zraku pa je učinek bistveno boljši. Od ostalih jo lahko ločimo po dodatnem obroču, ki je nameščen takoj za sprožilcem mine, katerega naloga je, da mino ob udarcu v cilj pod malim kotom obrne čimbolj pravokotno na podlago, tako da jo smodniška polnitev vrže v zrak čimbolj pod pravim kotom glede na podlago zaradi zagotovitve detonacije v zraku in večjega sferičnega učinka kroglic. Razvili so tudi protipehotno razpršilno zažigalno mino - HEI (high explosive incendiary), pri kateri detonacija v okolje razprši okoli 900 jeklenih kroglic in 2000 do 3000 zažigalnih kroglic v radiu 15 m. Ravno tako so izdelali in uporabljajo osvetlitveno mino z dometom do 600 m, ki je napolnjena s pirotehnično snovjo, ki ob učinku zagotavlja osvetlitev do 1500 m².

Iranci uporabljajo mino s tandem kumulativno bojno glavo kalibra 30 mm/80 mm ki prebija 350 mm oklep RHA za ERA pod kotom 90^o in 220 mm oklepa RHA pod kotom 22^o. Uporabljajo tudi mino NEFEZ, katere 1520 g težka kumulativna bojna glava prebija več kot 500 mm RHA.

Egipčani proizvajajo in uporabljajo svojo mino SAKR Cobra, katere 1000 g težka kumulativna bojna glava, izdelana iz razstreliva Oktol, prebija nad 500 mm RHA. Značilnost te mine je tudi elektromagnetni sprožilec z reakcijo 10 μS. Proizvajajo pa tudi licenčno mino PG-7V.

Švicarski proizvajalec RUAG je za mine PG-7 razvil bojno glavo MEP - Modular explosive Penetrator. V bojni glavi je podkalibrski izstrelak, ki ob zaustavitvi mine na cilju dobi močan pospešek in zaradi svoje velike teže pridobi kinetično energijo, potrebno za prebijanje lahkih oklepnih vozil, predvsem pa betonskih objektov. Z majhno upočasnitvijo pa sprožilec aktivira manjšo razstrelilno polnitev na dnu izstrelka, tako da po preboju učinkuje tudi z delci.

Za trening streljanja z RPG-7 je nemški proizvajalec Nico Pyrotechnik razvil podkalibrski izstrelak. Izstrelak je kalibra 18 mm in ima domet do 300 m, izstreljuje pa se iz cevi, ki je vstavljena v imitacijo mine PG-7M, zato se vojak lahko zelo realno usposobi za uspešno uporabo RPG-7.

Ameriški proizvajalec Airtronic izdeluje svojo verzijo RPG-7, ki je oblikovna, a ne tudi konceptualno, dokaj spremenjen, je pa mogoče z njim izstreljevati mine drugih proizvajalcev.

OBOROŽITVENI SISTEMI IN OPREMA



»Ameriški« RPG-7 proizvajalca Airtronic iz ZDA

Kakor vidimo, sam RPG-7 ni doživel konstrukcijskih sprememb skozi vso 50-letno zgodovino, so ga pa stalno nadgrajevali z novimi, zmogljivejšimi in novim zahtevam prilagojenimi minami. Tako je to ceneno, robustno, enostavno, vsestransko in zanesljivo orožje uspelo zadržati eno od vodilnih mest v tej kategoriji orožja.

Kopija ruskih raketometov RPG-2 in RPG-4 je bil tudi jugoslovanski ročni metalce min M-57, ki je vsem, ki so služili vojsko v JLA poznan pod imenom »ručni bacač«. Kaliber izstrelitvene cevi za izstreljevanje nadkalibrskih min je 44 mm. Za napade na oklepne cilje so razvili mino M-57 s kumulativno bojno glavo, sposobno prebiti 320 mm jeklenega homogenega oklepa na razdaljah do 200 m. Za mino so razvili tudi povsem nov sprožilec UTI M 61 (udarno trenutno inercialski).

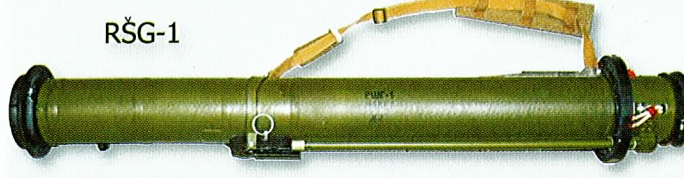
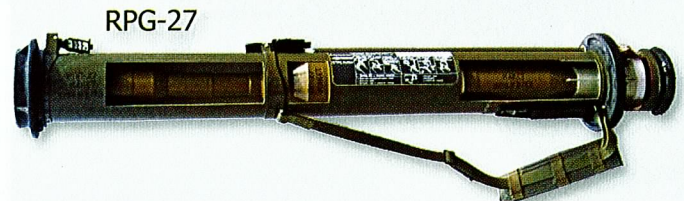
Predvsem za potrebe padalskih enot so Rusi v začetku sedemdesetih razvili in dali v uporabo ročni metalce min RPG-16, imenovan »Udar«; program proizvodnje je bil ukinjen v devetdesetih. Nastal je na temelju zahtev po sodobnem in natančnem metalcu min z večjim dometom. Ruske enote so ga zelo veliko uporabljale v vojni v Afganistanu, je pa res, da ga niso uporabljale armade drugih držav, zato je manj poznan.

RPG-16 je sestavljen iz zložljive izstrelitvene cevi in mine PG-16 s kumulativno bojno glavo - HEAT, ki pa je izdelana v kalibru in se v celem obsegu potisne v izstrelitveno cev. Izdelovali so modela ročnih metalcev min RPG-16 in RPG-16D za padalske enote. Ročni metalce min je sestavljen iz sestavljive cevi kalibra 58,3 mm, ročaja z električnim sprožilcem in nožicami na prednji strani. Izstrelitvena cev se z mino PG-16 ne polni s prednje strani, ampak z zadnje. Na sami izstrelitveni cevi je mehanski merok, običajno pa so uporabljali optični merok PGO-16. Dolžina za strel pripravljenega ročnega metalca min je 1090 mm, v transportnem položaju pa 645 mm, zunanji premer je do 73 mm, kaliber cevi pa je 58,3 mm, tehta pa 10.300 g z optičnim merkom in nožicami.

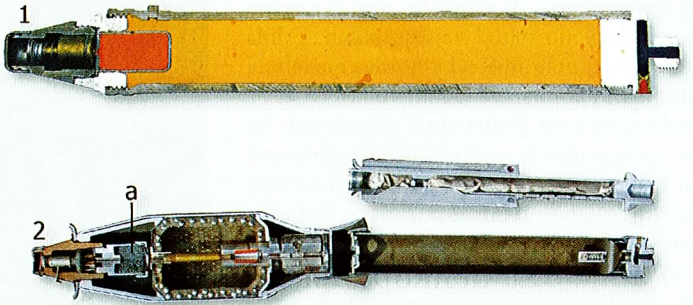
Mina PG-16 je kopija mine PG-7V, ima pa močnejši pogonski motor, ki zagotavlja do 800 m aktivnega dometa. Kaliber mine je 58,3 mm, dolga je 600 mm, tehta pa 3000 g. Maksimalna hitrost mine je 350 m/s, kumulativna bojna glava pa prebija do 380 mm homogenega oklepa.

Standardna posadka za uporabo RPG-16 sta bila dva vojaka, kjer je vojak z izstrelitveno cevjo imel dve mini, drugi vojak pa še tri.

V boju proti oklepni vozilom se je močno uveljavil Misznay-Schardinov učinek - detonacijska akceleracija preoblikovanega



Ročni raketomet RPG-26 »Aglen« in prerez sprožilca;



Protipehotne mine za RPG-7: 1 Bojna glava ruske protipehotne mine OG-7V; 2 Bojna glava kitajske protipehotne odskočne mine tip 69: pod oznako A je smodniška polnitev, ki mino ob udarcu v cilj vrže v zrak okoli 2 m visoko;

diska oziroma EFP (Explosivly Formed Penetrator¹⁰). Ruski raziskovalci in njihova industrija sta uspela na temelju izkušenj z RPG-7 in RPG-16 razviti metalce min z mino TEMP-10, ki ima v bojni glavi oblikovano razstrelilno polnitev s kovinskim diskom, ki ga detonacija preoblikuje v penetrator in mu zagotovi veliko začetno hitrost. TEMP-10 je označen kot lahko protikleпно orožje.

TEMP-10 je sestavljen iz izstrelitvene cevi in mine. Izstrelitvena cev je kopija izstrelitvene cevi RPG-7, kaliber pa je 50 mm. Povečan kaliber je po dostopnih podatkih potreben zaradi boljše stabilizacije mine na trajektoriji. V kompletu izstrelitvene cevi je optični merok, mogoče pa je uporabiti tudi IR ali nočni pasivni merok.

Mina se od drugih min loči že po zunanjem videzu, saj v prednjem delu nima balistične kape potegnene v konus, ampak je ravna. Balistična kapa niti ni nujno potrebna, saj časovni sprožilec oblikovano razstrelilno polnitev inicira že na razdalji okoli 30 m od izstrelitvene cevi. Namen konstruktorjev je, da mina ne leti do cilja, ampak se aktivira na delu trajektorije med izstrelitveno cevjo in ciljem, do cilja pa leti preoblikovani disk. Konstruktorji so poleg TEMP-10 razvili tudi TEMP-20 in TEMP-30. TEMP-20 je mina, ki se uporablja za napad na helikopterje, TEMP-30 pa protitankovska mina, sodita pa v kategorijo »pametnih« min, ki se sami usmerjata proti cilju in se aktivirata samodejno v trenutku, ko je zagotovljen zanesljiv učinek.

Ročni metalce min TEMP-10 je kalibra 50 mm, dolg je 1000 mm in tehta 6700 g. Bojna glava mine TEMP-10 je kalibra 100 mm, stabilizator (del, ki je vstavljen v izstrelitveno cev) pa 50 mm, njena začetna hitrost pa je 170 m/s. Hitrost preoblikovanega diska je 2800 m/s, prebija pa oklep od 30 do 40 mm. S TEMP-10 je mogoče napasti cilje, oddaljene do 150 m, katere izstrelak doseže v 0,2 s.

Franc Klemenčič

1 V raznih člankih v angleščini zasledimo oznako »Knout«, vendar pa te besede ni moč zaslediti v ruskem slovarju, najdemo pa besedo -Knut- za bič.
 2 V literaturi je mogoče zaslediti različna poimenovanja za izstrelke, nekateri jih še vedno imenujejo mine, drugi pa rakete. V članku bom uporabil izraz mina, saj ga uporablja večina, ker pogonski motor zgolj zagotovi povečanje hitrosti leta, s tem pa tudi večji domet.
 3 V Priručniku za laki protivoklopni ručni bacač je zapisano, da PGO-7 sliko poveča 34-krat, zanesljivo pa gre za pomoto in je mogoče govoriti zgolj o 3-4-kratni povečavi. V Priručniku za laki protivoklopni ručni bacač, Vojška federacije BiH, Komanda obuke i doktrine, Sarajevo 2001. Najverjetneje je v Priručniku opisana kitajska verzija optičnega merka in ne ruskega.
 4 Izstrelke z oblikovano razstrelilno polnitvijo za kumulativni učinek v literaturi, pisani v angleščini, najpogosteje imenujejo HEAT - High Explosive Anti Tank. Kadar v literaturi, pisani v angleščini, zasledimo to kraljico, vemo, da je razstrelilna polnitev oblikovana tako, da se koncentrično učenik v eno točko v smeri leta izstrelka. Rusi uporabljajo kratko BP ali BK (БТТ или БК). O samem kumulativnem učinku smo v reviji že veliko pisali.
 5 Na temelju oznak na raketi je razvidno, da so v bojni glavi PG-7V, PG-7VM in PG-7VN uporabili razstrelivo heksogen, pri novejših raketah s kumulativno bojno glavo pa je po nekaterih podatkih verjetno, da so uporabili razstrelivo oktogen, ki so ga uporabili pri drugih novejših raketah za druge RPG. Heksogen Rusi označujejo z oznako A-IX-1, A-IX-2 (RDX z aluminijem) in A-IX-12 (RDX z do 10 % cinka), oktogen pa z oznako O.
 6 To ne velja zgolj za mine, ampak tudi za rakete, topovsko strelivo...
 7 V literaturi je mogoče zaslediti, da govorijo o FAE oziroma aerosolnim eksplozivom, v poimenovanju bojnih glav pa zasledimo poimenovanje termobaricne bojne glave. Res je tudi, da med aerosolnimi in termobaricnimi eksplozivni ni velikih razlik, sploh pa ne v učinku.
 8 V nekaterih perspektivah in drugih nosilnih podatkih se te ti nanašajo na možni, maksimalni domet, dejansko pa je domet pri direktnem streljanju na cilj med 200 in 300 m. Tako lahko zasledimo podatke o dometu tudi do 2000 m.
 9 V literaturi jih navajajo pod oznako AP tip 69, na sami mini pa je oznaka DZG-1.
 10 Nekateri govorijo o »projektorju«, drugi o »penetratorju«.
 * HEAT - kumulativna bojna glava, AP - protipehotna bojna glava z učenikom delcev - razpršilna; TB - termobaricna bojna glava z aerosolnim eksplozivom; AP / protipehotna razpršilna in zažigalna
 ** Prebojnost za HEAT je v mm, radij učinka za AP in TB je v metrih.