

Raketomet BM-13-16 "Kat'ušě"



TTD raketometu BM-13 na nákladním automobilu ZiS-6 (SSSR)

Typ: Salvový raketomet
Hmotnost: bojová 7 200 kg (vlastní automobil 4 230 kg, celková s nákladem 8 220 kg).
Osádka: 5-7osob (vlastní automobil 2).

Rozměry:
Délka: 6 700 mm (vlastní automobil 6 060 mm).
Šířka: 2 300 mm (vlastní automobil 2 235 mm).
Výška: 2 800 mm (vlastní automobil 2 160 mm).
Světlá výška podvozku: vpředu 295 mm, vzadu 275 mm.

Pohon:
čtyřtakový řadový zážehový kapalinou chlazený šestiválec ZiS-5 o objemu 5 555 kubických cm a výkonu 54 kW (73 koní) při 2 300 ot./min. a zásobou benzínu 105 l.
mechanická převodová skříň (4 rychlosti vpřed + 2 vzad)s dvoustupňovým reduktorem
suchá dvoukotočová spojka

Zbraňový systém:
16 vodičích kolejnic pro rakety ráže 132 mm
nabíjeno 16kusů střel M-13 a M 13UK nebo 8 kusů střel M-13DD a M-20.
standardní dělostřelecký zaměřovač používaný pro houfnice
Pancéřování:
Nebylo, pouze okna kabiny chránily před plameny šlehajícími z raketových motorů plechové štíty
Podvozek:
tři nápravy s náhonem na dvě zadní (6x4)
každá zadní náprava hnaná individuální hřídelí
kola na přední nápravě jednoduchá a na zadních nápravách dvojité o rozměrech 34 x 7
odpružení přední nápravy jednoduchými a zadní nápravy dvojitými pérovými pružnicemi
na zadních nápravách šnekové převody
brzdy mechanické bubnové s vakuovými posilovači na všech kolech + pomocná bubnová na převodovce.

Výkonnost:
Rychlost na silnici: maximální 40 km/h (vlastní automobil 55 km/h).
Dojezd na silnici: 260 km.
Stoupání: 20°
Boční náklon: 14°
Příkopy: 0,5 m
Brodění: 0,65 m

Vývoj



Nic neoživovalo sovětské filmové kroniky z doby druhé světové války tak jako záběry salvami odpalovaných neřízených raketových střel. Bez těchto vizuálně a akusticky efektních sekvencí se nemohly obejít ani dokumentární filmy o válečných operacích natáčené jak v Sovětském svazu, tak později v Rusku. Bez ohledu na typové označení dali vojáci Rudé armády této zbrani domácké dívčí jméno Katuša, zatímco jejich nepřátelé ji nazvali Stalinorgel (Stalinovy varhany). Raketová výzbroj byla poměrně hojně používána na jedné straně německou armádou a v menší míře těž armádou japonskou, na straně druhé ozbrojenými silami Spojených států a Velké Británie.

Raketové jednotky měla carská armáda již v devatenáctém století. Avšak s rozvoje m hlavnového dělostřelectva jejich význam klesal a nakonec tyto formace zcela zanikly. Práce na vojenském využití raket byly obnoveny až za sovětské éry ve třicátých letech dvacátého století jako výsledek zájmu o raketovou techniku, který se projevil již dříve. Do roku 1933se tímto oborem zabývaly dvě instituce. Studijní skupina reaktivního pohonu (GIRD - Gruppa izučeniya reaktivnogo dviženija), která projektovala rakety na kapalné palivo, a Laboratoř dynamiky plynů (GDL - Gazodinamičeskaja laboratorija) vyvíjející raketové motory na palivo kapalné i pevné. V říjnu 1933 byla obě pracoviště sloučena do nového Vědeckovýzkumného reaktivního ústavu (RNII - Reaktivnyj naučno-issledovatel'skij institut), který neprodleně zahájil široce pojatý výzkum využití kapalného kyslíku a kyseliny dusičné jako oxidantů. Tento výzkum přinesl množství čistě teoretických poznatků, ale rovněž praktických způsobů vojenského použití raket.

Ředitelem ústavu by l jmenován Ivan Terentjevič Klejmjonov a jeho zástupcem se stal Sergej Pavlovič Koroljov, pozdější hlavní konstruktér sovětských kosmických raket. V RNII pracovali mj. raketoví konstruktéři Boris Sergejevič Petropavlovskij, Georgij Jerichovič Langemak, Vladimir Andrejevič Artěmjev, Leonid Jemiljevič Švarc nebo Nikolaj Gavrilovič Černyšev. Výsledkem jejich práce byla řada raketových střel ráží 65 mm, 82 mm, 132 mm, 203 mm, 245 mm a 410 mm. Takto atypické kalibry si vyžádalo použití náloží bezdýmného prachu o průměru 23 mm. Do nejmenší střely se vešly tři takovéto nálože, střela ráže 132 mm obsahovala 19 náloží.

První praktické zkoušky proběhly s raketami ráží 65 mm, 82 mm a 132 mm, které byly určeny pro letectvo. Zpočátku byly testovány trubicové raketnice. Ještě v roce 1932 byly zahájeny testy na letadlech Tupolev I-4 (ANT-5)(82 mm), Polikarpov R-5 (82 mm a 132 mm) a Tupolev TB-1 (132 mm a 245 mm). V roce 1933 byly zkonstruovány rakety stabilizované čtyřmi křídélky, které byly na letadlech poprvé odzkoušeny v letech 1935 a 1936. Po ukončení testů byla v prosinci 1937 přijata do výzbroje reaktivní tříštivá střela ROS-82 (reaktivnyj oskoločnyj snarjad) model 2-01171 a v červenci následujícího roku ROS-132 model 2-01172. Výbušná nálož v této střele měla nejprve hmotnost 1,9 kg a později se jí podařilo zvýšit na 2,042 kg. Raketa však měla konstrukční vady, které do značné míry zhoršovaly její přesnost. Střelami tohoto typu měly být vyzbrojeny především bombardéry SB.

Na konci roku 1939 byla do výzbroje vojenského letectva přijata reaktivní tříštivo- trhavá střela ROFS-132 (reaktivnyj oskoločno-fugasnyj snarjad), která měla upravené trysky raketového motoru a v hlavici nesla výbušnou nálož o hmotnosti až 4,6 kg. Následující verzí byla střela RS- 132 o hmotnosti 23,1 kg, z toho 1,9 kg vážila výbušná nálož a 3,78 kg vážil motor na střelný prach. Střela RS-132 měla dostřel až 7 100 m. Tato verze měla drážkovaný plášť tříštivé bojové hlavice, který negativně ovlivňoval přesnost rakety. V letech 1937-1939 byl na objednávku námořního letectva zkonstruována rovněž reaktivní protipancéřová střela RBS-132 (reaktivnyj broněbojnyj snarjad), určená původně pro boj proti ponorkám. Její motor se ukázal být natolik zdařilý, že byl používán v raketách M-13 nejen po dobu války, ale celých 35 let. Střela RBS-132 dokázala probít pancíř o maximální tloušťce 70 mm. Pro zlepšení aerodynamiky dostala její hlavice balistický plášť.

Již na začátku prací na raketové střele pro letectvo projevily o novou zbraň zájem rovněž pozemní síly. Velení chemického vojska Rudé armády se v roce 1937 obrátilo na NII-3 (nové označení RNII) se žádostí o zkonstruování rakety pro chemické jednotky, která by byla podobná německým zadýmovacím střelám. O tom, jak silný byl vliv německé techniky na myšlení představitelů této armádní složky, svědčí označen í plánovaných raket podle německého vzoru, tzn. uvádění kalibru v centimetrech.

Základem pro tuto raketu ráže 132 mm se stala střela ROS-132 model 3-0157, jejíž motor tvořilo 28 částí o jednotkové délce 288 mm. Nakonec vznikly dva modely s různými hlavicemi. Hlavice chemické střely RChS-132 (reaktivnyj chimičeskij snarjad) obsahovala chemickou bojovou látku a hlavice zápalné střely RZS-132 (reaktivnyj zažigatělnyj snarjad) obsahovala pyrotechnickou směs (termit). K sestrojení mobilního odpalovacího zařízení pro tyto střely bylo použito 24 raketnic vyvinutých k podvěšení pod křídla letadel. Jelikož zabíraly hodně místa, byly instalovány kolmo k podélné ose automobilu, který měl sloužit jako jejich nosič. Podle plánu měl být použit podvozek sériově vyráběného nákladního automobilu ZiS-5, avšak otestování postaveného prototypu prokázalo nevhodnost takového vozidla k normálnímu provozu. Po tomto zjištění padlo na začátku roku 1939 rozhodnutí použít delší podvozek automobilu ZiS-6. Sklápěcí rám s krátkými raketnicemi pro dvě řady raket měl dvě oddělené kliky ke zdvihání a spouštění. Konstrukční řešení odpalovacího zařízení nebylo nejmšťastnější. Raketnice musely být nabíjeny zepředu a i při minimálním sklonu rámu bylo nutno zvedat rakety do značné výšky. Od letectva byly převzaty rovněž zapalovače, které se pro dělostřelectvo příliš nehodily. V důsledku toho bylo k nabití 24 střel potřeba úsilí 5-6 lidí po dobu 40-45 min. Hned po odpálení prvních raket se vozidlo rozkývalo tak silně, že následující střely dopadaly daleko od cíle. Výslehnutí zapálených prachových plynů navíc poškozovalo součásti odpalovacího

zařízení i řidičské kabiny a celkově měl automobil značně omezené možnosti jízdy v terénu. Při maximálním dostřelu 5 500 m by l rozptyl dopadajících střel opravdu velký. V letech 1938-1939 začaly být do raket RChS-132 instalovány dlouhé motory z verze RBS-132. Délka těchto střel překročila dva metry, což ještě více znesnadnilo nabíjení.

Zápalné střely RZS-132 měly podstatně vyšší přesnost, jenže jejich nabití trvalo 50 minut. Za stejnou dobu dokázala houfnice M-30 (vzor 1938) ráže 122 mm vystřelit od 95 do 150 granátů, a to se znatelně lepší přesností.

Raketomet, který dostal označení MU-1 (mechanizirovannaja ustanovka tip 1), byl nakonec označen za nevyhovující a další práce na něm byly zastaveny. Vedle raket s typickými bojovými hlavicemi vznikla rovněž zadýmovací raketa RDS-132 (reaktivnyj dymovyj snarjad). Chemická náplň použitá k položení kouřové clony byla dvaapůlkrát větší než v podobném zadýmovacím dělostřeleckém granátu.

Odstranění nejvážnějších závad dostal za úkol konstruktér Nikolaj Georgijevič Bělov pracující v muničním oddělení vedeném L. J. Švarcem. Navržené úpravy byly velmi prosté. Odpalovací zařízení namontované souběžně s podélnou osou vozidla bylo přestavováno tak, aby umožňovalo nabíjení zezadu, a rakety byly umístěny na horních a spodních hranách dlouhých kolejnic. Vozidlo neslo nově jen osm kolejnic, a tedy 16 raket o hmotnosti 78,4 kg. Ovládací mechanismy umožňovaly pohyb raketometu nejen ve vertikální rovině, ale omezeně i v rovině horizontální. K výpočtu trajektorie letu sloužil běžný dělostřelecký zaměřovač. Ke stabilizaci raketometu při palbě byly na zadní stranu podvozku přidány dvě sklápěcí podpěry. Nový model obdržel index MU-2. Stavba prototypu probíhala v NII-3 a byla dokončena v srpnu 1939. Testování raketometu MU-2 bylo zahájeno 19. září.

Vozidlo obsluhovalo 5-7 osob, ale dobu přechodu z transportní do bojové pozice se podařilo zkrátit na tři minuty a s dobře vycvičenou obsluhou až na jednu minutu. Pohotovostní hmotnost MU-2 činila 8,33 t. V průběhu zkoušek byla odpálena plná salva během 8-10 sekund na vzdálenost 8 470 m. Dobře vycvičená obsluha potřebovala na nové nabití pouze čtvrtinu původního času. Model MU-2 získal kladné hodnocení a byl schválen jeho další vývoj. Po zdokonalení konstrukce a zavedení některých úprav nakonec vznikl nový mobilní raketomet, známý později jako BM - 13.

Zkoušky raketometu BM- 13



Prototypový exemplář byl dokončen na konci roku 1939 jako vylepšená verze MU-2. Testy vozidla probíhaly až do poloviny roku 1941 a za tu dobu byl mnohokrát změněn jeho název. Zpočátku to bylo mechanizované stanoviště pro střely RS-132, později byly užívány názvy dělostřelecké stanoviště nebo bojové vozidlo k odpalování raket ráže 132 mm. Teprve v květnu 1941 bylo přijato definitivní označení BM -13-16 (bojevaja mašina so 16 snarjadami kalibra 13 cm = bojové vozidlo se 16 střelami ráže 13 cm), ačkoliv se častěji používalo jen zkrácené označení BM- 13. Dost dlouho byl význam této zkratky utajován a povšechně se používal název gardový minomet, který ovšem sloužil k označení všech raketometů bez rozdílu ráže.

Jako nosič osmikolejnicového odpalovacího zařízení sloužil také podvozek automobilu ZiS-6. Ke snížení hmotnosti měly kolejnice po celé délce okrouhlé otvory a na každou z nich se zavěšovaly dvě rakety. Byly zavedeny rovněž nové střely M- 13 (RS-132). Odpalovány byly elektrickou jiskrou, jednotlivě, ale ve velmi krátkých časových intervalech. Operátor raketometu seděl v kabině a postupně spouštěl motory raket otáčením kličky na řídicím panelu, jež byla spojena s akumulátorem. Během palby byla zadní a boční okna kabiny kryta sklápěcími plechovým i ochrannými štíty.

Již na začátku vojenských zkoušek v prosinci 1939 Hlavní dělostřelecká správa (GAU - Glavnoje artillerijskoje upravlenije) u Lidového komisariátu obrany schválila nový raketomet a objednala v NII-3 zkušební sérii pěti strojů k dalším testům. V ústavu bylo v roce 1940 postaveno rovnou šest prototypů, z nich bylo pět předáno pozemnímu vojsku a šestý vojenskému námořnictvu. Na tomto „námořním“ prototypu byla zkoušena použitelnost signalizačních a osvětlovacích verzí střel M- 13 u jednotek pobřežní obrany. Testy všech exemplářů byly dokončeny do dubna 1941, ale již v únoru vznesla GAU požadavek na výrobu 40 sériových vozidel do konce roku. Výroba byla svěřena továrně Zavod iměni Kominternu ve Voroněži.

Možnosti nové zbraně byly demonstrovány delegaci velitelského sboru Rudé armády na polygonu Sofrino u Moskvy ve dnech 15. až 17. června. Mezi pozvanými hosty byli lidový komisař obrany maršál Semjon Konstantinovič Timošenko, náčelník generálního štábu armádní generál Georgij Konstantinovič Žukov, náčelník GAU maršál dělostřelectva Grigorij Ivanovič Kulik, lidový komisař vyzbrojování Dmitrij Fjodorovič Ustinov a lidový komisař munice Pjotr Nikolajevič Goremykin. O zařazení raketometu do výzbroje a zahájení jeho sériové výroby bylo rozhodnuto 21. června 1941.

Raketa M-13



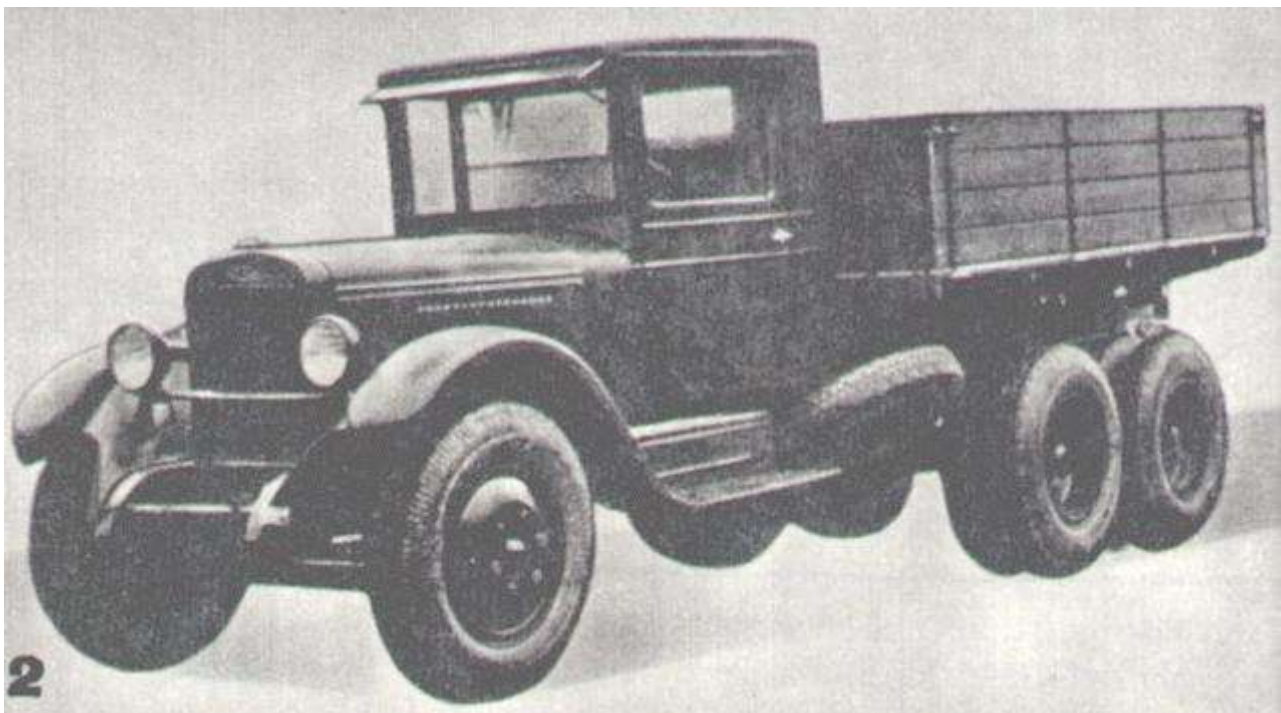
Po mnoha pokusech s raketami ráže 132 mm se podařilo zkonstruovat mnohem lehčí, ale zároveň značně účinnější střelu než předchozí verze. Celá raketa měla hmotnost 42,5 kg, z toho 21,6 kg vážila bojová hlavice, která nesla uvnitř výbušnou nálož o hmotnosti 4,9 kg. Raketový motor měl hmotnost 20,8 kg a skládal se ze sedmi prachových hnacích náplní o délce 550 mm a hmotnosti 7,15 kg, které zajišťovaly průměrný tah 19,62 kN. Rakety dosahovaly počáteční rychlosti 355 m/s a při maximálním dostřelu 8 470 m měly při dopadu rozptýl na ploše o rozměrech 270 x 600 m, která měla tvar elipsy napříč směru letu. Naopak při nízkých rychlostech byla delší osa elipsy souběžná se směrem letu a při středních rychlostech dopadaly střely na přibližně kruhovou plochu.

V roce 1943 byla do výzbroje přijata střela M-13UK (ulučšennaja kučnosť - zlepšená přesnost). Zmenšení plošného rozptýlu bylo dosaženo uvedením raket do autorotace podél podélné osy. Z tohoto důvodu bylo na obvodu střely v jejím těžišti umístěno 12 šikmo nasměrovaných trysek o průměru 2,9 mm. Díky stabilizování střely autorotací bylo dosaženo menšího rozptýlu salvy na ploše o rozměrech 95 x 75 m. Únik části spálených plynů malými stabilizačními tryskami snížil tah z 19,62 kN na 18,6 kN, čímž se také snížila rychlost na 350 m/s a zkrátil dostřel na 7 000 m. Zároveň byl zmenšen průměr hlavní hnací trysky raketového motoru z 37,5 mm na 36 mm. Plyny z bočních trysek však měly při startu škodlivý vliv na konstrukci odpalovacího zařízení.

V říjnu 1944 byla do výzbroje zařazena verze M-13DD (dalnobojnaja - dalekonosná), v níž byly tandemově namontovány dva raketové motory s propojenými prachovými hnacími náplněmi. Toto řešení bylo vynuceno možnostmi raketového průmyslu, který nebyl schopen vyrábět náplně delší než 550 mm. Nová střela byla prodloužena z 1415 mm na 2 120 mm. Po uvedených modifikacích se zvýšila hmotnost prachové náplně na 15 kg a celé rakety na 62,5 kg. Autorotaci za letu zajišťovalo osm šikmých trysek po obvodu rakety. Rychlost letu se zvýšila na 520 m/s a dostřel se prodloužil na 11 800 - 12 000 m. Cenou za tak výrazné prodloužení dostřelu však byly různé technické obtíže. Těžší střely se neudržely na spodní straně kolejnic a při odpalování se od nich často odtrhávaly, takže bylo možno bez problémů používat pouze osm horních raket. Nadále se projevovala poškození odpalovacího zařízení způsobovaná prachovými plyny. Další komplikace vznikaly při masové výrobě reaktivních zbraní nekvalifikovanými pracovními silami. Za takových podmínek bylo prakticky nemožné dodržet přesnou geometrii pláště rakety a výsledkem byl větší rozptýl při palbě. Navzdory všem technickým problémům a malé bojové hlavici byly dalekonosné raketové střely považovány za potřebnou výzbroj a byly vyráběny sériově.

Motor rakety M-13 byl použit do větší střely M-20 stejného průměru. Zvýšení hmotnosti výbušné nálože na 18,4 kg zvýšilo hmotnost celé střely na 57,6 kg. Raketa měla délku 2 090 mm a její přeletová rychlost klesla na 260 m/s, což zkrátilo maximální dostřel na 5 050 m. Podobně jako M-13DD bylo i tyto střely možno odpalovat pouze z horní strany kolejnic. Do výzbroje raketových jednotek byly střely M-20 přijaty v červenci 1942.

Nákladní automobil ZIS-6



Prototypem automobilu sloužícího jako nosič raketového odpalovacího zařízení byl valník AMO-6 (Avtomobilnoje moskovskoje obščestvo - Automobilová moskevská společnost) zkonstruovaný v letech 1932 a 1933, který byl vývojovou verzí modelů AMO-3 a AMO-5 (sériově vyráběn jako ZiS-5). Projekt tohoto vozidla vznikl v letech 1931 a 1932 v NATI (Naučnyj avto traktornyj institut - Vědecký automobilový a traktorový ústav). V létě 1933 byly postaveny dva prototypy s použitím částí podvozku AMO-3 a rámu AMO-5. Hlavní rozdíl spočíval v přidání druhé hnací nápravy dozadu. Převodová skříň pocházela z AMO-5, ale byl do ní přidán dvoustupňový reduktor s demultiplikátorem. V prvním prototypu byly použity zadní poloosy se šnekovými převody okopírované podle výrobku americké firmy Timken, do druhého prototypu byly použity originální zadní poloosy s ozubenými koly z amerického nákladního automobilu Moreland. Novinkou v brzdové soustavě byly vakuové posilovače firmy Lockheed. Po srovnávacích testech bylo vybráno řešení z prvního prototypu jakožto provozně odolnější.

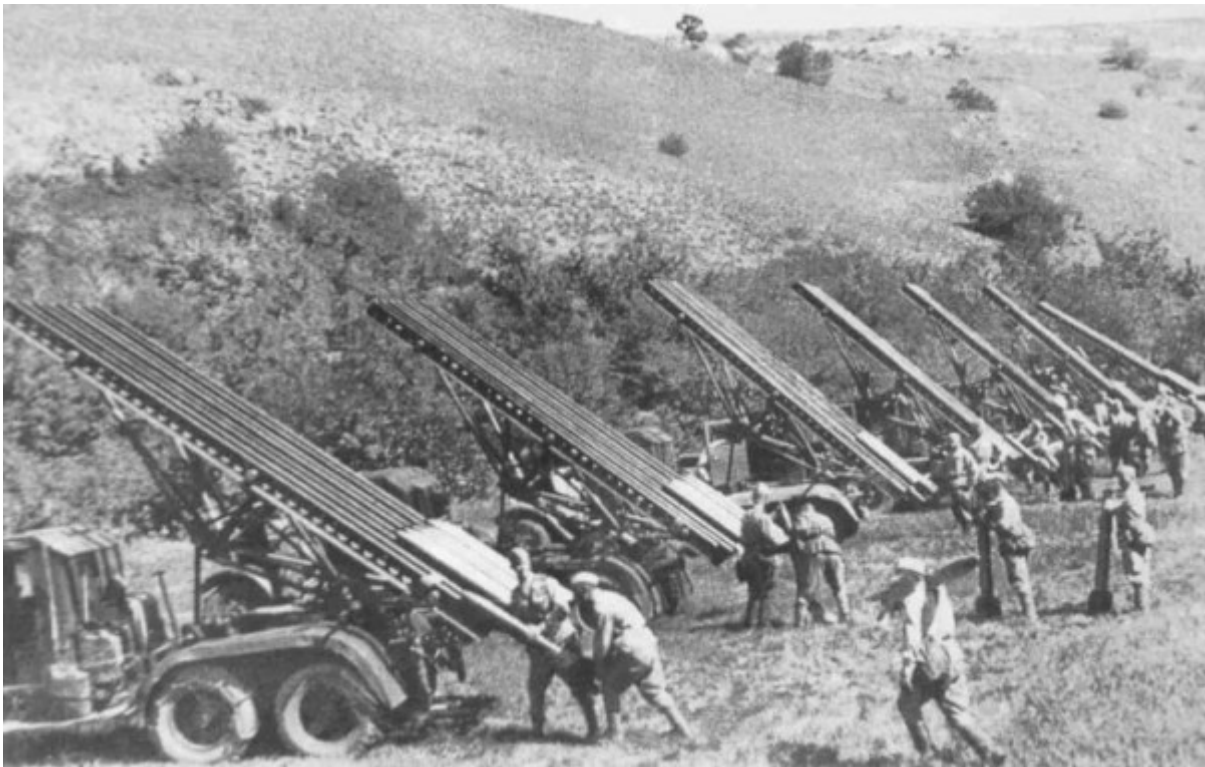
Automobil AMO-6 mohl na silnici převážet náklad o hmotnosti 4 t, ale v terénu, či spíše již na nezpevněné cestě, se jeho nosnost snižovala na 2,5 t. Dosahoval rychlosti 60 km/h, kterou mu uděloval řadový zážehový kapalinou chlazený šestiválec ZiS-5 o objemu 5 555 kubických cm a výkonu 54 kW (73 koní). Vozidlo bylo dlouhé 6 060 mm, široké 2 235 mm a vysoké 2 160 mm. Mezi třemi nápravami byly rozvory 3 360 mm + 1 080 mm. Kola měla rozměry 34 x 7 (86,36 x 17,78 cm) a na obou zadních nápravách byla zdvojená. Palivová nádrž měla objem asi 100 l. Skupinu projektující AMO-6 tvořili konstruktéři J. I. Važinskij, G. G. Michajlov, B. D. Strokanov a A. P. Zigelj. Výroba byla zahájena koncem roku 1933 již pod novým označením ZiS-6. Prototypový podvozek AMO-6 posloužil ke stavbě experimentálního středního obrněného automobilu s kanonem ráže 45 mm. Po konstrukčních úpravách mělo být toto vozidlo vyráběno pod označením BA-5 (broněavtomobil tipa 5), ale nakonec byly do výzbroje zařazeny lehčí stroje na podvozku GAZ-AAA.

První sériový ZiS-6 byl dokončen 7. prosince, což svědčí o bleskovém tempu přípravy výroby, která zabrala méně než půl roku, poněvadž první prototyp byl dodán 26. června. Sériové exempláře se poněkud lišily od prototypů. Především byly změněny jejich rozměry, aby byl ZiS-6 unifikován s předchozím dvounápravovým modelem ZiS-5. To umožnilo použití identické kabiny a korby. Řidičská kabina měla dřevanou konstrukci krytou plechem, plošina byla dřevěná. Hmotnost sériového automobilu s plným nákladem se zvýšila na 8220 kg, což způsobilo snížení maximální rychlosti na 55 km/h. Přehřívání motoru muselo být zabráněno zvětšením objemu chladiče na 32 l. Současně byl zvětšen též alternátor. Větší palivová nádrž o objemu 105 l umožnila nevelké prodloužení dojezdu na 260 km při spotřebě pohonných hmot 40 l/100 km.

V prvních sériových automobilech bylo k zapalování motoru požíváno magneto, později byl zaveden elektrický startér napájený ze dvou akumulátorů o kapacitě 210 Ah. Do poloviny října 1941 bylo vyrobeno 21 239 exemplářů tohoto typu, z nichž byl nevelký počet prodán i do několika cizích zemí. Produkce byla přerušena z důvodu válečné evakuace továrny a později již nebyla obnovena, poněvadž začal být vyráběn jednodušší model ZiS- 5. Hlavním problémem se stala nemožnost opětovného spuštění výroby zadních poloos. Naštěstí potřebu na vozidla obdobné kategorie jako ZiS-6 plně pokrývaly kvalitativně lepší americké automobily, z nich ž byla část montována v podniku ZiS (Zavod iměni Stalina).

Ve třicátých letech byl ZiS-6 jedním z hlavních nákladních automobilů v Sovětském svazu. Na jeho podvozku byly vyráběny furgony, mobilní dílny různého zaměření, cisterny na přepravu vody i pohonných hmot, autojeřáby, hasičské stříkačky, vozidla na likvidaci chemického zamoření i nosiče výzbroje jednotek protivzdušné obrany.

Vojenské nasazení raketometů BM-13 na automobilech ZIS-6



Jelikož Zavod imeni Kominternu ve Voroněži vyrobil do 22. června 1941 pouze dvě vozidla, nebylo možno rychle zformovat plánovaných pět samostatných praporů raketového dělostřelectva. Na druhou stranu se podařilo rozběhnout masovou výrobu střel M- 13, kterých bylo v roce 1940 vyrobeno 1000 kusů a v roce 1941 již 10 788 kusů. Z tohoto počtu převzala armáda 8 106 kusů.

Množství dodané techniky umožnilo postavit pouze zkušební baterii. Na rozkaz č. 10864 velitele Moskevského vojenského okruhu generála Pavla Artěmjeviče Artěmjeva z 28. června 1941 měla takováto baterie vzniknout během několika nejbližších dnů u Dělostřelecké akademie F. E. Dzeržinského (Artillerijskaja akademija RKKA F. E. Dzeržinskogo) v Moskvě. Organizování této baterie skončilo 1. července. Tvořily ji tři palebné čety, četa dělostřeleckého zaměřování, četa houfnic ráže 122 mm, zásobovací rota a tři služební pododdíly - pohonných hmot a maziv, hospodářský a zdravotnický. Výzbroj jednotky tvořilo pět raketometů vyrobených v NII- 3, dva raketometry z voroněžského závodu a sedm houfnic sloužících k zastřelování na cíl (v první četě tři kusy, ve druhé a třetí četě po dvou kusech). Transport mužstva a techniky zajišťovalo 44 nákladních automobilů. Na doporučení náčelníka dělostřelecké školy generála Leonida Alexandroviče Govorova byl velitelem této první raketové baterie jmenován kapitán Ivan Andrejevič Fljorov.

Narychlo zformovaná zkušební baterie byla již v noci z 1. na 2. července vyslána na frontu, přestože příslušníci jednotky neprodělali základní výcvik a neproběhla ani jedna cvičná střelba baterie v plné sestavě. Navzdory mnohaměsíčním polygonovým zkouškám raketometu pro něj ještě nebyly vypracovány balistické tabulky. O dalším osudu nové zbraně měla pravděpodobně rozhodnout její bojová efektivita, poněvadž v dřívějších plánech zbrojního průmyslu se nepočítalo s masovou produkcí raketové techniky. Přesto byl ještě 1. července vydán pokyn k organizační přípravě na zformování dalších 30 baterií. Baterie gardových minometů BM-13-16 byla poprvé bojově nasazena v sestavě 20. armády Západního frontu 14. července v 15:15 v prostoru železničního uzlu u města Orša. Celkem byly odpáleny dvě salvy, první proti vlakům, které padly do rukou nepřítele, druhá proti pontonovému mostu, který postavili němečtí ženisté přes řeku Oršicu. Bylo k tomu použito 112 raket, což svědčí o tom, že do akce byla zapojena pouze část vozidel. Od 4. srpna byla baterie začleněna do 42. samostatného gardového minometného praporu reaktivního dělostřelectva (42. otdělnyj gvardějskij minomjotnyj divizion reaktivnoj artillerii). Jednotka se účastnila bojů do začátku října, kdy byla obklíčena u Vjazmy. Když začalo docházet palivo, nařídil její velitel zničit bojovou techniku a pokusit se prorazit z kotle, avšak v noci na 7. října se ustupující vojáci dostali u vesnice Bogatyry ve Smolenské oblasti pod nepřátelskou palbu. V bezvýchodné situaci se pokoušeli bojovat, ale nakonec zničili zbývající vozidla a většina z nich padla. Těžce raněný kapitán Fljorov se vyhodil do vzduchu i s velitelským vozidlem.

Výsledek prvního bojového nasazení nové zbraně se promítl do rozhodnutí ústředního výboru Všesvazové komunistické strany (bolševiků) „O zahájení sériové výroby raket M-13, odpalovacích zařízení BM-13 a formování jednotek reaktivního dělostřelectva" vydaného 21. června 1941.

Sériovou výrobu raketometů BM- 13 zahájil koncem června 1941 voroněžský Zavod imeni Kominternu a první dva exempláře byly expedovány již v noci z 29. na 30. června. Zakrátko se do výroby zapojil rovněž moskevský Zavod Kompressor. Do 12. srpna bylo ve Voroněži dokončeno 41 vozidel a v Moskvě 12 vozidel, přičemž na celý srpen měl první podnik naplánováno 114 vozidel a druhý podnik 99 vozidel. V průběhu spouštění sériové výroby byla zavedena řada změn usnadňující výrobu jednotlivých komponentů. Lišty na vodicích kolejnicích byly vyrobeny z profilů tvaru C, rám dostal zadní podpěru a zvedací mechanismus. Do listopadu vyrobily oba závody 456 raketometů na podvozku ZiS-6 a do konce roku dosáhla produkce počtu 593 raketometů montovaných většinou na tomtéž podvozku. Zavod imeni Karla Marxa v Leningradě měl dodat 30 raketometů BM-13 v červenci a 70 raketometů v srpnu, všechny na podvozcích automobilu ZiS-6. Navíc byla naplánována výroba 10 000 samotných střel. Na podvozku automobilu ZiS-6 bylo vyrobeno celkem 750 kusů BM-13, což bylo přibližně 11 % všech vozidel s touto výzbrojí. S raketometry na automobilech ZiS-6 se navzdory jejich velkým ztrátám bylo možno na frontě setkat ještě v roce 1943.

Druhá baterie (2. batareja reaktivnoj artillerii) byla zformována na narofominském dělostřeleckém polygonu u Moskvy, jejím velitelem byl jmenován poručík A. M. Kun a tvořilo ji devět raketometů. Na frontu byla vyslána v noci z 21. na 22. července a do bojové akce se poprvé zapojila 25. července v prostoru města Jarcevo ve smolenské oblasti. Na začátku srpna byla baterie u města Bogorodick v Tulské oblasti zcela zničena a veškerá její obsluha padla.

Třetí baterie (3. batareja reaktivnoj artillerii), které velel poručík N. I. Děnisenko, byla vyzbrojena pouze třemi raketometry. Na frontu byla vyslána 25. července a bojovala ve stejné oblasti jako druhá baterie. Této jednotce se podařilo uniknout zničení a později byla rozšířena na prapor.

První tři baterie byly podřízeny Západnímu frontu a zúčastnily se bojů o Smolensk, zatímco čtvrtá baterie (4. batareja reaktivnoj artillerii) byla 27. července přidělena k obraně Leningradu a do bojů poprvé zasáhla 3. srpna u města Kingisepp. Jejím velitelem se stal nadporučík P. N. Děgtjarev a disponovala šesti raketometry. Po doplnění výzbroje na předepsaných 12 raketometů se tato baterie 10. září stala základem samostatného gardového minometného praporu Leningradského frontu, který byl 28. února 1942 přeformován na 38. gardový minometný pluk reaktivního dělostřelectva (38. gvardějskij minomjotnyj polk reaktivnoj artillerii) pod velením majora Ivana Alexejeviče Potichorova. V názvech jednotek nadále používaný termín gardový minomet sloužil pravděpodobně k

zakamuflování skutečného účelu výzbroje. Vojáci ovšem záhy pokrtili novou účinnou zbraň dívčím jménem Katúša, inspirovaným patrně v té době velmi populární stejnojmennou písní Matvěje Isaakoviče Blantěra na text Michaila Vasiljeviče Isakovského. Pátá baterie (nadporučík A. Děnisov) byla 1. srpna přidělena k Záložnímu frontu a zanedlouho k ní přibýly rovněž šestá (nadporučík N. F. Djatčenko) a sedmá baterie (nadporučík E. V. Čerkasov). Všechny byly kompletně zničeny při obraně Moskvy. Ještě v srpnu byla k Západnímu frontu přidělena osmá baterie (nadporučík V. N. Kujbyšev) a k Jihozápadnímu frontu devátá baterie (nadporučík T. N. Něboženko). Desátá baterie (kapitán V. A. Smirnov) byla přidělena k Západnímu frontu 10. září. V té době měly baterie po čtyřech raketometech BM-13, kromě deváté, která jich měla šest.

V době formování těchto prvních raketových baterií byly podniknuty konkrétní kroky k vytvoření nového druhu dělostřelectva. Lidový komisař obrany SSSR Josif Vissarionovič Stalin podepsal 29. července rozkaz, aby byla z velení GAU vyčleněna sekce gardových minometů (gvard ějskije minomjotnyje časti). Hlavním úkolem tohoto oddělení měl být dohled na sériovou produkci, armádní zakázky a dodávky výzbroje, výstroje a munice bojovým jed notkám, ale též vedení výzkumných a vývojových prací v oboru raketové techniky. Náčelníkem sekce byl jmenován vojenský konstruktér Vasilij Vasiljevič Aborenkov, který se ve funkci znamenitě osvědčil.

Následujícím krokem bylo oddělení jednotek vyzbrojených raketovými zbraněmi od klasického dělostřelectva a jejich podřízení bezprostředně Hlavnímu stanu vrchního velení (Stavka věrchovnogo glavnokomandovanija). Patříčný dekret vydal státní komisariát obrany 8. září. Postupné dodávky techniky umožnily stavění praporů a následně pluků reaktivního dělostřelectva. Prapor měl ve výzbroj i 12 raketometů a pluk 36 raketometů. Na konci roku 1941 byly pluky rozpuštěny a počet raketometů u praporu byl snížen na osm kusů. Nově začaly být pluky organizovány již v lednu 1942, ale počet jejich raketometů byl omezen na 24 kusů. V listopadu 1942 bylo zahájeno formování těžkých divizí gardových minometů, které se měly podle tabulek skládat ze dvou brigád houfnic M-30 a čtyř pluků raketometů BM- 13. Tento plán byl brzy přehodnocen a nově stavěné divize byly vyzbrojeny výhradně raketometry.

V omezeném počtu byla používána rovněž odpalovací za řízení BM-13 upravená k montáži na vojenská plavidla.

Raketometry BM-13 na jiných podvozcích



Poptávka po samohybných raketometech byla tak velká, že armáda začala hledat vozidla, která by byla vhodná k adaptaci a nahradila nákladní automobily. Především šlo o stroje s lepšími jízdními vlastnostmi v terénu. Za tímto účelem byly na sofrinském polygonu podniknuty srovnávací testy lehkého tanku T-60, pásového tahače STZ-5 NATI a polopásového automobilu ZiS-42 s namontovanými raketometry BM- 13. Zkouškami prošla všechna vozidla, ale k montáži odpalovacího zařízení BM - 13 byl vybrán dělostřelecký tahač STZ-5. Na tank měly být montovány lehčí raketometry BM-8 a automobil ZiS-42 byl vyřazen z důvod u evakuace výrobního podniku a dočasného přerušení produkce. Tahač měl ještě jednu výhodu - rám odpalovacího zařízení byl umístěn tak vysoko, že rakety bylo možno odpalovat i na krátkou vzdálenost, kdežto z automobilu ZiS-6 činila minimální vzdálenost 3 500 m. Adaptace tahače STZ-5 na nosič raketometu BM-13 byla schválena 28. září 1941. Samozřejmě na něj bylo možno montovat rovněž raketomet BM -8. Nákladní automobil ZiS-5, jenž byl také experimentálně upraven na nosič raketometu, se při testech neosvědčil.

Na začátku roku 1942 nebyl sovětský průmysl schopen poskytnout vhodný automobil pro masovou výrobu mobilních raketometů BM-13. Situaci zachránili západní Spojenci, kteří v tomto roce poslali první větší dodávky nákladních automobilů. K adaptaci amerických a britských vozidel byla zřízena zvláštní konstrukční kancelář v závodu č. 733 (Kompressor). Do této továrny byly dodávány jednak civilní automobily Dodge T-110L, International K-7 a Austin K-6, jednak vojenské automobily s náhonem na všechna kola GMC CCKW-353, Chevrolet G-7107, Studebaker, International M-5H-6, Ford-Marmon, Bedford a Fordson WOT-8. Prvními adaptovanými modely byly Ford-Marmon HH6 a Studebaker US6. Za příliš slabé byly označeny podvozky automobilů Dodge, Fordson a Chevrolet (avšak později dodaný model 7117 byl doporučen k adaptaci). Výhrady byly k výšce automobilu International, která ztěžovala nabíjení střel, ale nakonec byl i tento typ přijat.

Nejčastěji byl jako nosič raketometu BM-13 používán valník Studebaker US6, a to jak verze U3 s náhonem 6 x 6, tak verze U7 s náhonem 6 x 4. Na tento model bylo montováno 54,7 % všech vyrobených BM-13. Stejný podvozek byl od poloviny roku 1942 používán rovněž pro raketometry BM-8-48. Zpočátku studebakery nosily odpalovací zařízení projektovaná na automobily ZiS, která byla někdy rovnou přenesena ze sovětských vozidel. V roce 1943 vznikla nová verze raketometu pod označením BM-13N (normalizovannaja). Byla vyráběna ještě řadu let po válce a montována na automobily ZiS i ZiL s náhonem 6 x 6. Raketometry této verze byly běžně používány až do sedmdesátých let.

Do Sovětského svazu bylo ze Spojených států dovezeno 187 970 automobilů Studebaker, z toho 114500 kusů nákladní verze. Přitom bylo vyrobeno celkem 218 863 exemplářů typu US6. V rámci spojeneckých dodávek bylo 106 427 automobilů verze U3 a 79 715 automobilů verze U7, takže většina vozidel dodaných do Sovětského svazu měla náhon 6 x 6. Motor tohoto automobilu byl upraven na nízkootanový benzin používaný Rudou armádou.

V roce 1945 byl pro tento automobil vyvinut raketomet BM-13SN (spiralnyje napravljajuščije - spirálové vedení) s deseti spirálovými raketnicemi umožňujícími odpalování všech variant střel M-13. Celkem bylo vyrobeno 100 vozidel této verze.

Během čtyř let válečné produkce vzniklo zhruba 6 800 raketometů BM-13, z toho v roce 1941 zhruba 600 kusů, v roce 1942 zhruba 2 400 kusů (ztraceno bylo 400 kusů), v roce 1943 zhruba 2 900 kusů (ztraceno bylo 1 600 kusů) a v roce 1944 zhruba 900 kusů (ztraceno bylo 1000 kusů). V roce 1945 už nebyly raketometry BM-13 vyráběny a jejich ztráty dosáhly asi 400 kusů.

