BM-21 Grad



Wyrzutnia rakietowa BM-21 Grad Fot. Kapitel

BM-21 Grad (ros. *БМ-21 „Град”*) – radziecka polowa samobieżna wieloprowadnicowa wyrzutnia rakietowa skonstruowana w latach 60. Przeznaczona dla artylerii dywizyjnej. Jeden z najszerzej używanych systemów tego rodzaju na świecie, także w Polsce.



BM-21 w czasie radzieckiej interwencji w Afganistanie

Od 1957 r. w tulskim NII-147 (Instytut Naukowo-Badawczy nr 147, kierowanym przez Ganiczewa, rozpoczęto prace nad artyleryjskimi wyrzutniami rakietowymi. NII-147 został przemianowany w 1966 r. na Tulski GosNITToczMasz (Państwowy Instytut Naukowo-Badawczy Przemysłu Precyzyjnego), a w 1992 r. na GNPP (Państwowe Przedsiębiorstwo Naukowo-Produkcyjne) Spław. Jego pierwszym opracowaniem, realizowanym na polecenie

Rady Ministrów ZSRR z 30.05.1960 r. był system BM-21 ”Grad” z pociskami M-21OF.

Rakiety miały rekordowo duże wydłużenie- ponad 23, dzięki czemu przy zachowaniu niewielkiego kalibru można było zabudować silnik prochowy o dużej długości i osiągnąć znaczny zasięg. Technologia produkcji opierała się głębokim tłoczeniu i przeciąganiu, czyli technologiach, stosowanych dotąd do wytwarzania łusek artyleryjskich. Dla uzyskania zadowalającej celności pociski były stabilizowane za pomocą niewielkich, rozkładanych po ztarcie stateczników oraz dodatkowo obrotowo. Dzięki niewielkiemu kalibrowi rakiet w **SKB-203** zaprojektowano małą rozmiarami wyrzutnię, złożoną aż z 40 trzymetrowych prowadnic, co zapewniło dużą siłę ognia. Uzyskano nadzwyczajną prostotę konstrukcji wyrzutni, która może obracać się w zakresie 102° w lewo i 70° w prawo dla nadania pociskom właściwego kierunku, niezależnie od ustawienia samochodu. BM-21 instalowano na najnowszych wówczas samochodach terenowych Ural-375. Po raz pierwszy została zaprezentowana publicznie na defiladzie w Moskwie w listopadzie 1964 r.



Wyrzutnie **BM-21** weszły w skład dywizyjnych pułków artylerii w ilości co najmniej jednej sześciowyrzutniowej baterii, w której było też 6 samochodów transportowych 9F37 na podwoziu Ural-375, z których każdy przewoził 40 pocisków na stelażach. Zadaniem baterii miało być wspieranie działań zaczepnych przez rażenie celów powierzchniowych- stanowisk artylerii, rejonów obrony itd. W obronie **BM-21** miały służyć do stawiania zapór ogniowych, utrudniać przeciwnikowi manewr siłami itd.

Artyleryjskie wyrzutnie rakietowe były traktowane w ZSRR jako substytut taktycznej broni jądrowej- niezbyt celne i mało skuteczne wobec czołgów, ale dysponujące dużą siłą rażenia siły żywej i obiektów. Dla dywizji pancernych przewidywano wersję **BM-21** o trakcji gąsienicowej, ale brak odpowiedniego nośnika opóźnił budowę prototypu.

Dla wojsk powietrzno-desantowych opracowano w 1967 r. wyrzutnię **”Grad-W”** na podwoziu samochodu terenowego GAZ-66. Jest ona odpowiednio mniejsza- ma tylko dwa rzędy po 6 prowadnic, ale może strzelać pociskami takimi samymi, jak BM-21. Jej zaletą jest możliwość desantowania na standardowej palecie spadochronowej i duża ruchliwość w terenie. Dla zapewnienia odpowiednich kątów ostrzału, stateczności podczas prowadzania ognia i niewielkich wymiarów w położeniu marszowym zastosowano złożony układ kinematyczny ramy wyrzutni. W położeniu transportowym jest ona skierowana wylotami prowadnic do tyłu, a do strzelania jest wysuwana na długiej ramie poza obrys podwozia. Dla ustatecznienia samochód posiada z tyłu dwa składane wsporniki talerzowe. Alternatywnym rozwiązaniem było rozmieszczenie takiej samej wyrzutni na gąsienicowym BTR-D, ale nie zyskało ono aprobaty.



Widoczny panel obsługi wyrzutni BM-21

W 1974 r. został przyjęty na uzbrojenie Armii Radzieckiej

artyleryjski system rakietowy dla szczebla pułku **”Grad-1”**. Różni się on konstrukcyjnie od BM-21 i posiada 36 rzędów prowadnic. W położeniu transportowym wyloty rur są skierowane do tyłu, a przed otwarciem ognia platforma wyrzutni jest przesuwana o prawie metr do tyłu wraz z błotnikami kół i wraz z nimi obraca się na boki w zakresie po 35°. Dla wyrzutni **”Grad-1”** opracowano nowe rakiety **OF21-1** i **9M28F** o zmniejszonym do ok. 15 km zasięgu, ale z większą częścią bojową. Z czasem skonstruowano też pociski zapalające- **9M28S** i dymne- **9M28D** oraz **9M28K** (z minami przeciwpancernymi PTM-3). Zastosowanie mniejszego samochodu było podyktowane chęcią standaryzacji nośników w Armii Radzieckiej, do czego zresztą nigdy nie doszło. W 1976 r. wyrzutnię **”Grad-1”** w wersji **9P139** zainstalowano na kadłubie MT-LB, a dokładniej maszyny, będącej bazą samobieżnej haubicy 2S1. Wyrzutnia była pływająca i przewoziła w kadłubie drugą jednostkę ognia. Jej próby zakończyły się pomyślnie, ale produkcji seryjnej nie podjęto wychodząc z założenia, że nawet pułkowe **”Grady”** działają z drugiej linii i nie muszą być opancerzone, a koszt produkcji i eksploatacji wersji gąsienicowej jest znacznie większy niż kołowej.

Mało znaną wersją jest wyrzutnia partyzancka **”Grad-P”** (oznaczenie wyrzutni **9P132**) produkowana od 1965 r. początkową dla Vitcongu, a potem i dla innych odbiorców. Była to wyrzutnia trójnożna, jednoprowadnicowa nadająca się do transportu w jukach zwierząt pociągowych, na wietnamskich rowerach, a nawet na plecach bojowników. Do strzelania używano pocisków **9M22** o zmniejszonej do 46 kg masie i zasięgu 11 km. Wyrzutnia **9P132** posiada lufę o długości ok. 2 m i masę 35 kg. Brak bliższych danych. Znacznie później powstała przenośna i również jednoprowadnicowa wyrzutnia **9K510**, przeznaczona do odpalania pocisków oświetlających **9M42 ”Iluminacja”** o masie 27 kg na odległość 1-5 km lub rakiet **9M43** z ładunkami dymnymi.

Już w latach 1970-tych w ZSRR rozpoczęto prace nad modernizacją **”Grada”**, zmierzające w pierwszej kolejności do

zwiększenia efektywności rażenia różnorodnych celów poprzez wprowadzenie nowych typów pocisków rakietowych:
– **9M22**– odłamkowo-burzące z zapalnikiem MRW o sile rażenia prawie dwukrotnie większej od starszych rakiet kal. 140 mm,
– **9M23 ”Lejka”**– chemiczne z 3 kg bojowych środków toksycznych oraz wysokościowym zapalnikiem, detonującym 1,5 kg TNT na wysokości 1-30 m nad celem,
– **9M22S**– zapalające, wprowadzone w 1971 r., potem ich odmianę z wymuszonym formowaniem 180 ognisk zapalnych,
– w połowie lat 1970-tych wprowadzono pociski odłamkowe z wymuszoną fragmentacją,
– **9M22K ”Ukraszenie”**– kasetowe, mieszczące 3 miny przeciwczołgowe typu PTM-3 o masie 5 kg każda i czasie samolikwidacji 16-24 h,
– **9M16 ”Prozaik”**– kasetowe, mieszczące 5 min przeciwpiechotnych o masie 1,7 kg każda i czasie samolikwidacji 4-100 h. Miny posiadają wyjątkowe zapalniki kontaktowe w postaci czterech 10-metrowych sznurów, rozrzucanych pirotechnicznie wokół ustawionej miny,
– zawierających 36 ładunków kumulacyjno-odłamkowych,
– dymnych, których salwa formuje na czas co najmniej 6 minut zasłonę o szerokości 1 km,
– oświetlających,
– agitacyjnych, rozrzucające ulotki.



W latach 1970-tych w ZSRR i innych państwach Układu Warszawskiego rozpoczęto prace nad modernizacją **”Grada”** poprzez zmianę nośnika wyrzutni, który

stanowił prostą adaptację standardowego terenowego (6×6) samochodu ciężarowego średniej ładowności Ural-375D, co niosło za sobą wiele ograniczeń. Najbardziej znanym reprezentantem tego ostatniego nurtu są, opracowane w Czechosłowacji, wyrzutnie RM vz. 70/RM vz. 70/85, wykorzystujące podwozia ciężkich terenowych (8×8) samochodów ciężarowych Tatra T-813 i T-815. W ZSRR opracowano nową wyrzutnię **9A51** na podwoziu nowego nośnika- Ural 4320. Zwiększono nieco długość prowadnic i powiększono ich ilość do 50. Wyrzutnia jest zaopatrzona w układ zdalnego zadawania kąta podniesienia i kierunku, zastosowano elektroniczny układ nastawiania zapalników pocisków z kabiny w chwili odpalenia z elementami wykonawczymi na wylotach prowadnic. Wszystko to spowodowało dwukrotne skrócenie czasu przygotowania do otwarcia ognia. Skrócono także czas przeładowania wyrzutni z pojazdu transportowo-załadowczego **9T232M**, na bazie Urała-4320, który przewozi 50 pocisków. Próby fabryczne nowego systemu zakończyły się w 1982 r., produkcję pod nazwą **9K53 "Prima"** podjęto w 1987 r. System został przystosowany do zautomatyzowanej transmisji danych do strzelań, autonomicznego topodowiązania itp. Wprowadzone zmiany doprowadziły do znacznego zwiększenia efektywności wyrzutni- dla wykonania takich samych zadań ogniowych trzeba od 5 do 10 razy mniej pojazdów systemu **"Prima"** niż **"Grad"**, a czas ich przebywania na stanowiskach ogniowych jest czterokrotnie krótszy.

Szereg udoskonaleń zastosowanych w **"Primie"** było oferowanych jako pakiet modernizacyjny dla wyrzutni **BM-21**. Każda wyrzutnia może otrzymać miniaturowy blok kierowania ogniem, układ nawigacji bezwadnościowej i satelitarnej oraz łącza danych. Możliwe jest dzięki niemu naprowadzanie wyrzutni na cel bez opuszczania kabiny. Załoga wyrzutni została zmniejszona do 2 żołnierzy. Czas osiągania gotowości ogniowej skrócono o połowę. Dla baterii i dywizjonów opracowano skonteneryzowane stanowisko dowodzenia i łączności Kapustnik-BG, które można zainstalować na dowolnym pojeździe. We współpracy z nim baterie może otworzyć ogień już w minutę po zajęciu stanowisk.



Dla wyrzutni **”Prima”** opracowano nowe pociski rakietowe:

- **9M53**– zastosowano w nich oddzielającą się część bojową ze spadochronem hamującym, dzięki czemu niezależnie od odległości strzelania głowica opada na cel prawie pionowo, co zwiększa jej skuteczność. Opracowano nowe głowice kasetowe z 45 podpociskami kumulacyjno-odłamkowymi oraz głowice z ładunkiem paliwowo-powietrznym. Są też oferowane głowice, zawierające dwa samonaprowadzające się podpociski kumulacyjne MSBE. Zostały opracowane nowe silniki rakietowe, które umożliwiają zwiększenie zasięgu pocisków do 33 km. W 1997 r. zaproponowano silniki, gwarantujące zasięg 36 km, a w październiku 1998 r. przeprowadzono strzelania rakietami o zasięgu 40 km,
- **”Ugroza-1”**– kierowane laserowo, umożliwiają zwalczanie celów punktowych,
  – naprowadzane laserowo pociski dla wyrzutni **”Grad”** planowała produkować niemiecka firma **Diehl**. Miały mieć układ żyroskopowej stabilizacji, sterujące powierzchnie aerodynamiczne z przodu oraz trzyczęściową głowicę: kumulacyjno-penetrująco-odłamkową, a cele miały być wskazywane przez wysuniętych obserwatorów,
- **9M519 ”Lilia-2”**– opracowany we współpracy radziecko-bułgarskiej, przenosił nadajnik zakłóceń radiowych. Zarywa się on w ziemię i przez co najmniej godzinę emituje zakłócenia w zakresie od 1,5 do 120 MHz,

uniemożliwiające działanie łączności radiowej i zakłócające częściowo nawet połączenia przewodowe. Pocisk z głowicą ważącą 18,4 kg ma zasięg ograniczony do 18 km, testowano prototyp wersji z wydłużonym silnikiem o donośności 34 km,
– w końcu lat 1990-tych ujawniono pocisk, opracowany w ośrodku badań jądrowych **Arzamas-16**, który jest konwencjonalną wersją źródeł silnego impulsu elektromagnetycznego, będącego dotąd skutkiem ubocznym (ale bardzo istotnym z militarnego punktu widzenia) eksplozji atomowych. Impuls jest w stanie czasowo lub trwale uszkodzić praktycznie wszystkie urządzenia elektroniczne: systemy celownicze, radiolokacyjne i procesory. W części bojowej rakiet kal. 122 mm mieści się stosunkowo silny generator.

W końcu lat 1990-tych ujawniono projekt nowej wyrzutni: zastąpiono w niej blok blok prowadnic rurowych nową konstrukcją modułową, złożoną z ramy i dwóch bloków po 20 prowadnic, umieszczanych na ramie w stanie załadowanym. Bloki te ważą po 1,7 t. wraz z rakietami. Ich montaż za pomocą dźwigu zajmuje tylko ok. 5 minut. Po oddaniu salwy mogą być zdjęte z wyrzutni i zastąpione nowymi lub przeładowane ręcznie.

Po rozpadzie ZSRR prace i rad modernizacją **BM-21** podjęto i w byłych republikach. Na Ukrainie była podobno testowana wyrzutnia na podwoziu samochodu KrAZ. W 1997 r. została ujawniona wersja białoruska- **BM-21A**. Jej bazą jest ciężarówka MAZ-6317, na której wydłużonej ramie mieści się nie tylko blok prowadnic, ale i stelaż z drugą jednostką ognia, ulokowany między kabiną kierowcy a wyrzutnią.

Wyrzutnie rakietowe **BM-21** zdobyły ogromną popularność. Znalazły się w wyposażeniu wojsk państw byłego Układu Warszawskiego oraz państw trzeciego świata. W końcu lat 1990-tych Rosjanie szacowali, że poza granicami ich kraju, w prawie 50 armiach, było użytkowanych ponad 5000 wyrzutni tego typu.

Były one produkowane na podstawie licencji w Czechosłowacji, Jugosławii, Rumunii i Egipcie, a bezlicencyjne kopie powstały w Chinach (**typ 81**), Iraku i Korei Północnej.



W Polsce.

Artyleryjskie wyrzutnie rakietowe **BM-21 ”Grad”** znalazły się w uzbrojeniu dywizjonów artylerii rakietowej pułków i brygad artylerii Wojska Polskiego w latach 1960-tych. Na początku lat 1990-tych znajdowało się w Polsce 228 wyrzutni **BM-21** i 30 wyrzutni **RM vz. 70/85**. Natomiast w 2007 r. było 227 systemów **”Grad”**.

Mimo podejmowanych prób unowocześnienia, wyrzutnia **BM-21** w coraz większym stopniu przestawała odpowiadać wymaganiom pola walki. Na początku lat 1990-tych dostrzeżono ten problem także w Polsce. Zakładano modernizację wyrzutni BM-21 polegającą na zmianie podwozia i wprowadzeniu nowych rodzajów amunicji oraz Systemu Kierowania Ogniem. W perspektywie przewidywano również pozyskanie nowych wyrzutni typu MLRS. W 1999 r. uruchomiony został projekt modernizacji wyrzutni BM-21, oznaczonej BM-21M.

W latach 1990-tych opracowano w Wojskowym Instytucie Technicznym Uzbrojenia głowicę kasetową do rakiety **M-21**. W II połowie lat 1990-tych firma Tłocznia Metali Pressta S.A. razem z francuską firmą **Celerg** opracowały wersję pocisku M-21 o zwiększonej donośności. Pierwsze próby poligonowe nowych rakiet, które nazwano ”Feniks”, odbyły się latem 1998 r. Produkcja seryjna została uruchomiona w Fabryce Produkcji Specjalnej Sp z o.o. (powstała na bazie firmy **Pressta**) w 2003

r.

Na bazie rakiety **M-21** opracowany został w ITWL imitator celu powietrznego ICP “Koliber”.



Dane techniczne pocisków:

Typ	Rok przyjecia na uzbrojenie	Długość	Masa pocisku	Masa części bojowej	Masa ładunku wybuchowego	Zasięg
		[m]	[kg]	[kg]	[kg]	[km]
9M22	1962	2,87	66	18,4	6,4	20
9M28F	1974	1,93	56,5	21	6,4	15
9M22K	1981	3,02	57,7	22,8	głowica kasetowa	13,4
9M16	1981	3,02	56,4	21,6	głowica kasetowa	13,4
9M53F	1990	3,037	70	26		33
9M53K	1990	3,037	65,5	25	głowica kasetowa	32
9M519	1998	2,85	59	18,4	głowica zakłócająca	34

Konstrukcja wyrzutni BM-21:
Kaliber- 122 mm. Obsługa- 4 żołnierzy.
Wyrzutnia zawiera 40 prowadnic rurowych zamontowanych na

tylnej części podwozia samochodu URAŁ-375D (6×6). Prowadnice (rozmieszczone w czterech rzędach po dziesięć) tworzą, prostopadłościenny pakiet który wraz z kołyską zainstalowano wahadłowo w łożu. Łoże osadzono obrotowo na podstawie mocowane) do ramy pojazdu.
Przewód każdej prowadnicy ma bruzdę (wytłoczoną według linii śrubowej), z którą współpracuje występ prowadzący pocisku podczas ruchu pocisku w prowadnicy W wyniku tego pocisk uzyskuje niewielką prędkość kątową zmniejszająca wpływ wiatru bocznego na tor lotu pocisku.
Z lewej strony wyrzutni umieszczono pulpit sterowania napędami naprowadzania prowadnic oraz przyrządy celownicze zawierające celownik mechaniczny i kątomierz działowy.
Wyposażenie dodatkowe wyrzutni stanowi radiostacja R-108M.
Wyrzutnia umożliwia prowadzenie ognie pojedynczego lub salwami o regulowanej liczbie pocisków, zarówno z kabiny pojazdu jak i zdalnie, z odległości do 60 m od wyrzutni.
Odpalanie pocisków: elektryczne, może być sterowane rocznie lub automatycznie.
Naprowadzanie prowadnic w obu płaszczyznach elektryczne lub ręczne.



Państwo	ZSRR/Rosja
Producent	Przedsiębiorstwo Badawczo-Produkcyjne “SPLAW”
Typ pojazdu	samobieżna wieloprowadnicowa wyrzutnia rakietowa
Trakcja	Kołowa
Załoga	3

Historia	
Produkcja	1963 – obecnie
Dane techniczne	
Długość	7.35 m
Szerokość	2.40 m
Wysokość	3.09 m
Masa	13.71 ton
Osiągi	
Prędkość	75 km/h
Zasięg	405
Dane operacyjne	

Źródło

[1] Kiński A. ”Pierwsza Langusta przekazana”. Nowa Technika Wojskowa nr 4/2007.
[2] ”Historia, osiągnięcia i perspektywy rozwojowe Wojskowego Instytutu Technicznego Uzbrojenia”. Nowa Technika Wojskowa nr 7/1998.
[3] Cieślak J. ”Polskie kutry rakietowe projektu 205 (typu OSA-I)”. Nowa Technika Wojskowa nr 10/1994.
[4] Kiński A. ”FPS Bolechowo. Jak Feniks z popiołów”. Nowa Technika Wojskowa nr 4/2008.
[5] Ciepliński A., Woźniak R. ”BM-21”. Nowa Technika Wojskowa nr 5/1993.
[6] Szulc T. ”Następcy Katiuszy”. Nowa Technika Wojskowa nr 6 i 8/1999.

Detale













Fotografie *Vitaly Kuzmin*