

Powszechnie wiadomo, że podczas prowadzenia działań bojowych bardzo ważna rola przypada artylerii, w tym wchodzącym w skład tego rodzaju wojsk wieloprowadnicowym wyrzutniom wyrzeliwującym pociski raketowe do niszczenia celów na dużej powierzchni. Na uzbrojeniu ukraińskiej armii, walczącej od lutego 2022 roku z wojskami rosyjskimi, znajdują się różne typy wyrzutni artyleryjskich, zarówno tych pochodzących jeszcze z czasów byłego ZSRR, jak i nowszych, otrzymywanych jako wsparcie od innych państw. W przypadku tych pierwszych ukraińscy specjaliści podjęli się ich mniej lub bardziej ambitnej modernizacji. W oparciu o pojawiające na ten temat w różnych źródłach dane można podjąć próbę uporządkowania informacji o takich przedsięwzięciach.

# Wilcha, Buriewij i inni

► Odpalenie korygowanego pocisku *Wilcha-M* w warunkach poligonowych w 2020 roku. Modernizacja wyrzutni *Smiercz* dokonana w dużej mierze poprzez opracowanie nowej generacji amunicji kal. 300 mm, zapewniła Ukraińcom precyzyjne wsparcie raketowe dalekiego zasięgu od pierwszego dnia pełnoskalowej wojny.

## WILCHA

Przygotowana przez ukraiński przemysł *Wilcha* powstała dzięki gruntownej modernizacji wieloprowadnicowej wyrzutni 9K58/BM-30 *Smiercz*. Prace nad nią planowano rozpocząć w ówczesnym ZSRR jeszcze w latach 70. XX wieku i miały one być odpowiedzią na opracowywaną w Stanach Zjednoczonych wyrzutnię MLRS. *Smiercz* przyjęto na uzbrojenie armii radzieckiej w 1987 roku. Po rozpadzie ZSRR, w spadku po jego ogromnej armii, wyrzutnie te znalazły się także na stanie Sił Zbrojnych Ukrainy. Według dostępnych informacji, w latach 90. ukraińska artyleria raketowa miała posiadać 94 takie wyrzutnie.

O potrzebie unowocześnienia *Smierczów* zaczęto mówić dosyć dawno temu, bo już w 2010 roku. Przewidywane prace modernizacyjne miały być prowadzone m.in. w Biu-

MICHAŁ NITA

## Ukraińskie modernizacje artyleryjskich wyrzutni pocisków raketowych

rach Konstrukcyjnych Łucz i Piwdenne, a także w innych krajowych podmiotach, takich jak Orizon-Navigation, Pawłogradzkie Zakłady Chemiczne czy Zakłady Artem. Oprócz ulepszenia samej wyrzutni do eksploatacji zamierzano wprowadzić również nowe pociski. Warto ponadto wspomnieć, że zgodnie z założeniami specjalistów wyrzutnia nowej generacji miała wypełniać zadania przewidywa-

ne dla zestawów raketowych *Toczka-U* o donośności 120 km. *Wilcha* trafić miała także do jednostek obrony wybrzeża. Według początkowych zamierzeń, prace miały się zakończyć w ciągu trzech lat. Zmodernizowany na Ukrainie *Smiercz* otrzymał wspomnianą już nazwę *Wilcha* (olcha). Niekiedy spotyka się również oznaczenie 9A52-2. Przed rozpoczęciem prac ustalono jakie wymogi bojowo-





▲ Wyrzutnia *Wilcha* typowo osadzona na sowieckim podwoziu MAZ-543 w trakcie defilady w 2018 roku.

-eksploatacyjne miały spełniać zmodernizowane wyrzutnie i pociski:

- w porównaniu ze *Smierczem* wyrzutnie miały charakteryzować się krótszym czasem przejścia z położenia marszowego w bojowe;
- miały one być wyposażone w autonomiczne układy nawigacji, a strzelania z nich miały być prowadzone z zastosowaniem nowoczesnego systemu dowodzenia i kierowania ogniem;
- czas upływający od dotarcia na dane stanowisko ogniowe do rozpoczęcia strzelania miał być krótszy niż w oryginalnym wariantcie wyrzutni *Smiercz* z lat 80.;
- wyposażenie systemu, w którego skład miały wejść nowsze wyrzutnie, powinno umożliwiać lepszą niż w *Smierczu* koordynację czynności poprzedzających strzelania, jak również stwarzać możliwość szybszego, skuteczniejszego i bezpieczniejszego obiegu informacji, a także zapewniać lepsze dowodzenie;
- informacje o współrzędnych celów miały być przekazywane zarówno przez obserwatorów naziemnych, jak pochodzić z powietrznych bezzałogowców;
- z wyrzutni miały być wystrzeliwane pociski wyposażone w systemy naprowadzania;
- w naprowadzaniu pocisków raketowych zamierzano wykorzystać nawigację satelitarną;
- odpalane pociski raketowe cechować powinna większa celność oraz efektywność rażenia celów w porównaniu do odpalanych ze *Smierczów*;
- donośność wystrzeliwanych ze zmodernizowanych wyrzutni pocisków raketowych miała przekraczać 100 km;
- w nowych wyrzutniach przewidywano zamontowanie nowych napędów do naprowadzania prowadnic;
- zakres temperatur w jakich miała być możliwa eksploatacja wyrzutni powinien wynosić od  $-40$  do  $+55^{\circ}\text{C}$ ;
- w dalszej perspektywie zmodernizowane wyrzutnie miały być montowane na nowszych samochodach, o lepszych charakterystykach i krótszych podwoziach.

Po przeprowadzonych analizach i przygotowaniach do prac uzgodniono, że rozpoczęciem się one najpóźniej w styczniu 2014 roku. Pierwszy z prototypów miał być przygotowany w przedsiębiorstwie GAKCh Artiom. O pracach prowadzonych nad *Wilchą* oficjalnie poinformowano 27 stycznia 2016 roku. Strzelania próbne, które były istotnym etapem rozwoju systemu, zaplanowano na marzec 2016 roku. Wczesną jesienią 2016 roku poinformowano o przeprowadzeniu kolejnego testu systemu *Wilcha*, polegającego na odpaleniu z wyrzutni pocisków kierowanych. Resort obrony Ukrainy podjął decyzję o przyspieszeniu prac z uwagi na sytuację na wschodzie kraju. W maju 2017 roku, w ramach testów, nowo opracowane pociski wystrzelono z poligonu w pobliżu miejscowości Tuzia. Prawie rok później na poligonie w obwodzie chersońskim w ciągu jednego dnia



▲ Pocisk korygowany systemu *Wilcha-M* oraz przeciwokrętowy *Neptun* (na drugim planie) prezentowane na MSPD 2022. Dwa przykłady progresu ukraińskich programów raketowych dokonane w ostatnich latach.

przeprowadzono siedem strzelań na odległość ponad 50 km, choć przy tym poinformowano, że wkrótce przewidywane są strzelania na 70 km. W listopadzie 2018 roku oficjalnie zdecydowano o przyjęciu systemu *Wilcha* na stan armii Ukrainy.

Dostosowywaniem *Smiercza* do standardu *Wilcha* zająć się miały m.in. Zakłady Remontowe Uzbrojenia Artyleryjskiego w Szepetówce. Według publikowanych informacji w grudniu 2018 roku rozpoczęto produkcję nowo opracowanych pocisków. Zdecydowano również o rozpoczęciu promowania *Wil-*

chy dla odbiorców eksportowych. Zimą kolejnego roku zarząd KB Łucz poinformował, że resort obrony dokonał zapłaty za przewidywaną na najbliższy czas produkcję nowych pocisków raketowych, której początek określony został na pierwszą połowę 2019 roku. Pierwszymi jednostkami eksploatującymi *Wilchy* miały być 107. Brygada Artylerii Raketowej z Krzemieńczuka i 15. Pułk Artylerii z Drohobycza.

Po wystawie IDEX-2019 w Abu Dhabi, zarząd Ukroboronprom poinformował o dużym zainteresowaniu systemem *Wilcha* ze strony resortów obrony państw arabskich. Sprzedaż eksportowa systemu pozwolić mogła na obniżenie kosztów jego produkcji, także na potrzeby ukraińskich sił zbrojnych. Produkcja pocisków do wyrzutni *Wilcha* na pełną skalę miała się rozpocząć w trzecim kwartale 2019 roku. Na wspomniany rok planowano także prowadzenie dalszych prac, które miały doprowadzić do powstania pocisku o donośności 120 km. Jego testy zaplanowano na kwiecień 2019 roku na poligonie w obwodzie odeskim. Poinformowano wówczas, że w wystrzelonych pociskach ma być zastosowane m.in. nowe paliwo raketowe i ulepszone sterowanie. Pocisk znany jako *Wilcha-M* miał być wprowadzony do armii ukraińskiej najpóźniej do stycznia 2021 roku.

W czerwcu 2019 roku, wystrzelono kolejne nowe pociski, nazywane niekiedy w różnych źródłach jako *Wilcha-R*. W tym samym

miesiącu pojawiły się informacje, że w najbliższym czasie mają się rozpocząć prace nad pociskami o donośności sięgającej 200 km. Jesienią 2019 roku stan posiadania nowo opracowanych pocisków do *Wilchy* określono na ponad 100 sztuk. Ich kolejne dostawy miały być zrealizowane w styczniu 2020 roku.

W marcu 2020 roku, z *Wilchy-M* odpalono pociski, które trafiły w cel znajdujący się w odległości 120 km od wyrzutni. W wydanym komunikacie poinformowano, że systemy naprowadzania pocisków i ich napędy zadziałały zgodnie z oczekiwaniami specjali-





▲ Widok na wieniec dysz silniczków korygujących kierunek lotu rakiety R-624M.

stów, a naprowadzanie funkcjonowało z wymaganą precyzją. Według pojawiających się niekiedy informacji, w czasie początkowych prac nad nowymi pociskami pojawić się miały problemy z silnikami na paliwo stałe. Silnik pocisku miał pracować jedynie na aktywnym odcinku toru lotu. Zgodnie z pojawiającymi się niekiedy informacjami, niektóre maszyny do produkcji nowych pocisków miały być zakupione w Turcji. Wiosną 2020 roku resort obrony Ukrainy zaplanował zakup 28 pocisków, choć inne źródła mówią nawet o 35.

Tymczasem prowadzono intensywne promocje *Wilchy* dla potencjalnych odbiorców zagranicznych, a w kwietniu 2021 roku zarząd KB Łucz poinformował, że zakończyły się one sukcesem i podpisano pierwszy kontrakt na eksport *Wilchy-M*. Wówczas odbiorca nie został oficjalnie ujawniony, choć przypuszczano, że może to być resort obrony Kataru. Także wiosną 2021 roku niektóre źródła sugerowały, że kolejnym krajem w portfolio nabywczym *Wilchy-M* może być Indonezja. Jesienią 2021 roku nabywcą *Wilchy* okazała się armia Zjednoczonych Emiratów Arabskich, a wśród poważnie zainteresowanych wymieniano Egipt.

### OPIS SYSTEMU WILCHA

Obsługę wyrzutni *Wilcha* tworzy trzech żołnierzy: kierowca, celowniczy i dowódca. W razie potrzeby istnieje możliwość przeprowadzania strzelania jedynie z udziałem kierowcy i dowódcy. Wyrzutnia zawiera 12 prowadnic kalibru 300 mm, a długość każdej z nich wynosi 7,7 m. Najwyżej położone cztery z nich rozmieszczone są obok siebie, a pozostałych osiem znajduje się poniżej i są zamontowane względem siebie po cztery po lewej oraz prawej stronie. W tym miejscu warto wspomnieć, że w 2022 roku KB Łucz pokazało model wyrzutni z ośmioma prowadnicami.

Pakiet prowadnic z kołyską zainstalowano w łożu, które osadzono obrotowo na pod-

stawie zamocowanej do tylnej części samochodu. We wspomnianych prowadnicach znajdują się bruzdy do nadania pociskowi prędkości kątovej. Ruch wirowy pocisku ma się przyczynić do zmniejszenia rozrzutu. Każda z prowadnic ma swój numer. Układ do odpalania pocisków jest elektryczny, a odpalarka znajduje się na stanowisku dowódcy. Właśnie w niej jest dokonywane nastawianie prowadnic wyrzutni na wystrzelenie we właściwej kolejności żądanej liczby pocisków. Do strzelania można także wybierać dowolne prowadnice. Odpowiednio „rozdzielony” przez odpalarkę przepływ prądu powoduje zainicjowanie zapłonników i uruchamianie silników raketowych pocisków z prowadnic o danych numerach. Po załadowaniu każdej z nich wszystkie znajdujące się w nich pociski mogą zostać wystrzelone w ciągu 35 sekund (według innych źródeł 40 s). Największy kąt ostrzału w płaszczyźnie pionowej dochodzi do 60° (według części źródeł 55°), a w poziomej wynosi po 30° na lewo i prawo względem osi podłużnej samochodu. W przypadku wozu MAZ-543 przed rozpoczęciem strzelania, dla zwiększenia celności, są opuszczane dwie podpory stabilizujące.

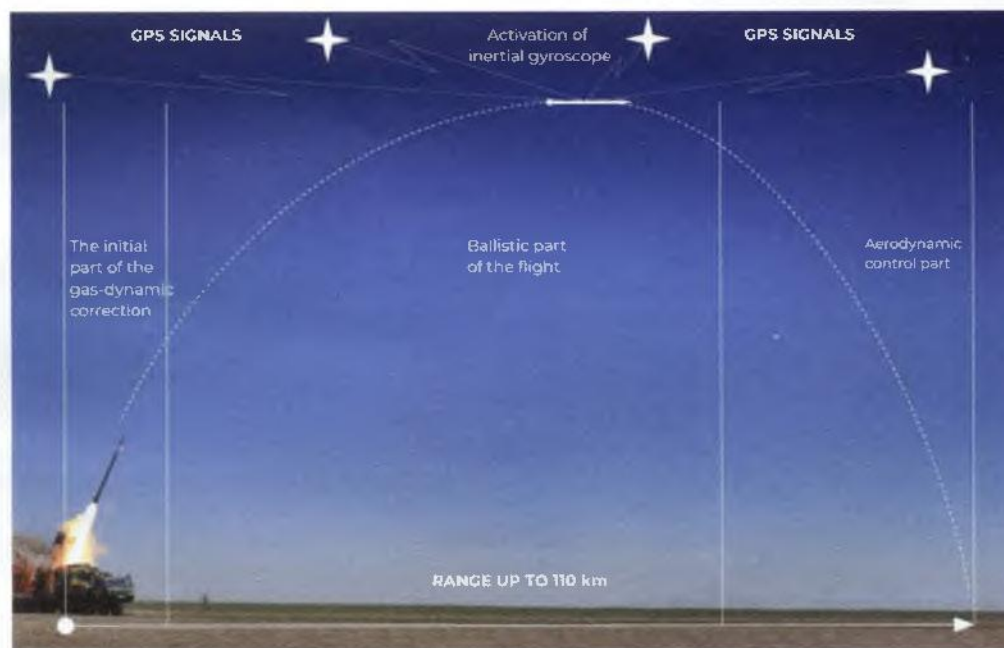
Prowadnice są naprowadzane na wymagane kąty za pośrednictwem napędów, a prędkości naprowadzania prowadnic mogą być zmieniane w sposób płynny. W razie

chodzą się gazy miotające, wynosi odpowiednio 150 i 160 m.

Przeznaczone do wystrzeliwania i naprowadzane w czasie lotu pociski raketowe o masie 860 lub 906 kg wyposażono w układy bezwładnościowe i odbiorniki nawigacji satelitarnej GPS. Pociski są wyposażone także w stateczniki. W opracowane m.in. przez specjalistów z Ukrainy zapalniki pociski są uzbrajane, przed załadowaniem ich do prowadnic. Ze zmodernizowanej wyrzutni *Wilcha* można wystrzeliwać m.in. następujące pociski:

- pocisk z głowicą odłamkowo-burzącą o masie 250 kg i donośności 70 km
- pocisk z głowicą kasetową o tej samej masie i tej samej donośności;
- pociski R-624M i R-824M z głowicą odłamkowo-burzącą o masie 170 kg i donośności przekraczającej 120 km;
- pocisk R-224M1 z głowicą odłamkowo-burzącą o masie 170 kg i donośności ponad 150 km;
- pocisk R-224M2 z głowicą odłamkowo-burzącą o masie 236 kg i donośności ponad 120 km;
- pocisk R-224M2 będący wariantem powyższego, z głowicą o masie 170 kg (część źródeł podaje 120 kg) i donośności 200 km.

W zależności od osiągnięcia przewidywanej donośności w poszczególnych pociskach przewidywano stosowanie różnego paliwa.



▲ Schemat lotu pocisku systemu *Wilcha*, z pierwszym etapem korekty, lotem balistycznym i na ostatnim etapie aerodynamicznym. Do nawigowania wykorzystuje się metodę inercyjną oraz satelitarną.

potrzeby możliwe jest także naprowadzanie ręczne. Według dostępnych informacji minimalna odległość na jaką może być przeprowadzane strzelanie wynosi około 20 km, a maksymalna donośność ma wynosić 200 km. Długość i szerokość tzw. przestrzeni niebezpiecznej, w której za prowadnicami roz-

Pociski w czasie lotu mogą osiągać prędkość dochodzącą do 3,4Ma. Podczas lotu na odległość ponad 100 km mogą one poruszać się na wysokości 40 km. Przed ich odpaleniem uwzględniane są także poprawki na obrót i krzywiznę ziemi. Tor lotu pocisku dzieli się na odcinek początkowy z zastosowaniem ga-



zodynamicznej korekcji, balistyczny i końcowy. Podczas lotu pocisku są przez niego odbierane sygnały z GPS, a w jego trakcie działa również układ żyroskopowy. Pociski wyposażone są w specjalne miniaturowe silniczki rakietowe z dyszami ustawionymi poprzecznie do osi wzdluznej pocisku. Każdy taki silniczek może być uruchomiony jedynie raz. Dla uzyskania prawidłowej trajektorii niektóre z nich mogą być uruchamiane już na początkowym odcinku toru lotu. Ponadto mogą one pracować także na końcowym odcinku toru lotu. Pocisk z głowicą kasetową nie jest wyposażony w układ do korygowania trajektorii. Przy strzelaniach na odległości 70 km precyzja trafienia wynosić ma 15 m, a na 110 km dochodzić do 30 m. W czasie strzelania salwą z *Wilchy* powierzchnia rażenia może obejmować aż 67 hektarów.

Istnieje także możliwość wycelowania wyrzutni tzw. metodą tradycyjną. W związku z tym obok prowadnic, po ich lewej stronie, znajduje się stanowisko stojące na platformie celowniczej, a na specjalnym wsporniku zamontowano m.in. celownik i kątomierz czy pulpity do sterowania napędami naprowadzania. Podczas strzelań nocnych podziałki celownika i kątomierza mogą być podświetlane. Pierwszy z nich przeznaczono do ustawiania prowadnic na właściwy kąt podniesienia, a drugi służy do wycelowania ich w płaszczyźnie poziomej.

Natomiast w podstawowym trybie działania z wyrzutnią *Wilcha* współpracuje opracowany przez krajowy przemysł zautomatyzowany system dowodzenia i kierowania ogniem. Wóz z wyrzutnią może być również wyposażony w układ nawigacji inercyjnej i odbiornik GPS.

Początkowo wyrzutnię *Wilcha* montowano na samochodzie MAZ-543 z układem napędu 8x8. Stanowisko kierowcy jest w przedniej części wąskiej kabiny, a za nim znajduje się miejsce dla dowódcy. Za stanowiskiem dowódcy zamontowano natomiast drugą kabinę ze stanowiskiem celowniczym. Pierwsze strzelania z wyrzutni *Wilcha* przeprowadzono właśnie z wyrzutni zamontowanej na tym typie pojazdu. Także na nim planowano zamontowanie wyrzutni *Wilcha-M*.

W styczniu 2019 roku, czyli już po decyzji o przyjęciu *Wilchy* na uzbrojenie, poinformowano, że przewidywane jest montowanie wyrzutni na samochodzie KrAZ-7634, również z napędem o konfiguracji 8x8, z silnikiem o mocy 339 kW/460 KM. W czasie jazdy po drodze utwardzonej jego prędkość może wynosić 60 km/h, a podczas jazdy w trudnym terenie przekraczać 20 km/h. Od MAZ-543 można go łatwo odróżnić, m.in. po innej szerokiej kabinie, a za nią także zamontowano drugą kabinę. W grudniu 2019



Przyrząd do nawigacji satelitarnej WBK SN-4215, popularny sprzęt u ukraińskich raketowców.



Wyrzutnia *Wilcha* osadzona na podwoziu KrAZ-7634NE-000.

roku jako model zademonstrowano kolejną wyrzutnię, z osłonami prowadnic, zamontowaną na samochodzie z jeszcze inną i tym razem opancerzoną kabiną, z włazem na stropie. Za kabiną zaplanowano zamontowanie generatora prądotwórczego. Nowsze wozy mają być już wyposażone w cztery podpory stabilizujące.

### STANOWISKI WILCHY

Nad rejon, w których zgodnie z meldunkami z rozpoznania mogą znajdować się optyczne do ostrzelenia cele, może zostać skierowany zdalnie sterowany statek powietrzny PD-2. Przy jego użyciu możliwe jest wykrywanie przeznaczonych do zniszczenia obiektów, jak i określanie ich współrzędnych. BSP może być wyposażony w kamerę telewizyjną i termowizyjną pracującą w paśmie 8–12 mikrometrów. Może ona być wyposażona w matrycę o rozmiarach 640x480 lub 320x240 pikseli. Urządzenie obserwacyjne aparatu latającego charakteryzuje się zoomem optycznym 30x, a także zoomami cyfrowymi 2x i 4x. Prawdopodobnie w czasie prowadzenia obserwacji możliwe jest podzielenie obrazu na dwie części, z których pierwsza może być obserwowana telewizyjnie, a druga termowizyjnie. Być może możliwa jest także obserwacja poprzez tzw. „nałożenie na siebie” dwóch obrazów. Zszyfrowane informacje aparat może przysyłać nawet na odległość 150 km. W powietrzu może on przebywać do ośmiu

godzin. Oczywiście w ramach systemu może być również wykorzystywany inny typ BSP. Może on latać także w warunkach zakłóceń.

Prawdopodobnie w przesyłaniu meldunków o obiektach przeciwnika i przekazywaniu na stanowiska dowodzenia ich współrzędnych uczestniczą także żołnierze pododdziałów specjalnych. Mogą oni dysponować przyrządem SN-4003, na który składa się m.in. luneta i dalmierz laserowy o zasięgu od 145 m do 20 km (według innych źródeł 10 km), układy do pomiarów kątów pionowych i poziomych, busolka, wyświetlający informacje monitorki czy odbiornik GPS.

Stanowisko dowodzenia i kierowania ogniem wyrzutni może znajdować się na samochodzie KrAZ-7634. Właśnie w nim odbywa się odbiór i przechowywanie przesyłanych z różnych środków rozpoznania informacji, analizowanie ich i planowanie prowadzenia strzelań. Przebywający w pojeździe wojskowi dysponują m.in. odbiornikiem GPS i monitorami z dotykowymi ekranami przedstawiającymi m.in. mapę z sytuacją taktyczną, dane do strzelania czy obraz z BSP PD-2. Rejony w których przewidziano rozmieszczenie wyrzutni mogą być na mapach oznaczone literami i cyframi, a stanowiska wyrzutni mogą mieć własne nazwy. Wóz dowódcy może zostać wyposażony w komputer wliczający przekazywane wyrzutniom nastawy do strzelania. W środku znajduje się także wyposażenie do wymiany informacji z inny-





▲ Mobilne stanowisko dowodzenia systemu Wicher

mi stanowiskami dowodzenia artylerii lub innych rodzajów wojsk. Być może możliwe jest również otrzymywanie danych o przeciwniku ze stanowisk wyższego szczebla, posiadających informacje ze zwiadu satelitarnego. W wozie znajdują się radiostacje do łączności na bliższe i dalsze odległości, a przekazywanie informacji między stanowiskami dowodzenia może być przeprowadzane także w sposób utajniony. Według pojawiających się niekiedy informacji, możliwe jest również podłączanie się pod cywilną sieć telefoniczną. Wówczas przewidziane jest stosowanie specjalnych urządzeń szyfrujących ludzką mowę.

W określony na odprawie rejon rozwińnięcia udaje się także wóz meteorologiczny z wyposażeniem do sondowania atmosfery. Może on być wyposażony m.in. w komputer, radiosondę, balon, osprzęt do określania charakterystyk wiatru, wilgotności, temperatury, odbiornik GPS itp. Załoga tego wozu może mieć także kątomierz-busolę PAB-2. Konieczne dla celnego strzelania informacje meteorologiczne przekazywane są do wozu dowodzenia. Możliwe jest także określanie danych o zjawiskach meteorologicznych zachodzących nawet na wysokości ponad 40 km.

Pododdziały logistyczne są wyposażone w samochody KrAZ-7634 transportowo-załadownicze z zamontowanymi dźwigami. Samochód tego typu transportuje 12 pocisków. Załadowywanie prowadnic wyrzutni pociskami raketowymi może być przeprowadzane, gdy kąt położenia prowadnic w prawo lub w lewo względem osi podłużnej wozu z wyrzutnią nie przekracza 20°. Przesuwające się po prowadnicach wozu transportowo-załadowniczego pociski ładowane są do prowadnic wyrzutni za pomocą dosytlacza. Plany przewidywały, że jeden taki samochód miał przypadać na jedną wyrzutnię. Czas załadowania wynosi ponad 20 minut. Oprócz tego wozu do dyspozycji może być również wóz do transportowania części

zamiennych, żołnierzy ochraniających rejon stanowisk ogniowych itp. Ostatnim pojazdem jest samochód z układem napędu 6x6 do przeprowadzania napraw, wyposażony m.in. w dźwig i wyciągarkę. Żołnierze mają także wyposażenie do testowania i kontroli. Według dostępnych informacji bateria raketowa może liczyć od czterech do sześciu wyrzutni.

### SEKWENCJA STRZELANIA Z WYRZUTNI

Przed wykonaniem zadania ze stanowiska dowodzenia do wyrzutni są przesyłane precyzyjne informacje o położeniu stanowiska ogniowego. Na monitorze w kabinie wyrzutni może być wyświetlana mapa, przebyta przez wyrzutnię droga, lokalizacja punktu docelowego i stanowiska ogniowego, informacje o planowanym zadaniu, dane o celu itp. Oprócz zajęchania na precyzyjnie wskazane miejsca wyrzutnie ustawiają się na właściwy kierunek w terenie, od którego będzie ustawiany zgodny z określoną nastawą kąt poziomy prowadnic. W razie potrzeby możliwe jest także strzelanie w rejonie działania z jego dowolnego miejsca. Wówczas po zatrzymaniu się wyrzutni informacje o ich położeniu są niezwłocznie przekazywane do stanowiska dowodzenia. Można wspomnieć,

że przed rozpoczęciem strzelania przygotowujące się do niego wyrzutnie mogą być ustawiane w oddaleniu się od siebie. W razie potrzeby istnieje również możliwość jednoczesnego ostrzeliwania przez różne wyrzutnie z danego pododdziału różnych celów.

Przed wyliczaniem nastaw do komputera są wprowadzane informacje m.in. o współrzędnych celu i wyrzutni, planowanych do wystrzelenia pociskach, warunkach strzelania, liczbie wyrzutni przeznaczonych do danego zadania itp. Niezbędne dane wprowadzane są także do systemów naprowadzania pocisków. Celownicy przebywający na stanowisku obok prowadnic otrzymuje informacje o żądanych do odpracowania nastawach i zgodnie z nimi ustawia on prowadnice na właściwe kąty w płaszczyźnie pionowej i poziomej. Na tymże stanowisku są także wyświetlane wskazania jak ustawić prowadnice w żądane kąty położenia, co ma mu ułatwić szybkie i precyzyjne ich ustawianie. W zamiarze konstruktorów, w przyszłości ma być możliwe odpracowywanie nastaw bez opuszczania kabiny. Po ustawieniu właściwej nastawy kąta podniesienia i kąta we właściwym kierunku, celownicy wraz z dowódcą wyrzutni zgłaszają przez radiostację do stanowiska dowodzenia gotowość wyrzutni do strzelania. Czas przygotowania wyrzutni do wystrzeliwania pocisków wynosi około trzech minut. Po otrzymaniu komendy zezwalającej na jego rozpoczęcie następuje odpalenie żądanej liczby pocisków. Niekiedy spotyka się informacje że każdy z odpalonych pocisków może trafić w inny cel oraz że istnieje możliwość ostrzeliwania przez każdą wyrzutnię z danego pododdziału różnych celów.

Jak już wiadomo strzelanie może być przeprowadzane także tzw. metodą tradycyjną. W takiej sytuacji określanie współrzędnych stanowisk i orientowanie wyrzutni może być przeprowadzane przy użyciu starszych geodezyjnych przyrządów kątomierzowych, np. teodolitów TT-3. Wówczas przez zajazdem wyrzutni na precyzyjnie wyznaczo-

▼ Testy wyrzutni Buriewij kal. 220 mm na podwoziu Tatra 815-7.





ne stanowiska przewiduje się wystawianie na nich tzw. tyczek zajazdowych. Do wycełowania prowadnic w płaszczyźnie poziomej przewiduje się w tym przypadku wskazanie punktu ustalenia. Ponadto na konieczność wykonywania takich strzelań artylerzyści są wyposażeni w kątomierze-busole PAB-2, tabele, kalkulatory, papierowe mapy, wykazy punktów o znanych współrzędnych itp.

### BURIEWIJ I BASTION-3

Po odzyskaniu niepodległości w ukraińskiej armii znajdowały się także przyjęte do służby w 1976 roku wyrzutnie 9K57/BM-27 *Huragan*, produkowane w tych samych zakładach co *Smiercz* w Permie. W latach 90. w wojskach ukraińskich było 140 takich wyrzutni,

kąt ostrzału w płaszczyźnie pionowej wynosi 55°, a kąty w płaszczyźnie poziomej wynoszą po 30° w lewo lub w prawo względem osi podłużnej wozu. Minimalna odległość na jaką może być prowadzone strzelanie wynosi około 10 km, choć niektóre źródła podają 5 km, a maksymalna donośność strzelania dochodzi do 35 km.

Trzeba wspomnieć, że *Bastion-3* nie był jedyną, podjętą przez specjalistów z Ukrainy modernizacją *Huragana*. Inne prace doprowadziły do powstania kolejnego wariantu tej wyrzutni, znanej jako *Buriewij*. W pracach nad nią miały brać udział zakłady z Szepełowki, a jej testy przeprowadzono m.in. na poligonie w okolicach Czernichowa. Jedną z prezentacji *Buriewija* odbyła się w listopa-



a w ostatnich latach prawdopodobnie 75. Również w przypadku *Huragana* od 2010 roku dyskutowano o rozpoczęciu nad nim prac modernizacyjnych. Przygotowywana w tym kraju i zademonstrowana w 2017 roku jego ulepszona wersja otrzymała nazwę *Bastion-3*. W zamiarze specjalistów, w nowszym wariantcie planowano oczywiście zmniejszyć czas upływający od momentu zatrzymania się wyrzutni do rozpoczęcia strzelania, jak i zwiększyć niezawodność jej funkcjonowania, choć sporo uwagi miało być poświęcone także ergonomii.

Obsługę wyrzutni tworzy czterech żołnierzy: kierowca, celowniczy, dowódca i ładowniczy. Wyrzutnię zamontowano na samochodzie KrAZ-6322 z układem napędu 6x6. Do napędu samochodu mogą być stosowane różne silniki o mocach od 243 kW/330 KM do 295 kW/400 KM. Po drogach utwardzonych wóz może poruszać się z prędkością 85 km/h. Wóz został wyposażony w cztery podpory.

Wyrzutnia zawiera 16 prowadnic kalibru 220 mm. Na górze pakietu znajdują się cztery prowadnice, a pod nimi dwa rzędy po sześć prowadnic. Po załadowaniu każdej, wszystkie znajdujące się w nich pociski mogą być wystrzelone w ciągu 20 sekund. Największy

▲ Nowsza odmiana wyrzutni *Buriewij* wykorzystująca czeskie podwozie Tatra.

▶ Zmodernizowana do standardu *Bastion-1* wyrzutnia BM-21.



kąt ostrzału w płaszczyźnie pionowej wynosi 55°, a kąty w płaszczyźnie poziomej wynoszą po 30° w lewo lub w prawo względem osi podłużnej wozu. Minimalna odległość na jaką może być prowadzone strzelanie wynosi około 10 km, choć niektóre źródła podają 5 km, a maksymalna donośność strzelania dochodzi do 35 km.

Także ta wyrzutnia posiada 16 prowadnic kalibru 220 mm. Wóz wyposażono również w cztery podpory stabilizujące. Opuszczać i podnosić je można zarówno z kabiny, jak i z zewnątrz wozu. Oprócz pocisków 9M27F i 9M27K przy strzelaniu z tej wyrzutni miał być wykorzystywany także pocisk raketowy *Tajfun-2* o donośności 65 km.

W wyrzutni może być zamontowany odbiornik nawigacji satelitarnej SN-4215 będący wariantem rozwojowym SN-3210. Mapa rejonu działania może być wyświetlana na kolorowym ekranie dotykowym z rozdzielczością 600x800 pikseli, gdzie pokazana jest m.in. bieżąca lokalizacja wyrzutni. SN-4215 z pamięcią 16 GB umożliwia określenie położenia z dokładnością około 10 m. Możliwe jest także określenie azymutów z dokładnością 0,2 stopnia. Dzięki zastosowaniu SN-4215 możliwe jest ustawienie wyrzutni na żądany w terenie kierunek. Wyrzutnia może być ponadto wyposażona w układ nawigacji inercyjnej, współdziałający z GPS. Obok monitora znajduje się odpalarka. Wyrzutnia miała także otrzymać nową radiostację szerokopasmową.

W zamiarze specjalistów z wyrzutnią miał współpracować cyfrowy system dowodzenia i kierowania ogniem wyliczający nastawy. Wykonywanie zadania ogniowego miało być przeprowadzane bez konieczności porozumiewania się przy użyciu głosu. Wycelowanie prowadnic miało być możliwe bez opuszczania kabiny. Wyposażenie wyrzutni może współpracować z systemami dowodzenia wojsk lądowych. Także w przypadku tej wyrzutni współrzędne celów mogą być przesyłane z powietrznych bezzałogowców. Zgodnie z zamierzeniami, czas od zatrzymania się wyrzutni do strzelania miał być nie dłuższy niż dwie minuty. W razie awarii systemu do wycelowania wyrzutni przewidzia-

no zamontowany na boku prowadnic pulpit sterowniczy, celownik i kątomierz.

Także w 2020 roku poinformowano, że wyrzutnia *Buriewij* zostanie zamontowana na samochodzie Tatra T-815 z układem napędu 8x8. W grudniu 2021 roku zakłady w Szepetówce odebrały 16 czeskich podwozi. Tatrę napędza silnik o mocy 300 kW/408 KM, a pojazd po drodze utwardzonej może poruszać się z prędkością 80 km/h. Samochód może być wyposażony w generator prądotwórczy. Kabina ciężarówki jest opancerzona. Mogą być także zamontowane środki ochrony przed wybuchami min.



## BASTION-1/2, WERON I BEREST

Oprócz wyrzutni o większym kalibrze, ukraińscy decydenci, jak i specjaliści z resortu obrony, zdecydowali się także na modernizację opracowanej jeszcze w latach 60. popularnej w różnych krajach wyrzutni BM-21 *Grada* kal. 122 mm.

Decyzję o modernizacji BM-21 do wariantu znanego obecnie jako *Bastion-1* podjęto w 2007 roku. Według zaleceń wojska miał on być przekazany do armii możliwie jak najszybciej. Kolejny rok trwały prace modernizacyjne. Oficjalnie zaprezentowano ją w 2009 roku. Na kolejne lata przewidywano wprowadzenie ich do eksploatacji w rodzimej armii.

wadzone prace nad naprowadzaną wersją pocisku *Tajfun-1M*. Wyrzutnia *Bastion-1* może być montowana na samochodzie KrAZ-6322 o układzie napędu 6x6.

Inna wersja ukraińskiej modernizacji wyrzutni BM-21 znana jest jako *Bastion-2*. Łatwo ją odróżnić od poprzedniej po dłuższym podwoziu samochodowym. W przypadku *Bastion-2* istnieje również możliwość przewożenia pocisków przed prowadnicami. Wyrzutnia ta miała być wyposażona także w układ ładowania pocisków. Wyrzutnie *Bastion-2* wzięły udział w sierpniowej defiladzie w Kijowie w 2014 roku. Zgodnie z dostępnymi informacjami wyprodukowano

współrzędne, informacje o ruchu, bieżący czas itp. Odbiornik może pamiętać do 50 tras. Antena może być zamontowana na kabine wyrzutni.

Do wyliczania nastaw do strzelania wyrzutni BM-21 może być stosowany także komputer UBC SSPC *Karat* z procesorem Freescale i.MX-6 series SoC A-9 Core 1.2GHz. Urządzenie charakteryzuje się pamięciami 8GB NAND i RAM 16GB. Może on wyliczać nastawy dla baterii, plutonu czy wyrzutni. Tablet *Karat* może pełnić również funkcje nawigacyjne. W razie potrzeby do wycelowania wyrzutni może być stosowany kątomierz działowy o polu widzenia 10° i powiększeniu 4x. Zmodernizowane wyrzutnie BM-21 miały być wyposażone w nowe szerokopasmowe radiostacje.

Kolejną ciekawą modernizacją takiej wyrzutni jest BM-21UM *Berest* (wiąz). Jej prezentacja odbyła się jesienią 2018 roku na wystawie „Uzbrojenie i Bezpieczeństwo” w Kijowie. W pracach nad nią brały udział m.in. zakłady z Szepetówki. Oprócz stosowanych dotychczas pocisków, miały być z niej także wystrzeliwane pociski *Tajfun-1*. Od poprzednich modernizacji BM-21 można ją łatwo odróżnić po liczbie prowadnic. W tym przypadku są one rozmieszczone w tworzących pakiet pięciu rzędach, a w każdym z nich znajduje się ich 10. Do naprowadzania prowadnic na prawidłowe kąty służą napędy elektryczne. W płaszczyźnie pionowej prowadnice mogą być naprowadzane z prędkością 5, a w poziomej 7°/s. Po załadowaniu każdej prowadnicy znajdujące się w nich pociski mogą zostać wystrzelone w ciągu 25 sekund (według innych źródeł 30 s). W przedniej części kabiny znajduje się nowo opracowany pulpit 9B370M, wyposażony m.in. w dwa wyświetlacze cyfr, lampki z numerami prowadnic, lampkę oznaczającą gotowość, miejsce do włożenia klucza czy spustu. Oprócz naziemnych sekcji wysuniętych obserwatorów współrzędne celów mogą być przesyłane do stanowiska dowodzenia lub samej wyrzutni również z aparatów latających czy radarów do lokalizacji stanowisk ogniowych. Także i w tej wyrzutni znajduje się wspomniane już wyposażenie do nawigacji satelitarnej SN-4215.

Z wyrzutnią współpracuje opracowany w Ukrainie cyfrowy system kierowania ogniem *Suwa*, a komputer do wyliczania nastaw znajduje się w wyrzutni. W zamiarze specjalistów obsługa miała mieć możliwość wycelowania wyrzutni bez opuszczania jej kabiny. Wyrzutnia ta może być przygotowana do strzelania w ciągu 30 sekund. Na wsporniku po lewej stronie od prowadnic może zostać zamontowany celownik i kątomierz. Obok nich zamontowano wyświetlacz.



▲ Testowe strzelania pocisku *Tajfun-1* kal. 122 mm o zasięgu 40 km.

Ta popularna wyrzutnia posiada 40 prowadnic kalibru 122 mm. Czas wystrzelenia 40 pocisków wynosi 20 sekund. Oprócz odpalarki w kabine, możliwe jest także wystrzelanie pocisków przy użyciu drugiej odpalarki, która może być wynoszona na odległość 60 m. Wystrzelanie pocisków przewidywano w cyklu automatycznym lub ręcznym. Kąt podniesienia prowadnic zawiera się w zakresie od 0 do +55°, a w płaszczyźnie poziomej wynosi 70° w prawo i 102° w lewo względem osi wzdłużnej wozu.

Oczywiście z wyrzutni mogą być wystrzeliwane typowe dla *Grada* pociski odlamkowo-burzące M-21OF. W czasie strzelania z zakrytych stanowisk minimalna donośność wynosi ponad 1,4km, a maksymalna 20,5 km. Innym opracowanym dla niej pociskiem jest *Tajfun-1* 9M-221F z głowicą bojową o masie 18,5 kg. Przy jego użyciu strzelania mogą być prowadzone na odległościach do 40 km. Latem 2021 roku poinformowano, że są pro-

ich jedynie sześć, choć inne źródła podają, że było ich osiem.

Rezultatem kolejnej modernizacji BM-21 była wyrzutnia znana jako *Werba* (wierzba). W pracach nad tą modernizacją miały brać udział m.in. zakłady w Charkowie. W lutym 2019 roku ogłoszono, że wkrótce będzie możliwe rozpoczęcie produkcji wyrzutni i zostaną one zamówione przez wojsko. Jesienią 2021 roku w armii Ukrainy miało być ich około 40. Obsługa wyrzutni składa się z pięciu żołnierzy. Odpalane pociski są typowe także dla innych wersji BM-21, a donośność maksymalna wynosi 40 km. Również i ta wyrzutnia może być zamontowana na samochodzie KrAZ-6322. Przewidziano wyposażenie go w cztery podpory.

Zmodernizowane warianty wyrzutni BM-21 mogą być wyposażone w odbiorniki GPS, np. SN-3003M-08 z 2,4 calowym wyświetlaczem mapy o rozdzielczości 240x320 pixeli i z pamięcią 8 GB. Wyświetla on m.in.





▲ *Bastion-2*, czyli *Grad* z dodatkową jednostką ognia do szybkiego przeładowania.

Do wspornika z kątomierzem może być podłączony kablem pulpity z przyciskami i ekranem. BM-21UM *Berest* wyposażono w radio-stację Kenwood NX-700.

Wyrzutnia ta może być zamontowana na samochodzie KrAZ-5401HE o napędzie 4x4, z silnikiem o mocy 229 kW/312 KM. Po drodze utwardzonej może on jechać z prędkością 95 km/h. Wóz może być wyposażony także w kamerę do obserwacji tylnej, w tym pakietu z prowadnicami. W jego kabynie są miejsca dla pięciu żołnierzy. Wyrzutnia BM-21 UM *Berest* może być zamontowana również na wybranym samochodzie z układem napędu 6x6. Może on być wyposażony w dwie podpory. W marcu 2020 roku wyrzutnia ta w obecności przedstawicieli wojska przeszła próby zakładowe. Wówczas zapowiedziano, że wkrótce są planowane jej testy państwowe.

### UŻYCIĘ BOJOWE ZMODERNIZOWANYCH WYRZUTNI

W marcu 2022 roku, czyli krótko po rozpoczęciu rosyjskiego pełnoskalowego ataku na Ukrainę, pojawiły się pierwsze informacje o bojowym użyciu *Wilchy*. Według wiadomości podsumowujących ponad tydzień

działań prowadzonych po 24 lutego, z wyrzutni przeprowadzono 50 ostrzałów, w których używano m.in. pocisków R-624. Wśród różnych celów, do których strzelały *Wilchy* miały być rosyjskie stanowiska dowodzenia, węzły łączności czy miejsca rozmieszczenia wojsk.

Od maja 2022 roku pojawiły się również informacje o wykonywaniu zadań przez *Buriewije*. Miały one działać m.in. w okolicach Izium i Chersonia. Brały one udział także w zadaniach bojowych w obwodzie ługańskim. Wyrzutnie te ostrzeliwały także przeprawy rzeczne wojsk rosyjskich.

Wyrzutnie *Bastion-1* uczestniczyły natomiast w działaniach m.in. w okolicach Bachmutu. W kwietniu 2022 roku podano do wiadomości, że do działań skierowano także wyrzutnie *Bastion-2*. Z kolei *Wierby* ostrzeliwały cele m.in. z okolic Charkowa. Możliwe, że w działaniach bojowych brały ponadto udział wyrzutnie BM-21UM *Berest* i *Bastion-3*. Typowo, wojska ukraińskie przejmowały nawet pojedyncze, prototypowe środki bojowe, tak ażeby jak najszybciej wykorzystać je w walce.

W związku z prowadzoną od lutego 2022 roku wojną z Rosją, armia Ukrainy otrzymu-

je różne rodzaje i typy uzbrojenia, w tym wyrzutnie artyleryjskie. Już w ubiegłym roku od Wielkiej Brytanii, Francji, Włoch i Norwegii, ukraińska armia otrzymała wyrzutnie M270 MLRS (blisko 20), z kolei ze Stanów Zjednoczonych przybyły lepiej obecnie znane wyrzutnie M142 HIMARS (ponad 30). W kwietniu ubiegłego roku resort obrony Czech zdecydował się przekazać pochodzące z rezerwy wyrzutnie RM-70 kal. 122 mm. Miały one otrzymać także przeznaczone dla nich systemy kierowania ogniem. Zimą obecnego roku miało być przekazanych jeszcze ponad 20 takich wyrzutni. Wiadomo też o pewnej grupie przekazanych z Polski wyrzutni BM-21 *Grad*. Niekiedy spotyka się informacje, że w 2023 roku Ukraińcy otrzymali od Turcji wyrzutnie TLRG-230.

Ukraińcy wykorzystują również sprzęt zdobyczny. Z ciekawszych wyrzutni warto wspomnieć o ciężkiej TOS-1, stosowanej do odpalania pocisków z ładunkami termobarycznymi, będących skutecznymi narzędziami do przełamywania linii i punktów oporu przeciwnika. Warto także wspomnieć o jeszcze jednym ciekawym wątku, czyli wykorzystaniu w trakcie działań w Ukrainie broni raketowej. Otóż już w ubiegłym roku zauważono różne pojazdy, nazywane niekiedy tzw. wyrzutniami improwizowanymi. Świadczy to o tym, że Ukraińcy umiejętnie starają się wykorzystać wszystko, co mają. Jednym z takich pojazdów był chociażby gąsienicowy transporter MT-LB, na stropie którego zamontowano obok siebie dwie lotnicze wyrzutnie wyrzeliwujące niekierowane pociski raketowe S-8 kalibru 80 mm. Ponadto na różnych samochodach cywilnego przeznaczenia montowano najczęściej wyrzutnie lotnicze do pocisków S-5 kalibru 57 mm. Można było spotkać również samochody z prowadnicami pochodzącymi np: z uszkodzonych wyrzutni BM-21. Uzbrajano je w różną liczbę prowadnic, niekiedy było ich raptem trzy. Co więcej, obok nich montowano niekiedy nawet wyposażenie celownicze do strzelania z zakrytych stanowisk. Takich wyrzutni używają także ukraińskie wojska obrony terytorialnej.

Jak widać, Ukraińcy podjęli się modernizacji posiadanych wyrzutni różnych typów i amunicji do nich starając się dostosować je do warunków dyktowanych przez współczesne realia działań bojowych. Wojskowi niejednokrotnie chwalą zastosowane w nich rozwiązania. Dobre oceny zebrały chociażby *Wilcha* i *Buriewij*. Jeśli chodzi o możliwości zwiększenia przeżywalności sprzętu, być może wyrzutnie otrzymywane z krajów NATO zostaną wyposażone w dodatkowe środki ochrony. ■

Fotografie: SZ Ukrainy, Ukroboronprom, STE, Wikipedia.



▲ 50 prowadnic pod pociski raketowe kal. 122 mm, czyli wyróżniająca się nie tylko zmienionym podwoziem (w tym przypadku KrAZ-5401NE) wyrzutnia BM-21UM *Berest*.