



Prototypowy bezałogowy moduł bojowy systemu A3 podczas pierwszej oficjalnej prezentacji w październiku 2008 r.

wstał w Mińskiej Fabryce Traktorów). W przypadku modułów bojowych oferowane są trzy zasadnicze konfiguracje: na specjalnym podwoziu kołowym MZKT-6922, na podwoziu gąsienicowym GM-352M1E oraz wariant bezałogowy na przyczepie holowanej przez samochód.

Wielozadaniowość użycia bojowego A3 (Anti-air, Anti-armor, Anti-terrorism) ma przejawiać się w możliwości obrony różnorodnych obiektów wojskowych, przemysłowych i administracyjnych przed wszystkimi typami współczesnych i perspektywicznych samolotów, śmigłowców, aparatów bezałogowych oraz broni typu stand-off (pociski kierowane, bomby kierowane i korygowane itp.). Oprócz zadań obrony przeciwlotniczej zestaw może zostać wykorzystany również do walki z siłą żywą, niszczenia opancerzonych wozów bojowych, a także do działań antyterrorystycznych.

A3 został wyposażony w pasywne optyczne urządzenia do wykrywania i śledzenia celów oraz naprowadzania uzbrojenia, co zapewnia skrytość jego działania.

Zestaw można wykorzystywać w dzień i w nocy, w każdych warunkach atmosferycznych i we wszystkich strefach klimatycznych. Poszczególne elementy zostały zaprojektowane w taki sposób, by zapewnić możliwość ich transportu lotniczego samolotami C-130 *Hercules* i Il-76 (w zależności od konfiguracji).

Zestaw A3 składa się z:

- jednego stanowiska dowodzenia;
- do 6 modułów bojowych.

Moduły bojowe zestawu zostały połączone ze stanowiskiem dowodzenia w strukturę sieciową – w ten sposób powstaje jeden węzeł taktyczny,

Wielozadaniowy system artyleryjsko-rakietowy A3 „w metalu”

Białoruska firma MNCzUP Tetraedr oficjalnie rozpoczęła prace nad pierwszym w swej historii lekkim, wielozadaniowym, hybrydowym, rakietowo-artyleryjskim zestawem A3 w lutym 2007 r. Po raz pierwszy prezentowaliśmy go na łamach NTW 4/2008. Obecnie, gdy w finalną fazę wkroczył proces budowy prototypowych elementów zestawu, dostępne stały się fotografie i bardziej konkretne informacje.

Główną ideą przyświecającą twórcom zestawu A3 była uniwersalność – od etapu budowy do użycia bojowego, przejawiająca się w koncepcji wielowariantowości zestawu. Ze względu na konfigurację stanowiska dowodzenia powstały dwa bazowe warianty – na podwoziu kołowym i gąsienicowym GM-352M1E (nośnik gąsienicowy dla hybrydowych systemów *Pancyr-S1E* Sił Zbrojnych Zjednoczonych Emiratów Arabskich po-

Wizja jednego z wariantów zestawu A3. W tej konfiguracji nośnikiem jest podwozie kołowe MZKT-6922, a uzbrojenie modułu stanowią: 6-lufowa armata kal. 23 mm, cztery rakietki plot. 9M37/9M333 i 2 ppk 9M114/9M120.



którego elementy komunikują się ze sobą poprzez kodowane łącza radiowe lub przewodowo (do wymiany danych wykorzystywany jest protokół Asterix). Węzeł taktyczny może być zintegrowany z zewnętrznymi sieciami informacyjnymi oraz innymi systemami uzbrojenia, a także kolejnymi, analogicznymi węzłami. Rolę centrum dowodzenia, kierowania i łączności C3 spełnia stanowisko dowodzenia zestawu A3. Dowódca zestawu dysponuje informacją o pozycji każdego z kontrolowanych modułów bojowych, wydaje komendy użycia uzbrojenia oraz wskazuje cele dla każdego z nich za pośrednictwem dostępnych kanałów łączności.

Stanowisko dowodzenia

Stanowisko dowodzenia jest przeznaczone do pozyskiwania, opracowywania i analizy informacji o sytuacji powietrznej (naziemnej), a także przekazywania niezbędnych danych (wskazanie celów) modułom bojowym.

Integruje ono następujące elementy:

- kombinowany pasywny system elektrooptyczny (termowizyjny system dzień-nocny, system telewizyjny) wykrywania celów;
- system śledzenia celów;
- zautomatyzowane stanowiska operatorskie;
- aparaturę kontroli funkcjonalnej oraz treninową;
- autonomiczny system zasilający;
- podwozie z systemami zapewnienia odpowiednich warunków pracy załogi.

W przypadku wariantu stanowiska dowodzenia w kontenerze na podwoziu samochodu ciężarowego, głowica z kombinowanym elektrooptycznym systemem śledzącym została umieszczona na teleskopowym wysięgniku, umieszczonej pomiędzy kabiną kierowcy i kontenerem obsługi zestawu. Jeśli nośnikiem jest podwozie gąsienicowe, znajduje się ona na szczycie wysięgnika, który w położeniu transportowym składa się ku przodowi.



Pierwszy, zrealizowany „w metalu”, wariant stanowiska dowodzenia systemu A3. W prezentowanej postaci nie zostało ono w pełni skompletowane - brakuje składanego masztu z głowicą elektrooptyczną między szoferką a kontenerem.

Głowica obraca się i skanuje przestrzeń w promieniu 360° wokół pojazdu. Wśród ujawnionych parametrów stanowiska dowodzenia znalazła się informacja o zasięgu wykrywania celów – 20 km oraz zdolności jednoczesnego śledzenia 48 celów. Czas reakcji systemu nie przekracza 2–3 sekund. Czas rozwinięcia/zwinięcia stanowiska zajmuje nie więcej niż 5 minut. W przypadku odmiany na podwoziu gąsienicowym obsługę stanowią trzy osoby, w wariantcie na podwoziu ciężarówki zmiana bojowa liczy trzy osoby i kierowcę.

Moduły bojowe

Moduł bojowy zestawu A3 spełnia następujące zadania:

- odbieranie i obróbkę informacji ze stanowiska dowodzenia i kierowania lub też autonomiczne poszukiwanie celów;
- wykrywanie i śledzenie celów;
- ostrzeliwanie wskazanych celów i ocenę rezultatów ognia.

Moduł bojowy integruje:

- kombinowany pasywny system elektrooptyczny (kanały termowizyjny i telewizyjny, dalmierz laserowy);
- system śledzenia celów;
- zautomatyzowane stanowisko robocze operatora;
- zestaw środków bojowych (przeciwlotnicze pociski kierowane, małokalibrowe armaty automatyczne, przeciwpancerne pociski kierowane);
- aparaturę nawigacyjną systemu GPS/GLO-NASS;
- system łączności radiowej;
- system kodowanej transmisji danych;
- autonomiczny system zasilania;
- podwozie z systemami zapewnienia odpowiednich warunków pracy załogi.

Koncepcja uzbrojenia modułu bojowego ewoluowała na etapie definiowania projektu. Obecnie zestaw uzbrojenia tworzy:



Wnętrze kontenera prototypowego stanowiska dowodzenia A3. Dobrze widoczne konsole dowódcy (środkowa) oraz operatorów (boczne). Na zbliżeniu jedna z konsol operatorskich z wyświetlaczem ciekłokrystalicznym i joystickiem.

- uzbrojenie lufowe kalibru 12,7–23 mm o donośności 1200 (wkm)–2500 m (działko 23 mm) i więcej, jeśli zastosowany zostanie inny środek ogniowy;
- przeciwlotnicze pociski kierowane o zasięgu 500–5000 m (np. ppzr *Igła*) lub więcej;
- przeciwpancerne pociski kierowane o zasięgu do 5000 m (np. ppk *Szturm*, *Kornet*).

Podczas prac projektowych rozważano wiele odmian zestawu, dziś wysiłki skupiono na wersji, w której stanowisko dowodzenia rozmieszczono na samochodzie ciężarowym Kamaz, zaś bezzałogowy moduł bojowy na kołowej przyczepie. Powstają one zgodnie z wymaganiami konkretnego, na razie nieujawnionego, kontrahenta. Pod koniec roku 2008 MNCzUP Tetraedr zakończył budowę prototypów stanowiska dowodzenia na samochodzie Kamaz-43114 oraz modułu bojowego. Oczywiście programowi daleko jeszcze do finalizacji, ale jego zaawansowanie jest znaczne. Na początku bieżącego roku kontynuowano prace nad oprogramowaniem, algorytmami wykorzystania bojowego, przeprowadza się też regulacje poszczególnych elementów. Kontynuowany jest montaż dwóch kolejnych modułów bojowych, którego zakończenie przewidziano maj 2009 r. Według przedstawicieli firmy rozpoczęcie prób zakładowych A3 zaplanowano na czwarty kwartał br. Pierwotnie zakładano, że pierwszy seryjny bazowy wariant A3 w składzie baterii, tworzonej przez stanowisko dowodzenia na Kamazie-43114 oraz sześć bezzałogowych modułów bojowych, będzie mógł zostać dostarczony kontrahentowi w drugim lub trzecim kwartale 2010 r. Wpływ aktualnego światowego kryzysu finansowego na wypłacalność pierwszego klienta może jednak temu terminowi zagrozić.

Zaprezentowane po raz pierwszy w październiku 2008 r. prototypy zasadniczych elementów zestawu pokazują, że przy ich kompletacji zastosowano wiele urządzeń opracowanych w ramach innych programów rozwojowych realizowanych przez Tetraedr. Wyposażenie elektrooptyczne modułu bojowego jest np. identyczne z podsystemami wchodzącymi w skład modułu OES-1T, opracowanego w ramach programu *Osa-1T* (patrz NTW 12/2008). Największa różnica polega na rozmieszczeniu poszczególnych urządzeń.

Nowy blok elektrooptyczny mieści dwie dienne kamery telewizyjne z optyką stałogniskową (wykrywającą i śledzącą), nocną kamerę termowizyjną oraz dalmierz laserowy. Automatyczny system śledzenia celów, będący autorskim rozwiązaniem Tetraedra, pracuje z koordynatami kątowymi. W kamerach TV użyto czujników CCD zakresu 380–960 nm. Pole widzenia kamery wykrywania celów wynosi 14,2x10,6°, zaś śledzącej 4,9x3,7°. Kanał telewizyjny zapewnia wykrycie celu klasy samolotu MiG-29 z odległości przynajmniej 25 km.

Kamera termowizyjna pracuje w zakresie 3–5 μm. W rozwiązaniu zastosowanym w A3 użyto zespołu optycznego ze zmienną ogniskową – w try-



Prototypowy moduł bojowy A3 integruje głowicę elektrooptyczną oraz wyrzutnie ppk i rakiet przeciwlotniczych, nie zamontowano uzbrojenia lufowego. Całość umieszczono na dwuosiowej przyczepie holowanej przez samochód.



Głowica elektrooptyczna modułu bojowego, integrująca dwie kamery telewizyjne, kamerę termowizyjną oraz dalmierz laserowy. Jest ona zunifikowana z głowicą OES-1T o analogicznym przeznaczeniu dla zmodernizowanego zestawu Osa-1T.



Zamontowane na prototypowym module bojowym A3 środki rażenia: cztery wyrzutnie kierowanych rakiet przeciwlotniczych Igl'a oraz cztery wyrzutnie ppk 9M114/9M120.

Tetraedr ujawnił także zasady niektórych trybów pracy bojowej zestawu. W jednym z nich moduł bojowy dysponuje możliwością samodzielnego wykrycia celu (wstępną informację o położeniu celu może również otrzymać ze źródła zewnętrznego) przechwycenia celu, jego śledzenia i identyfikacji, a także określenia stopnia zagrożenia, wyboru uzbrojenia odpowiedniego do jego zniszczenia, otwarcia ognia, określenia jego efektów oraz – w przypadku chybienia – powtórzenia cyklu strzelania i przekazanie stanowisku dowodzenia meldunku o realizacji zadania. Wszystkie te czynności moduł może wykonywać sterowany odległościowo ze stanowiska dowodzenia.

Sieciowa architektura zestawu sprawia, że w przypadku zniszczenia lub niewykonania zadania ogniowego przez jeden moduł, jego zadanie przejmie inny (zasada zdolności przetrwania sieci).

Twórcy zestawu pracują także nad trybem działania modułu określonym jako „niedotroga” (określenie slangowe). Chodzi w nim zasadniczo o zdolność do autonomicznego funkcjonowania modułu, a więc bez zewnętrznego sterowania i łącza danych. W tym przypadku moduł samodzielnie realizuje zadania obrony obiektu/strefy i zniszczy wszystko, co naruszy granice zdefiniowanej strefy i co aparatura modułu „uzna” za zagrożenie. W oprogramowaniu trybu „niedotroga” założono algorytmy błędnej komendy do otwarcia ognia np. z powodu wtargnięcia do strefy ptaka lub dużego zwierzęcia, czy z racji nagłego wystąpienia zjawisk



bie wykrywania zapewnia ona szeroki kąt widzenia 9,1x6,9°, zaś w trybie śledzenia wąski kąt 2,3x1,7°. Dystans wykrycia celu powietrznego klasy MiG-a-29 przekracza 35 km.

Dalmierz laserowy pracuje na fali 1,064 μm i mierzy odległość od celu w zakresie 200–17 000 m z dokładnością ±2,5 m.

Stanowisko dowodzenia będzie wyposażone w zautomatyzowane pulpity operatorskie dla dowódcy i dwóch operatorów. Każdy z nich ma kontrolować, w przypadku zestawu w pełnej konfiguracji, działanie 3 modułów bojowych. Pomiedzy kabiną kierowcy, a kontenerem z aparaturą i stanowiskami roboczymi został na razie umieszczony jedynie agregat prądowłóczy, w przyszłości za-

Charakterystyki gabarytowo-masowe elementów systemu A3

	Masa [kg]	Długość [mm]	Wysokość [mm]	Szerokość [mm]
Stanowisko dowodzenia na podwoziu Kamaz-43114 w marszu	9040 bez głowicy optoelektronicznej i masztu	8030	3250	2550
Moduł bojowy – wariant bezzalógowy	4500 bez rakiet	5385	2432	2330

montowana zostanie tam także obrotowa głowica elektrooptyczna na teleskopowym maszcie. Obecnie instalacja masztu oraz ostateczne rozwiązanie jego konstrukcji znajdują się wciąż na etapie rozwoju.

naturalnych (np. atmosferycznych). Tryb „niedotroga” jest aktywowany komendą lub moduł aktywuje go automatycznie w przypadku utraty łączności ze stanowiskiem dowodzenia. ■

Fotografie w artykule: Miroslav Gyürösi, Tetraedr.