

Stanisław NIZIŃSKI*
Włodzimierz KUPICZ

ANALIZA KONSTRUKCJI I EKSPLOATACJI KTO ROSOMAK

W pracy dokonano analizy elementów KTO ROSOMAK, w tym: ramy i kadłuba, wieży, silnika, układu napędowego, jezdnego, hamulcowego, kierowniczego, zawieszenia, oraz systemu teleinformatycznego. Oceniono także podatność użytkową, diagnostyczną, obsługową i naprawczą, a także instrukcje eksploatacji i napraw. Przedstawiono propozycję doskonalenia konstrukcji i eksploatacji pojazdu.

Słowa kluczowe: eksploatacja, kołowy transporter opancerzony, KTO Rosomak

WPROWADZENIE

Podstawową cechą współczesnego pola walki jest jego dynamika, charakteryzowana przez wymagania operacyjne, taktyczne i techniczne. Biorąc pod uwagę charakterystyczne cechy współczesnego pola walki należy zaadoptować dla wojska przyszłościowe uzbrojenie i sprzęt wojskowy, a w szczególności pojazdy mechaniczne: kołowe, gąsienicowe, specjalne, a także efektywne systemy ich eksploatacji, w tym diagnostyczne oraz wozy bojowe i Kołowe Transportery Opancerzone (KTO).

KTO może być efektywnie wykorzystywany w **klasycznych działaniach bojowych (natarcie, obrona, marsz, manewr)**, a także w **działaniach asymetrycznych**. Współczesny KTO powinien być przygotowany do **walki sieciocentrycznej**, której istotę dobrze oddaje Program Transformacji Armii USA (Future Combat System): „FCS to połączony w sieć informatyczną system wszystkich jednostek bojowych, gwarantujących uzyskanie: przeważającej siły, wysokiej gotowości bojowej, ruchliwości i manewrowości wojsk, koniecznych do całkowitego wykonania różnorodnych operacji militarnych. Wszelkie informacje o sytuacji bojowej będą dostępne w czasie rzeczywistym dla każdego uczestnika, aż do pojedynczego żołnierza włącznie”.

* prof. dr hab. inż. Stanisław NIZIŃSKI, dr inż. Włodzimierz KUPICZ - Wojskowy Instytut Techniki Pancernej i Samochodowej

Niniejsza praca jest poświęcona syntetycznej analizie konstrukcji i eksploatacji KTO ROSOMAK.

1. KONSTRUKCJA KTO

Rama i kadłub

Zastosowana konstrukcja jest układem pólniosącym, tzn. obciążania przenosi rama i kadłub, zwiększa masę pojazdu, powoduje to ograniczenie zastosowania opancerzenia i zmniejsza zdolność pojazdu do pływania. Środek masy jest umieszczony wyżej, co przy jednakowej wysokości użytkowej wnętrza zwiększa możliwość identyfikacji w terenie. Budzi wątpliwy argument producenta o modułowości konstrukcji, tzn. montażu różnych nadwozi wymiennych. Rozwiązanie droższe.

Ponadto przewody układu hydraulicznego i pneumatycznego są całkowicie odkryte, co automatycznie kwalifikuje układy: kierowniczy, hamulcowy, zawieszenia i pneumatyczny jako słabe ogniwa pojazdu na polu walki.

Wnioski:

- w przyszłości rozważyć możliwość likwidacji ramy, zatem zastosowanie samonośnego kadłuba pojazdu;
- zabezpieczyć przed uszkodzeniami przewody układu hydraulicznego i pneumatycznego.

Silnik

Czterosuwowy z zapłonem samoczynnym i bezpośrednim wtryskiem paliwa, doładowany, chłodzony cieczą z podgrzewaczem, smarowanie pod ciśnieniem, układ zasilania z pompowtryskiwaczami. Moc z litra około 25 KW/l, co nie jest cechą rewelacyjną. Konstrukcja dobra w perspektywie 5÷10 lat.

W układzie dolotowym we wstępnym filtrze cyklonowym brakuje układu samooczyszczenia, np. sprężonym powietrzem. Często na pustyni dochodzi do unieruchomienia pojazdu ze względu na zatkanie filtra.

Wnioski:

- zastosować układ samooczyszczenia się filtra wstępnego na przykład za pomocą eżektora;
- przyszłość to silnik wielopaliwowy z układem Common Raail lub źródłem energii wodorowym (H₂). Wtryskiwacze piezoelektryczne;
- rozpatrzyć możliwość zastosowania wysokiej mocy rozrusznika zintegrowanego z alternatorem ISAD (ang. Integrated Starter Alternator Dumper).

Układ napędowy

Rozwiązanie nowoczesne, skrzynia biegów hydromechaniczna, łatwa w sterowaniu. Skrzynia rozdzielcza o jednym przełożeniu, co jest błędem, ponieważ występuje duża różnica przełożeń między sąsiednimi biegami. Wały napędowe klasyczne, przeguby ze zmienną i stałą prędkością kątową. Mosty napędowe klasyczne. Przekładnie główne stożkowe. Mechanizmy różnicowe stożkowe o zmniejszonym tarciu wewnętrznym. Brak mechanizmów różnicowych między mostowych powoduje powstawanie mocy krążącej, dodatkowo obciążającej układ. Półosie nieobciążone.

Wnioski:

- wprowadzić skrzynię rozdzielczą o dwóch przełożeniach;
- zastosować płytkowe mechanizmy różnicowe o zwiększonym tarciu wewnętrznym, co eliminuje ich układ blokowania;
- przejściowym, przyszłościowym układem napędowym KTO może być równoległy układ hybrydowy (silnik spalinowy, silnik elektryczny);
- docelowym, przyszłościowym układem napędowym KTO może być silnik elektryczny zasilany energią elektryczną z ogniw paliwowych.

Koła

Ogumienie pneumatyczne z wkładką, umożliwiające ruch pojazdu w przypadku uszkodzenia opony, z możliwością regulacji ciśnienia, w zależności od rodzaju nawierzchni i obciążenia. Rozwiązanie dobre, jednak jest to słabe ogniwo pojazdu, z uwagi na zbyt niską trwałość ogumienia i nieszczelność układu.

Wnioski:

- zastosować ogumienie o większej trwałości;
- podwyższyć szczelność połączeń w piastach kół;
- rozpatrzyć możliwość zastosowania nowego typu ogumienia MPT z tworzywa sztucznego w postaci „plastra miodu”.

Zawieszenie

Niezależne, hydropneumatyczne.

Wnioski:

- naszym zdaniem zawieszenie takie ma sens jedynie przy zastosowaniu pełnego pakietu, tj. możliwości regulacji wysokości (prześwitu) oddzielnie dla każdego koła, możliwość sterowania układem hamulcowym za pomocą sygnałów o chwilowym ciśnieniu w każdej kolumnie (co jest wskaźnikiem chwilowego obciążenia koła). Pożądane byłoby zawieszenie aktywne pełniące rolę stabilizatora np. podczas wykonywania zakrętów. Niezbędna i łatwa do wykonania byłaby funkcja pozwalająca na naprawę uszkodzonego ogumienia w terenie, bez konieczności stosowania podnośnika;
- ze względów niezawodnościowych i pola walki jest korzystniejsze zawieszenie na sprężynach śrubowych lub drążkach skrętnych. Obecnie konieczna jest interwencja serwisu przy każdej zmianie obciążenia pojazdu (serwis dopompuje lub upuszcza gaz roboczy w kolumnach, co jest kompletnym nieporozumieniem). Podczas dłuższej jazdy w terenie gaz zwiększa swoją objętość, co powoduje znacznie uniesienie zawieszenia, nieprawidłową pracę układu kierowniczego i liczne uszkodzenia (ze względu na nieprawidłowe kąty pracy wyrywane są końcówki drążków kierowniczych i sworznie zwrotnic). Zawieszenie utwardza się i uszkodzeniu ulegają gumowo-metalowe elementy tłumiące w mocowaniu kolumn hydropneumatycznych. Jeżeli pojazd zostanie załadowany na platformę bezpośrednio po dłuższej jeździe i jest umocowany pasami, po pewnym czasie temperatura gazu w kolumnach obniża się, zmniejsza się wysokość pojazdu, a tym samym luzują się pasy mocujące pojazd. Zdarzenie takie miało miejsce podczas badań w 2004 r. Zawieszenie

bardzo wrażliwe na działanie przeciwnika (broń strzelecka, granaty, miny), słabe ogniwo pojazdu.

Układ hamulcowy

Hamulce kół tarczowe. Układ uruchamiający hydrauliczny. Układ klasyczny z systemem ABS.

Nieregulowany korektor rozdzielający siły hamowania między osie przednie i tylne powoduje, że możliwe jest jego ustawienie jedynie dla pojazdu pustego i pełnego. Jest to jedna z przyczyn słabej ich skuteczności. Konieczne jest zastosowanie układu ABS z funkcją jazdy w terenie. Układ hamulcowy może realizować przyhamowanie kół wewnętrznych podczas skrętu, z której zrezygnowano – naszym zdaniem, niesłusznie.

Wadą tej konstrukcji jest brak możliwości odłączenia hamulców poszczególnych osi, czy kół. Wybuch miny pod pojazdem i uszkodzenie jednego z przewodów hamulcowych powoduje unieruchomienie pojazdu, co jest niedopuszczalne w warunkach bojowych.

Hamulce tarczowe są narażone na ścieranie, oddziaływanie pyłu i błota. Podczas intensywnej jazdy w 2004 r na poligonie, po 10000 km trzeba było wymienić tarcze i klocki. Konkurencyjny pojazd PANDUR ma układ wymiennych szczotek, które oczyszczają tarczę i niedopuszczają do przedostawania się piasku i błota między klocki i tarcze.

Słabe ogniwo pojazdu: układ hydrauliczny (szczelność), hamulce kół.

Wnioski:

- zastosować układ ABS z funkcją jazdy w terenie;
- zastosować układ odłączenia hamulców poszczególnych kół;
- wprowadzić układ samooczyszczający przed dostawaniem się piasku i błota między klocki i tarcze;
- wprowadzić wskaźnik zużycia klocków hamulcowych;
- rozpatrzyć możliwość zastosowania układu uruchamiającego hamulce: pneumatyczno-hydraulicznego;
- w przyszłości rozpatrzyć możliwość wprowadzenia hamulców elektromagnetycznych (Elektro-Mechanische Bremse – EMB), w których następuje całkowite wyeliminowanie pompy, przewodów hydraulicznych, urządzenia wspomagającego. W układzie występuje indywidualny dobór sił hamowania kół z uwzględnieniem warunków jazdy, dzięki czemu zachowana jest kierowność i skuteczność ruchu pojazdu;
- rozpatrzyć możliwość zastosowania w pojeździe układu stabilizacji toru jazdy (ESP).

Układ kierowniczy

Klasyczny, ze wspomaganiami. Rozwiązanie dobre, jednak jest to słabe ogniwo pojazdu ze względu na szczelność układu.

Wnioski:

W przyszłości rozpatrzyć możliwość zastosowania elektrycznego wspomagania lub elektrycznego układu kierowniczego (Steer – By – Wire), w którym decydującą rolę

przyjmują elementy mechatroniczne. Następuje całkowita eliminacja kolumny kierownicy i elementów hydraulicznych, skręt kół realizuje silnik elektryczny.

Wyciągarka

Napęd za pomocą silnika hydraulicznego. Rozwiązanie dobre.

Wnioski:

Wprowadzić układ samoukładania liny.

Śruby

Napęd za pomocą silników hydraulicznych. Rozwiązanie dobre. Brak sterów zmniejsza zwrotność pojazdu w czasie pokonywania przeszkód wodnych. Wada dodatkowa to, konieczność wjeżdżania do wody tyłem przy kątach zejścia ponad 22%.

Wnioski:

Wprowadzić za śrubami napędowymi stery kierunkowe.

Układ diagnostyczny

Kompletny brak jakiejkolwiek integracji systemów. Nerozsądne jest stosowanie oddzielnych systemów diagnostycznych: silnika podgrzewacza, układu hamulcowego, kierowniczego, c.p.k. Chaos informacyjny. Powinien być jeden system nadzorujący i diagnostyczny o otwartej strukturze pozwalającej na dołączenie kolejnych modułów (wieża, system kierowania ogniem, ABC, łączność, zabudowy specjalne). Brak systemu istotnie obniża bezpieczeństwo KTO.

Wnioski:

- opracować i wdrożyć zintegrowany system diagnostyczny całego KTO;
- projekt systemu i jego wdrożenie może wykonać WITPIS.

Przedział kierowcy

Bardzo skomplikowany układ kontrolny, brak integracji systemów informacyjnych. Chaos. Szyba przednia jest niepraktyczna w warunkach bojowych-patrolu, ponieważ czas potrzebny do jego złożenia jest zbyt długi. Powinno być zastosowane rozwiązanie, które pozwala w przypadku zagrożenia na natychmiastowe zamknięcie wjazdu do pozycji peryskopowej. Siedzisko kierowcy wymaga zmniejszenia wartości przyspieszeń pionowych.

Wnioski:

- opracować koncepcję i wdrożyć udoskonaloną ergonomiczną wersję przedziału kierowcy, z uwzględnieniem zachowania wymaganego bezpieczeństwa i zdrowia;
- zastosować siedzisko kierowcy nowej generacji.

Przedział desantu

Ciasny, warunki bytowe żołnierzy znośne. Wnętrze przedziału desantu nie budzi większych zastrzeżeń. Uważamy jednak, że zamiast podwójnych tylnych drzwi powinno być zastosowana otwierana hydraulicznie cała tylna ściana, tworząc wygodną i bez-

pieczęcią przy desantowaniu rampę (patrz PIRANIA i ostatnio KTO RYŚ). Problem ten szczególnie uwidocznił się w przypadku pojazdu medycznego.

Oprócz peryskopu w tylnych drzwiach desant nie ma możliwości obserwacji otoczenia. Zrezygnowano z kamer bocznych i monitorów. Teraz żołnierze narażeni są na niespodziewany ostrzał podczas desantowania. Podkreślić należy, że w ostatniej wersji KTO ROSOMAK wprowadzono polski system monitoringu pola walki.

Brakuje możliwości prowadzenia ognia przez żołnierzy desantu. Jest tylko otwór strzelniczy w tylnych drzwiach.

Wnioski:

- wprowadzić kamery boczne i monitory;
- stworzyć możliwość prowadzenia ognia przez żołnierzy desantu;
- zastosować odchylaną całą tylną ścianę pojazdu.

Wieża

Wieża jest rozwiązaniem współczesnym z uwagi na:

- uzbrojenie: 30mm armata, 7,62mm UKM2000C;
- system kierowania ogniem;
- stabilizator w płaszczyźnie poziomej i pionowej;
- przyrządy obserwacyjne dowódcy i działonowego;
- osłonę balistyczną.

Wnioski:

Udoskonalić rozwiązanie konstrukcyjne układu stabilizacji i SKO w aspekcie podwyższenia prawdopodobieństwa trafienia w cel i poprawy niezawodności napędów.

System teleinformatyczny

System teleinformatyczny (radiostacja, terminal dowódcy, pulpity, GPS itp.) oraz program RUSSOFT w istotny sposób ułatwiają pracę załogi dzięki między innymi:

- wykrywaniu ostrzału z broni strzeleckiej;
- określeniu miejsca i dowolnego punktu terenowego;
- rysowaniu sytuacji taktycznej;
- wyznaczanie i edycja trasy marszu;
- składanie meldunków.

Jest to rozwiązanie współczesne oceny stanu pola walki, wspomagające podejmowanie decyzji dowódcy KTO.

Wnioski:

- doskonalić system teleinformatyczny w zakresie propozycji i ułatwienia wyboru decyzji dowódcy KTO;
- odciążyć załogę od konieczności wykonania wszelkich czynności bezpośrednio niezwiązanych z prowadzeniem walki ogniowej;

- zautomatyzować dostarczanie do członków załogi wszelkich informacji związanych zarówno z sytuacją bojową, jak i stanem pojazdu, poprzez zintegrowanie wszelkich dostępnych i nowo wprowadzonych układów, zatem zastosowanie zintegrowanego systemu sterowania.

Inne układy

- wentylacji, ogrzewania, klimatyzacji i ABC – są to podstawowe elementy zabezpieczające bezpieczeństwo załogi i desantu. Rozwiązanie dobre pod warunkiem zabezpieczenia 100% zdatności układów;
- przeciwpożarowy i przeciwybuchowy jest następnym urządzeniem zwiększającym bezpieczeństwo załogi i desantu przed skutkami pożaru i eksplozjami pociskami;
- ostrzegania o promieniowaniu laserowym w celu przeciwdziałania i uniemożliwienia przeciwnikowi dalszego namierzenia przy pomocy dalmierzy lub celownika laserowego;
- wyrzutnia PPK SPIKE – zwalczanie celów opancerzonych - konieczna;
- system łączności zewnętrznej i wewnętrznej (patrz system teleinformatyczny);
- układ: hydrauliczny i pneumatyczny (patrz zawieszenie , c.p.k.).

Wnioski:

Doskonalić wymienione układy z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć nauki i techniki.

Układ adaptacyjny regulacji prędkości jazdy w kolumnie

Naszym zdaniem jest celowe wprowadzenie urządzenia ACC (Adaptive Cruise Control) z uwagi na:

- zapewnienie automatycznej odległości między pojazdami w czasie wykonywania marszu;
- zmianę prędkości jazdy w zależności od warunków ruchu i niezależnie od woli kierowcy;
- ustalenie stałej prędkości.

Bilans energii elektrycznej KTO

Słabym ogniwem każdego pojazdu wojskowego, w tym KTO jest ujemny bilans energii elektrycznej. Zapotrzebowanie na energię elektryczną rośnie. Ładowanie akumulatorów wymaga pracy silnika spalinowego, który generuje energię cieplną i jest łatwy do wykrycia. Polepszenie bilansu energetycznego KTO można uzyskać w następujący sposób:

- zastosowane w KTO akumulatory ołowiane mające najniższy stosunek akumulowanej energii do masy (30÷50 Wh/kg). Lepszym źródłem energii jest akumulator niklowo-wodorowy (NiMH - 60÷80 (Wh/kg) lub akumulatory litowo-jonowe (Li-Ion) - 100÷200 (Wh/kg);

- do magazynowania energii można wykorzystać ultrakondensatory. Zalety: duża trwałość, bezobsługowość, wysoka sprawność (85÷98%), duża moc (2500÷3500W/kg), akumulator ołowiowy (około 300 W/kg);
- zastosowanie indywidualnego agregatu prądotwórczego, zasilającego odbiorniki energii elektrycznej w przypadku awarii, w rejonach zgrupowań pododdziałów i innych sytuacjach włączanego półautomatycznie lub automatycznie;
- rozpatrzyć możliwość zastosowania w KTO instalacji 42 V.

Rozpatrzyć możliwość zastosowania w KTO centralnego smarowania podwozia.

2. Eksploatacja KTO

Podatność użytkowania

Podatność użytkowania KTO należy uznać za zadowalającą. Zasadnicze cechy ujemne są następujące:

- złożony proces sterowania poszczególnymi układami;
- bardzo duża liczba wskaźników, lampek kontrolnych i pulpitów, co rozprasza uwagę załogi utrudnia, obserwację pola walki i sterowanie;
- niedopracowanie w aspekcie ergonomicznym przedziały: kierowcy, bojowy i desantu.

Wnioski:

- uprościć proces sterowania układami KTO;
- dopracować KTO – pojazd „przyjazny dla żołnierza”, pojazd „domem dla żołnierza”.

Podatność diagnostyczna

Naszym zdaniem KTO jest niedopracowany w zakresie podatności diagnostycznej, jako podstawy wszelkich działań obsługowo-naprawczych i w efekcie bezpieczeństwa wykorzystania pojazdu w walce.

Wynika to z następujących powodów:

- a) część elementów, tzn. silnik, układ hamulcowy, kierowniczy i inne, mają swoje oddzielne podsystemy diagnostyczne;
- b) część elementów nie ma podsystemów diagnostycznych;
- c) brak dla dowódcy i kierowcy kompleksowej diagnozy realizowanej automatycznie o stanie pojazdu. Na przykład:
 - „pojazd zdatny – można realizować zadanie”,
 - pojazd uszkodzony – realizacja zadania ograniczona,
 - pojazd niezdatny – niemożliwa realizacja zadania,
 - pojazd niezdatny – uszkodzony układ ABS;
- d) złożone algorytmy lokalizacji uszkodzeń, a w zasadzie ich brak w instrukcjach;
- e) długi czas diagnozowania uszkodzeń;
- f) konieczność dysponowania zespołami diagnostów bardzo wysokiej klasy;

- g) nie ma jednego pokładowego systemu diagnostycznego;
- h) nie ma złącza diagnostycznego do podłączenia zewnętrznych urządzeń diagnostycznych;
- i) brak zewnętrznych urządzeń diagnostycznych.

Wnioski:

- opracować koncepcję podwyższenia podatności diagnostycznej KTO;
- opracować i wdrożyć pokładowy system diagnostyczny KTO;
- **przyjąć naczelną zasadę, że „DIAGNOZA” jest podstawą bezpiecznego wykorzystania KTO w walce, zatem bezpieczeństwa „ŻOŁNIERZA”.**

Podatność obsługowa

Podatność obsługowa KTO można uznać jako dostateczną. Uwagi krytyczne są następujące:

- bardzo duża liczba punktów smarowania;
- długi czas trwania czynności obsługowych. Brak wartości czasów wykonywania czynności obsługowych;
- duża pracochłonność czynności obsługowych;
- złożony proces obsługiwania niektórych urządzeń;
- brak niektórych zamienników materiałów eksploatacyjnych;
- zbyt duża liczba elementów wyposażenia pojazdu (102 szt.).

Wnioski:

- zweryfikować praktycznie czas, pracochłonność i koszty obsługiwania urządzeń i całego KTO;
- rozpatrzyć możliwość ograniczenia liczby punktów smarowania;
- zweryfikować liczbę materiałów eksploatacyjnych i ich zamienników;
- zmniejszyć liczbę elementów wyposażenia KTO.

Podatność naprawcza

W czasie badań zdawczo-odbiorczych badano podatność naprawczą KTO w ograniczonym zakresie, stąd też niżej wymienione punkty wad obiektu należy traktować jako hipotezy:

- znaczny czas napraw (realizowany metodą wymiany zespołów): układów, podukładów, zespołów i mechanizmów, jest czasochłonna. Naprawa czasochłonna;
- powyższe dotyczy także pracochłonności i kosztów napraw;
- nie wszystkie możliwe przewody olejowe, paliwowe i elektryczne mają złącza szybkomocujące;
- nie wszystkie zespoły obiektu o masie powyżej 20 kg mają odpowiednie zaczepy w celu zastosowania środków mechanizacji pracy;
- złożone procesy demontażu i montażu układów i zespołów;
- brak procesu technologicznego naprawy konserwacyjnej i głównej KTO.

Wnioski:

- sprawdzić praktyczne czasy i pracochłonność napraw układów, podukładów, zespołów, w warunkach stacjonarnych i polowych;
- uprościć istniejące procesy technologiczne demontażu i montażu układów;
- opracować proces technologiczny naprawy konserwacyjnej i głównej.

Instrukcje eksploatacji i napraw

Uwagi krytyczne:

- ogólny chaos myślowy i informacyjny;
- instrukcje opracowane bez uwzględnienia podstawowych zasad dydaktycznych;
- znaczna liczba błędów merytorycznych dotyczących KTO. Odnosi się wrażenie, że instrukcję pisał pracownik, który nie zna dokładnie KTO;
- błędy merytoryczne dotyczące użytkowania, diagnozowania, obsługi i naprawy KTO;
- błędne nazewnictwo;
- nagminne błędy: gramatyczne i stylistyczne;
- szata graficzna mało staranna;
- zły układ treści;
- ogólnie bardzo niski poziom opracowania;
- brak informacji o użytkowaniu i obsłudze wieży oraz uzbrojenia;
- instrukcja nie nadaje się do szkolenia żołnierzy, tzn.: kierowców i pododdziałów obsługowo-naprawczych, w tym PPT, GRE, PZUP i innych pracowników.

Wnioski:

Proces użytkowania i obsługi KTO Rosomak wymaga specjalistów wysokiej klasy. W związku z tym istnieje potrzeba doskonalenia istniejącego systemu szkolenia w zakresie podręczników, skryptów, instrukcji i innych pomocy dydaktycznych. Obecne i istniejące instrukcje KTO nie spełniają współczesnych wymagań nauczania, dlatego też proponujemy opracowanie następujących instrukcji:

- budowa KTO ROSOMAK;
- użytkowanie KTO ROSOMAK;
- diagnozowanie i obsługa KTO ROSOMAK;
- naprawa KTO ROSOMAK.

Propozycja doskonalenia systemu eksploatacji KTO ROSOMAK

KTO ROSOMAK jest jednym ze zbioru pojazdów mechanicznych użytkowanych w WP, dlatego też jego użytkowanie i obsługa jest nierozdzielnie związane z eksploatacją pozostałych pojazdów mechanicznych w zakresie: stacji diagnostycznych, warsztatów obsługowo-naprawczych, parków sprzętu technicznego, urządzeń diagnostycznych, obsługowych, naprawczych, części wymiennych, personelu diagnostyczno-obsługowo-naprawczego itp.

W związku z tym proponujemy podjęcie prac nad doskonaleniem istniejącego systemu eksploatacji pojazdów mechanicznych, w tym KTO ROSOMAK, w zakresie:

- identyfikacji aktualnego systemu użytkowania i obsługi wojskowych pojazdów mechanicznych;
- opracowania koncepcji udoskonalonego systemu eksploatacji wojskowych pojazdów mechanicznych;
- wdrożenia opracowanej koncepcji systemu eksploatacji pojazdów mechanicznych w wybranej Jednostce Wojskowej;
- badania eksperymentalnego efektywności funkcjonowania systemu eksploatacji pojazdów;
- zastosowania udoskonalonego systemu eksploatacji pojazdów w WP (po uzyskaniu pozytywnych wyników badań eksperymentalnych).

W szczególności proponujemy oparcie funkcjonowania systemu eksploatacji pojazdów o następujące zasady:

- przebiegowy, według zużycia paliwa lub kalendarzowy cykl obsługi pojazdów (do wyboru);
- stan techniczny jako kryterium pojazdów kwalifikowanych do obsługi lub napraw;
- bezpieczeństwo jako kryterium wykorzystania KTO w działaniach bojowych;
- zastosować programy komputerowe użytkowania i obsługi pojazdów, czyli wspomaganie działania Szefa Służby Czołgowo-Samochodowej za pomocą informatycznych systemów zarządzania;
- jak najmniejsza liczba marek i typów eksploatowanych pojazdów;
- zabezpieczenie eksploatacji pojazdów w środki finansowe na zakup technicznych środków materiałowych (TŚM);
- jedna spójna instrukcja dotycząca pracy Szefa Służby Czołgowo-Samochodowej bez jej zmian, w okresie minimum 10 lat.

PODSUMOWANIE

W dniu dzisiejszym „STANDARDOWY” KTO różnych armii posiada następujące istotne cechy:

- ruchliwość i zdolność pokonywania przeszkód terenowych;
- bezpieczeństwo załogi i desantu (dotyczy opancerzenia);
- ochrona załogi i desantu przed bronią ABC;
- ochrona przeciwwybuchowa i przeciwpożarowa;
- zabezpieczenie przed opromieniowaniem laserowym;
- właściwe uzbrojenie;
- pokonywanie przeszkód wodnych;
- ergonomia przedziału kierowcy, bojowego (wieży) i desantu;
- wentylacja i klimatyzacja;
- łączność wewnętrzna i zewnętrzna;

- nawigacja;
- system stabilizacji i kierowania ogniem;
- system teleinformatyczny, dowodzenia (zarządzania).

KTO ROSOMAK ma wymienione cechy, w związku z tym można ocenić jego konstrukcję jako dobrą, dorównującą rozwiązaniom tego typu pojazdów innych państw. Niestety jakość rozwiązań konstrukcyjnych, wytwórczych i badań niektórych systemów KTO do dzisiaj nie jest właściwa z uwagi na następujące fakty:

- niecałkowite wyeliminowanie stanów niezdatności stwierdzonych w badaniach zdawczo-odbiorczych i dodatkowych;
- uszkodzenia KTO zgłoszone przez użytkowników pośrednich i bezpośrednich;
- uwagi użytkowników dotyczące jakości i braku niektórych istotnych rozwiązań konstrukcyjnych;
- uwagi WITPiS także dotyczące jakości i braku niektórych istotnych rozwiązań dotyczących konstrukcji i eksploatacji KTO.

Wymienione fakty istotnie obniżają wartość bojową KTO ROSOMAK. W związku z tym jego przydatność do realizacji rzeczywistych, w tym asymetrycznych działaniach bojowych należy uznać jako zadawalającą.

LITERATURA

- [1] Niziński S. i inni, *Stan, analiza i ocena systemu eksploatacji Kołowego Transportera Opancerzonego Rosomak*, Podzadanie 1, *Analiza przyczyn powstawania powtarzających się usterek KTO ROSOMAK. Opracowanie propozycji zmian konstrukcyjnych. Sprawozdanie nr 38/SS/2009*, WITPiS, Sulejówek 2009.

STRUCTURAL DESIGN AND OPERATIONAL ANALYSIS OF ROSOMAK WHEELED ARMoured FIGHTING VEHICLE

Summary

The paper analyses the components of the ROSOMAK Wheeled AFV, including its frame and hull, the turret, the engine, as well as the driving system, wheels, brakes, steering, suspension, and telematic systems. An assessment has also been made of functional, diagnostic, operational, and repairing susceptibility as well as user's and repair manuals. A proposal has been presented to improve the structural design and the operation of the vehicle.

Key words: *operation, wheeled armoured fighting vehicle, Rosomak Wheeled AFV*

Artykuł recenzował: prof. dr hab. inż. Janusz MYSŁOWSKI