

Wojciech **ZAJLER**
Marek Ł. **GRABANIA**

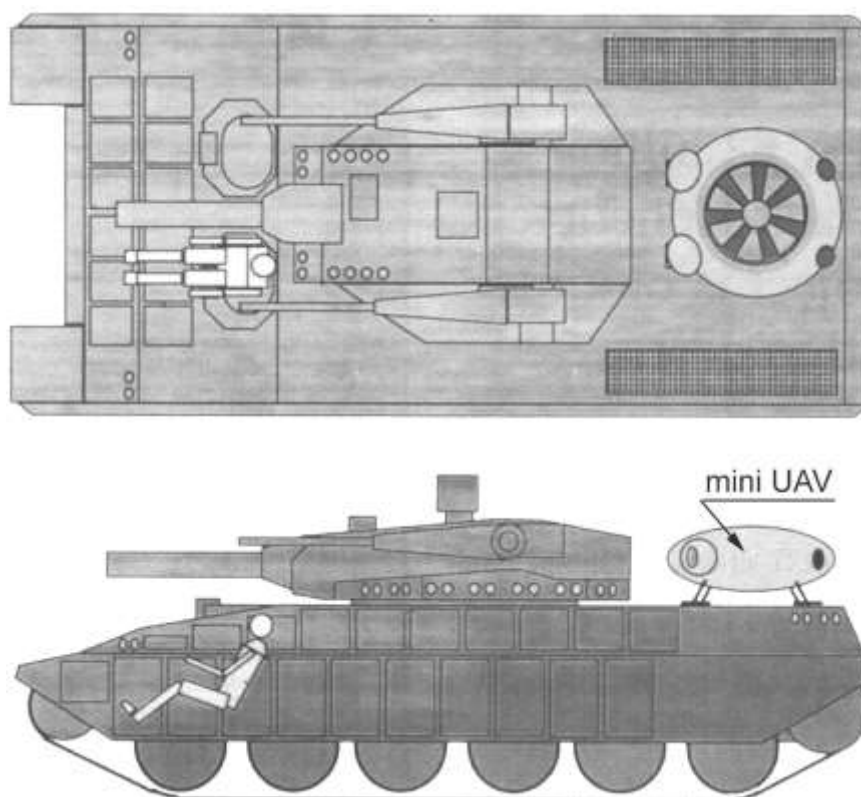
PERSPEKTYWICZNE PROGRAMY ROZWOJU POJAZDÓW GĄSIENICOWYCH

Streszczenie: W artykule wybrane koncepcje przyszłościowego czołgu, który ma działać w ramach programu FCS (FCS - ang. Future Combat System) . Omówiono programy: amerykański, niemiecki i brytyjskie. Wspomniano o konieczności zmian dotychczasowych wymogów technicznych w związku z ostatnimi konfliktami zbrojnymi (np. w Iraku).

1. PROGRAM AMERYKAŃSKI FCS

Rozwój pojazdów gąsienicowych (określanych jako Future Combat System FCS), rozpoczął się w 1996 roku zainicjowany projektem wymogów konstrukcyjnych, opracowanych przez zespół specjalistów z Tank Automotive Command (TACOM) w Warren oraz ze szkoły czołgowej w Fort Knox.

Program zakładał stworzenie projektu czołgu, który stałby się w przyszłości (około 2015 roku), następcą czołgu M1A2. Podczas wstępnych dyskusji wyłonił się projekt przedstawiony na rys. 1. Jest to animacja komputerowa hipotetycznego FCS.



Rys.1. Animacja komputerowa przyszłego amerykańskiego FCS

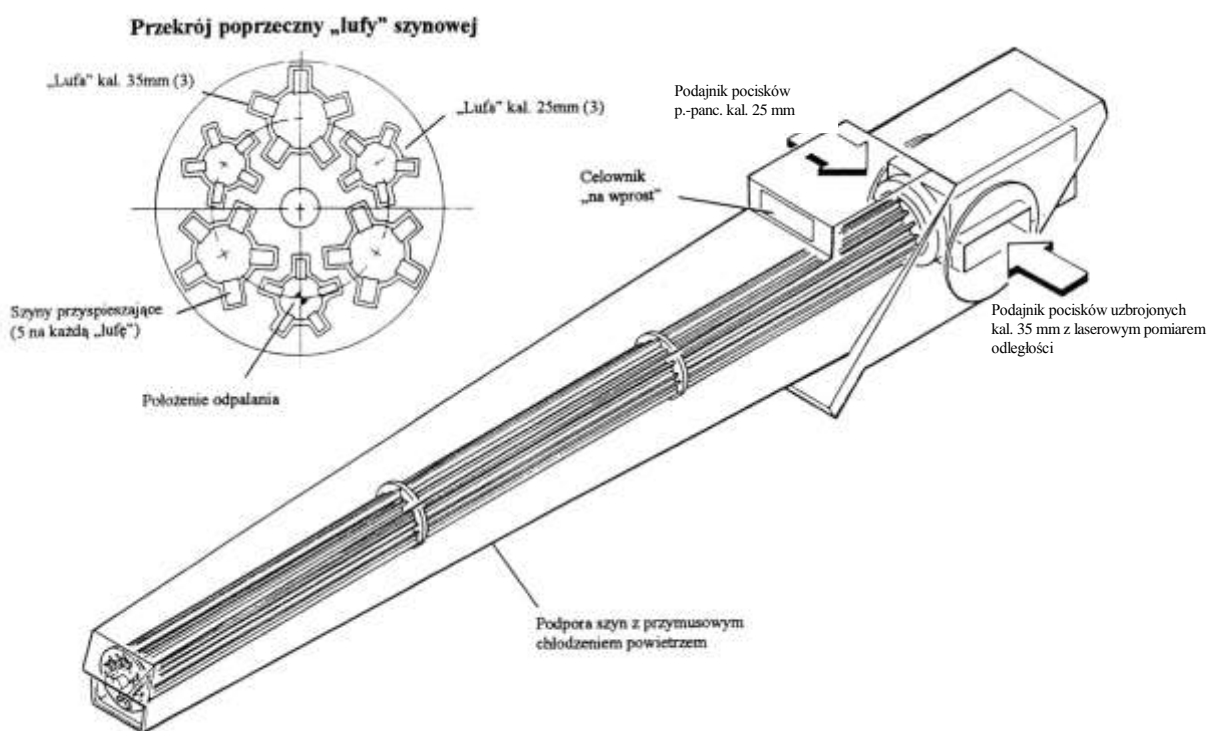
Wśród istotnych wymogów, którym miał odpowiadać pojazd FCS były:

- zwiększenie zasięgu skutecznego ognia, uzbrojenia głównego, do 10 km,
- zwalczanie celów powietrznych,
- konieczność przebadania uzbrojenia głównego:
 - konwencjonalnej armaty prochowej, pod kątem zwiększenia skuteczności rażenia i zasięgu,
 - armaty elektrotermicznej /elektrotermiczno-chemicznej,
 - kierowanych pocisków przeciwpancernych Hellfire-improved i TOW –improved.

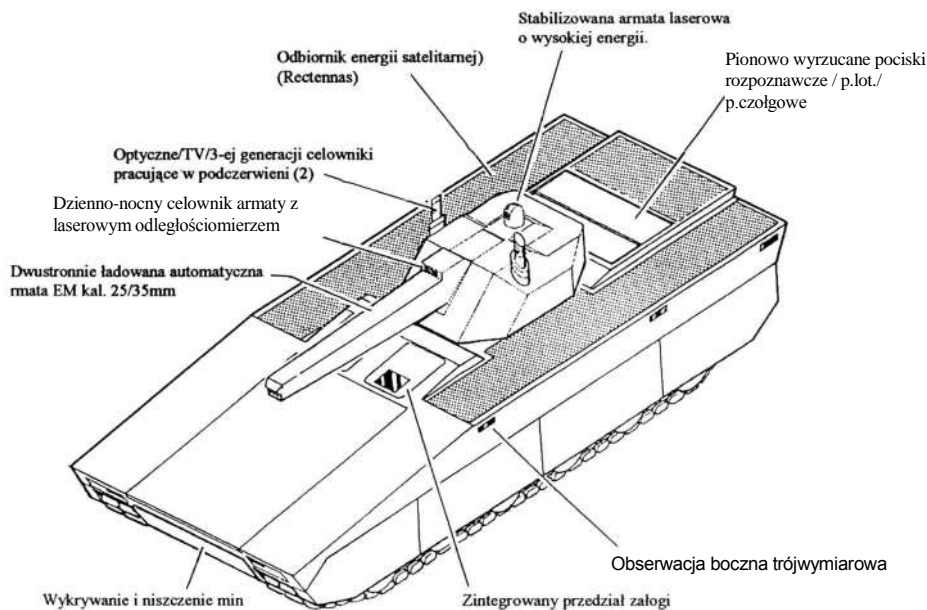
Stwierdzono, że w pierwszej kolejności powinien zostać ustalony rodzaj technologii uzbrojenia, zgodnie z którym zostanie następnie ukształtowana ogólna koncepcja i forma pojazdu oraz rodzaj zawieszenia i napędu.

Dużą wagę przykładano do zagadnień wyposażenia w różnego rodzaju czujniki i receptory przeznaczone do pełnienia następujących funkcji (Rys. 3):

- rozpoznania celu (podczerwień, TV, na bazie radarowej),
- rozpoznanie swój-wróg (IFF),
- czujniki ostrzegania, ABC i laserowe,
- czujniki ostrzegawcze przeciw pociskom latającym,
- generowanie celu pozornego – układy zakłócające (podczerwone, radarowe).



Rys.2. Rysunek koncepcyjny automatycznej armaty elektro-magnetycznej kal. 25/35 mm



Rys. 3. Przyszłościowy pojazd FCS. Widok zewnętrzny

Ponadto istotnym postulatem była niska sylwetka, co wymuszało stosowanie zawieszenia hydropneumatycznego umożliwiajacego zrealizowanie zmiennego przešwitu w granicach od 483 mm do 102 mm. Jako napęd główny proponowano pierwotnie kombinację zespołu silnika wysokoprężnego 680 kW i turbiny gazowej 920 kW, pracujących na wspólną transmisję. Wymaganą szybkość marszową w granicach 64 km/h, czołg miał osiągać przy napędzie silnikiem wysokoprężnym przewidzianym jako napęd zasadniczy. Turbina gazowa, o wysokim zużyciu paliwa, miała być dodatkowym układem siłowym pozwalający, w przypadku konieczności taktycznej, osiągać prędkość do 100 km/h oraz większe przyśpieszenia. Układ taki był stosowany w szwedzkim czołgu Strids vagn 103 „S”.

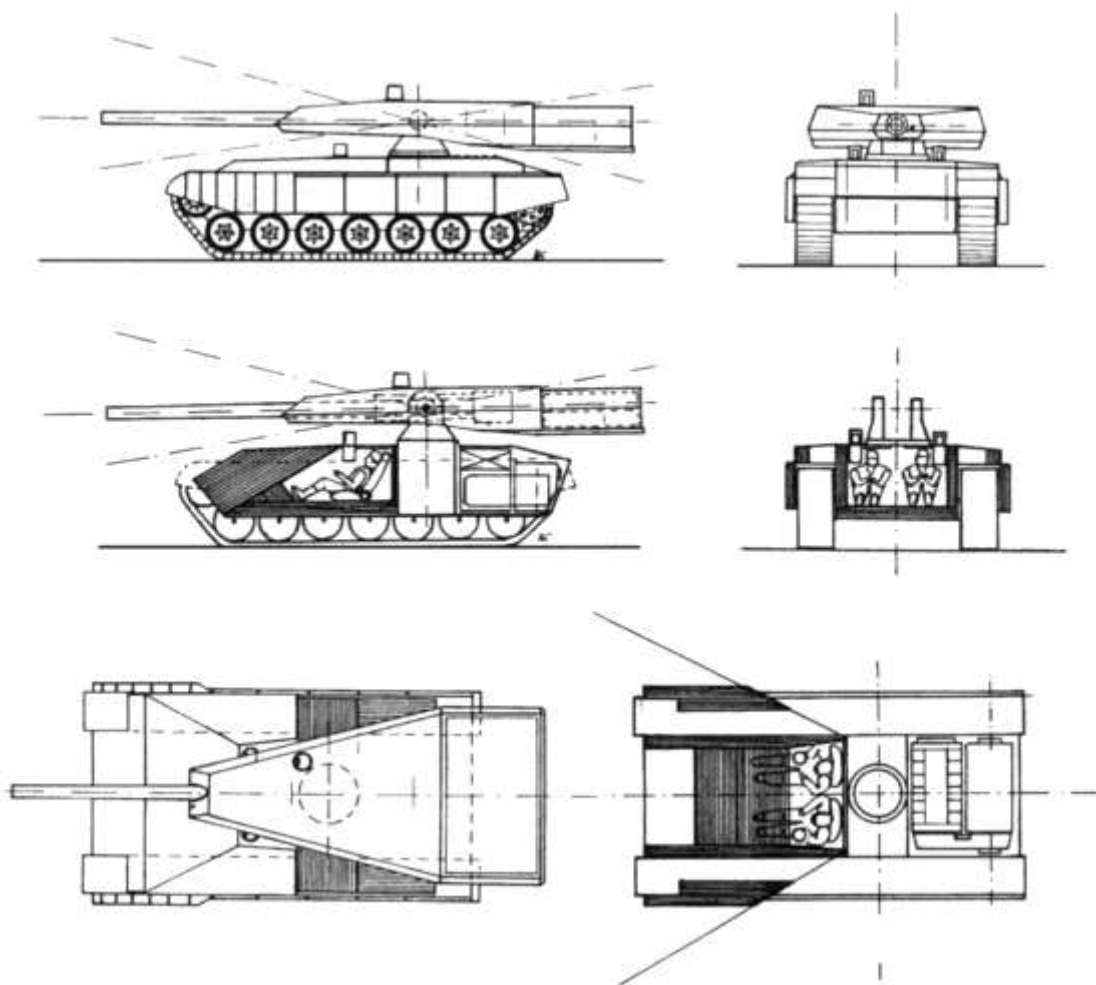
Wnioski z doświadczeń eksploatacyjnych tego czołgu nie były jednak szczególnie korzystne. Uciążliwy był duży nakład logistyczny.

Jako załogę przewidziano zespół 2-osobowy, przy czym obydwaj członkowie załogi mogliby na przemian prowadzić pojazd i pełnić rolę dowódcy-celowniczego. Przedział bojowy o zmniejszonej pojemności miał być usytuowany w korpusie, w strefie silnie chronionej za pancernem wykorzystującym również technologię reaktywną, dającym ochronę adekwatną do stalowego pancerza homogenicznego o grubości 1000 mm. W dalszej przyszłości planowano zastosowane opancerzenia elektromagnetycznego.

Przeciw nadlatującym przeciwpancernym pociskom kierowanym przewidywano ochronę aktywną.

Masa czołgu wg programu FCS, jak wówczas zakładano, nie powinna przekraczać 40 ton; było to podyktowane wymogiem możliwości transportu samolotem. Uważano jednak, że czołg o mniejszej masie nie spełniałby wówczas w dostatecznym stopniu warunków taktycznych.

Na rys. 4 i 5 przedstawiono kilka wczesnych koncepcji czołgu o zaawansowanej technologii. Celem obniżenia masy i zmniejszenia sylwetki zastosowano w niektórych prototypach działa na wysięgniku usytuowane nad korpusem i wyposażone w automat do ładowania.



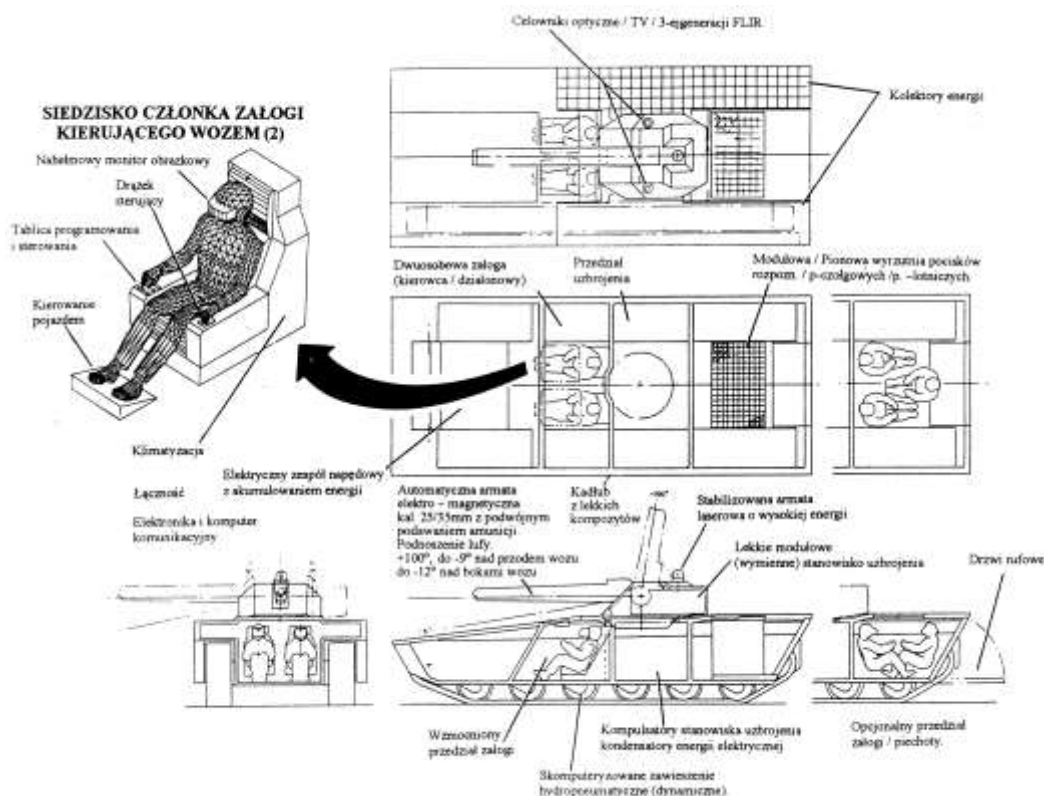
Rys.5. Wstępne projekty czołgów bojowych z armatą kal. 140 mm osadzoną na wysięgniku i załogą zredukowaną do dwóch osób



Rys.6. Jeden z prototypów wyposażony w armatę kal. 105 mm osadzoną na wysięgniku. Badania potwierdziły słuszność takiej koncepcji

Według ostatnich koncepcji pojazd FCS będzie miał budowę modułową. Zasadniczym zespołem ma być podwozie bazowe, na którym będą montowane w postaci modułów, różnego typu uzbrojenia, wyposażenie i ochrona, w zależności od charakteru misji oraz sytuacji taktycznej i strategicznej.

Budowa modułowa jest podatna na ewentualne przyszłe modernizacje (Rys.6). Istotnym wymogiem w stosunku do platformy jest możliwość transportowania jej samolotem C 130 i CB.



Rys.7. Przyszłościowy czołg bojowy FCS. Jeden z możliwych wariantów rozmieszczenia wyposażenia wewnętrznego

Ostatnie lata rozwoju programu FCS związane są ze zmianami zachodzącymi w armii amerykańskiej w zakresie struktury adekwatnej do wykorzystania jej w misjach interwencyjnych i pokojowych zachodzących w różnych częściach świata, oraz z korektami budżetu wojskowego.

W związku ze zwiększonym naciskiem na siły szybkiego reagowania, armia amerykańska jako środek tymczasowy, na krótką metę, wybrała pojazd pancerny kołowy 8x8 GN Defense Light Armoured Vehicle III, przeznaczony jako przejściowy wóz pancerny dla Brygad Bojowych.

W dalszej perspektywie armia kładzie jednak główny nacisk na pojazdy FCS, które mają ostatecznie zastąpić obecne amerykańskie wozy bojowe łącznie z M2A2.

Szef sztabu armii amerykańskiej, generał Eric Shinseki ustanowił nieprzekraczalny termin odnośnie ustalenia harmonogramu FCS na rok 2003; produkcja ma być rozpoczęta w roku 2007. Pierwsza jednostka operacyjna ma zostać wyposażona w 2008 roku.

Dotychczas armia amerykańska rozpatrywała pięć koncepcji pojazdów gąsienicowych pod kątem spełnienia przez nie zadanych warunków. Obejmowały one 57-tonowy czołg bojowy uzbrojony w działo na wycięniku kalibru 120/140 mm, 55-tonowy czołg bojowy uzbrojony w działo o zaawansowanej technologii (np. elektromagnetyczne), 40-tonowy czołg wyposażony w działo gładkolufowe kalibru 120 mm, oraz dwie wersje niszczyciela czołgów.

Należy jednak mieć na uwadze, że jeszcze nie ustały dyskusje czy FCS będzie pojazdem gąsienicowym, kołowym czy też osadzonym na hipotetycznej platformie latającej (były też takie koncepcje).

Reasumując pojazd FCS powinien być transportowany na samolotach transportowych np. Lockheed Martin C-130, osiągać prędkość maksymalną w granicach 100 km/h i prędkość w terenie 60 km/h. Ponadto powinien mieć budowę modułową i mieć obniżone zużycie paliwa o około 50%.

W maju 2000 roku Amerykańska Agencja Zaawansowanych Wojskowych Projektów DARPA (US Defense Advanced Research Projects Agency) i armia amerykańska wybrała cztery zespoły wykonawców do pierwszej fazy programu FCS.

Każdy z tych zespołów zawarł umowę na budowę prototypów na pierwsze 24 miesiące pracy koncepcyjnej. Faza ta została zakończona pod koniec 2001 roku.

Te cztery zespoły to:

The Boeing Co, Zakłady Phantom, Seattle w stanie Washington.

Kwota kontraktu 10 mln USD.

Science Applications International Corp. Mc Lean w stanie Virginia.

Kwota kontraktu 10 mln USD.

Fo Cu S Vision Consortium, Raytheon Co, Plano w stanie Texas.

Kwota kontraktu 14 mln USD.

Zespół GLADIATOR w skład którego wchodzi:

TRW INC. Carson w stanie Kalifornia, Lockheed Martin INC; Lockheed Martin Missiles and Fire Control – Dallas w stanie Texas, CSC/Nichols Research, Handsville w stanie Alabama. Carnegie Mellon Research Institute, Pittsburg w stanie Pensylwania, Battelle Memorial Institute, Columbus w stanie Ohio.

Kwota kontraktu 10 mln USD.

8 marca 2002 r. Departament Obrony USA ogłosił, że na prowadzącego program FCS dla armii amerykańskiej wybrano koncern Boeing Company, oraz Science Applications International Corporation.

Kontrakt na FCS otwarty do negocjacji opiewa na wartość 154 mln USD, która stanowi część kwoty 4 miliardów USD, przewidzianych w budżecie na następne 5 lat. DARPA współpracująca z armią amerykańską jest agencją pośredniczącą.

Również amerykańska piechota morska formułuje swoje wymagania w stosunku do programu rodziny pojazdów bojowych. Oczekuje się, że finansowanie opracowania koncepcji rozpocznie się w roku finansowym 2004, przy czym niektóre z opracowań technicznych mają się wywodzić z programu FCS dla armii.

Pojazdy FCS dla piechoty morskiej mają zastąpić obecnie używane czołgi bojowe M1A1 i lekkie opancerzone wozy kołowe (8x8).

Zgodnie z założeniem nowy wóz obejmie od siedmiu do dziewięciu rodzajów typów modułowych, od 30-tonowych pojazdów szturmowych do 10-tonowych platform bazowych, zdolnych do transportu helikopterami.

Przypuszczalny termin wdrożenia: lata 2018 – 2020.

2. PROGRAM NIEMIECKI NGP

Wprowadzone w latach siedemdziesiątych na stan uzbrojenia wozy Leopard 2, Marder, Gepard i inne, po czterdziestu latach trwającej służby liniowej staną się już mało podatne na modernizację, dostosowującą je do aktualnych wymogów taktycznych.

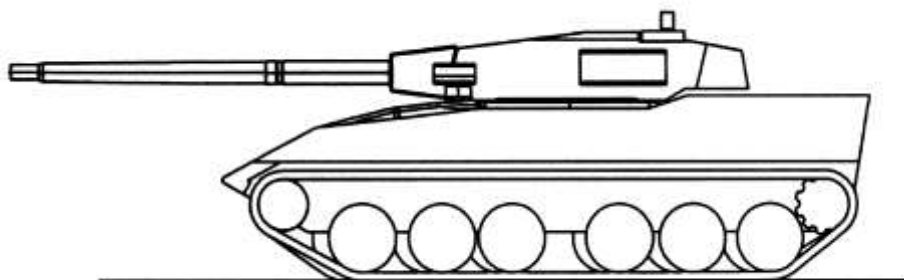
Zaistniała więc konieczność rozważenia opracowania koncepcji nowej generacji pojazdów pancernych. Przedsięwzięcie to wdrożono pod prowizorycznym hasłem „*Nowe opancerzone platformy*” (NGP). Zasadniczą cechą tej koncepcji jest rodzina pojazdów o budowie modułowej z możliwością zabudowy komponentów przeznaczonych do:

- zwalczania silnie opancerzonych celów lądowych,
- przewożenia desantu celem zwalczania pozostałych miękkich celów lądowych,
- wsparcia ogniowego na polu walki.

Wstępnym założeniem koncepcyjnym budowy modułowej jest stworzenie ujednocionej platformy, która zawierającej wspólne dla wszystkich wersji grupy konstrukcyjne:

- podstawowe elementy korpusu i ochrony pancernej, np. blachy denne, pancerz czołowy, zawieszenie, układ bieżny i napędowy,
- układy kierowania,
- zwarty, małogabarytowy przedział bojowy dla załogi podstawowej (dowódca, kierowca),
- zasilanie w energię (generator prądu zmiennego),
- układ chłodzenia i paliwowy,
- układy ochronne (ppož. przeciwwybuchowy, ABC itp.)

Na rys. 8 przedstawiono ideowy schemat, który powstał podczas omawiania jednej z pierwszych wersji pojazdu w ramach programu NGP.



Rys.8. Jeden z pierwszych szkiców niemieckiego czołgu bojowego, w ramach programu NGP

Wszystkie konfiguracje pojazdu mają operować na wspólnym polu walki, muszą więc podlegać tym samym wymogom taktycznym. Wobec powyższego niezależnie od przeznaczenia, powinny odpowiadać poniższym kryteriom:

- wysoka zdolność przetrwania podczas walki,
- duża ruchliwość,
- podatność na dowodzenie i zdolność do szybkich reakcji,
- wysoka dyspozycyjność.

Bardzo istotnym wymogiem, któremu powinien odpowiadać przyszły pojazd jest projekt zoptymalizowanego pod względem ergonomicznym, przedziału bojowego dla dwuosobowej załogi podstawowej oraz przedstawienie koncepcji ochronnej spełniającej warunki wysokiej zdolności przetrwania, odpowiadającej warunkom MLC 60.

Drastyczna redukcja załogi podstawowej do dwóch osób, wymogła konieczność daleko idącej automatyzacji układów oraz rozbudowanego systemu wspomaganie obsługi pojazdu.

Układy: napędowy i bieżny muszą zostać tak zaprojektowane, aby przyszły pojazd był w stanie osiągnąć przynajmniej ruchliwość obecnego czołgu Leopard 2A4.

Konieczna podatność na dowodzenie i zdolność szybkich reakcji, będzie wymagała m.in. nowoczesnego układu dowodzenia, kierowania pojazdem i systemu uzbrojenia połączonego interoperabilnie ze środkami rozpoznania i obserwacji oraz układem rozpoznania swój-obcy (IFF).

Celem obniżenia kosztów eksploatacyjnych i szkolenia, wprowadzono żądanie zabudowy we wszystkich podwoziach bazowych tych samych modułów podzespołów zasadniczych dotyczących układu napędowego, silnika, układu chłodzenia, kierowania, układów jezdnych i zasadniczych elementów układu elektrycznego. Moduły te będą uzupełniane tylko modułami ściśle przeznaczonymi do pełnienia aktualnej misji.

Spełnienie postawionych wyżej postulatów, wymagać będzie przebadania innowacyjnych technologii takich jak m.in.:

- zwarte małogabarytowe przedziały bojowe dla dwuosobowej załogi podstawowej kierowca-dowódca z innowacyjnymi sprzężeniami człowiek-maszyna. Do technologii tych zalicza się optroniczną stereo-widzialność, multifunkcyjne displaye i ekrany o właściwościach touch-screen (projekcyjnych), elektroniczne wsparcie obserwacji za pomocą szerokopasmowych czujników i urządzeń trackingowych,
- obszerny ogólny układ ochronny zawierający m.in. środki służące do minimalizowania sygnatury pojazdu (podczerwonej, radarowej i w innych zakresach pasmowych), zastosowanie ochrony aktywnej (systemy soft kill i hard kill) oraz skutecznej ochrony przeciwminowej i przeciwbombletowej,
- nowy rodzaj uzbrojenia kalibru 140 mm (w postaci armaty prochowej albo armaty elektro-termiczno-chemicznej),
- wprowadzenie nowoczesnych układów kierowania i dowodzenia na bazie radiowego przekazywania danych oraz niezawodnego rozpoznania swój-obcy,
- cyfrowa architektura pokładowej sieci elektrycznej,
- elektryczna transmisja napędu jazdy, sprzężona z małogabarytowym silnikiem wysokoprężnym.

Szczególnie trudnym zadaniem konstrukcyjnym jest połączenie w jednym pojeździe bazowym cech wymaganych przez czołg bojowy i bojowy wóz piechoty. Najistotniejszą koncepcyjnie cechą bojowego wozu piechoty jest możliwość opuszczenia pojazdu przez właz usytuowany w tylnej pionowej płycie korpusu, co warunkuje usytuowanie całego układu napędowego w przedniej części pojazdu.

Natomiast ze względów funkcjonalnych, dla czołgu bojowego korzystniejsze jest usytuowanie zespołu napędowego w tylnej części korpusu. Obecnie sprawa ta nie jest jeszcze jednoznacznie rozstrzygnięta. Prawdopodobnie dojdzie do kompromisu. Należy odczekać na dostępność nowych technologii napędu, np. ekstremalnych małogabarytowych silników wysokoprężnych High-Power-Density (jakie obecnie bada firma MTU), albo transmisję elektryczną.

Wyżej wymienione programy NGP przeprowadzane są już od roku 1997. Przewidywane jest wykonanie wariantu NGP w postaci bojowego wozu piechoty do roku 2007. Zaś wariantu NGP w postaci czołgu bojowego - do roku 2015. Program NGP jest obecnie najbardziej priorytetowym zadaniem niemieckiego przemysłu czołgowego.

3. PROGRAM BRYTYJSKI MODIFIER

Brytyjski program modernizacji czołgu zapoczątkowany został przedstawieniem w roku 1996 przez brytyjskie Ministerstwo Obrony programu studialnego MODIFIER (Mobile Fire Equipment Requirement). Była to pierwsza wizja i wstępne warunki dotyczące następcy czołgu Challenger 2. Program ten obejmował również zakresy badawcze ewentualnych nowych technologii.

Wizja ta przedstawiała pojazd pancerny gaśnicowy o masie bojowej poniżej 50 Mg (spodziewane 40 Mg) o załodze zredukowanej do dwóch osób. Uzbrojenie powinno być dostosowane do możliwości walki o każdej porze dnia i nocy oraz w każdych warunkach atmosferycznych.

Wymagana jest wysoka operacyjna ruchliwość oraz możliwość załadunku do samolotu transportowego C-17. Układy kierowania ogniem i śledzenia celów muszą być dostosowane do zwalczania większej ilości celów, w przeciągu najkrótszego interwału czasowego.

Badania nowych technologii powinny zostać ukierunkowane na uzbrojenie elektromagnetyczne, elektryczne transmisje w układzie napędowym oraz wysoki poziom ochrony elektromagnetycznej.

Badania w zakresie broni elektromagnetycznych prowadzone są we współpracy z USA i w tej dziedzinie, na obecnym etapie, należy odnotować znaczne postępy.

W pozostałych kierunkach badań przyszłych podzespołów, do roku 2002 winny być uzyskane certyfikaty przydatności funkcjonalnej, natomiast do roku 2005 winna być dowiedziona gotowość do zabudowy w prototypie.

W stosunku do uzbrojenia głównego ma być uzyskana przewaga nad czołgami bojowymi ewentualnego przeciwnika uzbrojonego w działa lufowe wyrzeliwujące latające pociski kierowane.

Wysoki priorytet przyznano układom związanym z zapewnieniem możliwości przetrwania w walce. Zalicza się tutaj nowe technologie z dziedziny informacyjnej, aktywne systemy obronne i zintegrowane układy przeciwminowe. Pozostaje pytanie – czy zostanie zapewniona wymagana ruchliwość czołgu, czyli ograniczenie jego masy bojowej do 50 Mg. W związku z tym musi zostać podjęta decyzja czy przeznaczyć na rozwój czołgu wysokie nakłady finansowe (na redukcję pojemności i masy, np. całego układu elektro-elektronicznego lub napędowego) czy też zrezygnować z tradycyjnie wysokich w Wielkiej Brytanii wymagań dotyczących ochrony.

Przebieg dotychczasowych prac nad projektem nowego czołgu wskazuje, że należy się spodziewać, że przyjęta początkowo optymistycznie górna granica masy od 40 do 50 Mg będzie raczej przekroczona i dla zapewnienia spełnienia postawionych warunków brytyjski czołg przyszłościowy będzie miał masę około 70 do 75 Mg.

4. PODSUMOWANIE

Warunki prowadzenia walki, określone ramami programu FCS wymogły nowe koncepcje czołgu. Od nowego czołgu będzie wymagana duża podatność na transport lotniczy, a więc musi być lekki. Czołg będzie działał, w większości przypadków w ramach akcji interwencyjnych i pokojowych, a więc w terenach zamkniętych, zurbanizowanych, górzystych czy leśnych, przeciw grupom bojowników. Będzie więc wyposażony w specjalne uzbrojenie, układ dowodzenia i nawigacji. Prawdopodobnie będzie to czołg o konstrukcji modułowej na podwoziu gaśnicowym lub kołowym z załogą zredukowaną do dwóch osób. Budowa modułowa uczyni go podatnym na adaptacje do aktualnej sytuacji strategicznej i taktycznej.

Poza tym ten sposób budowy obniży koszty produkcji. Istotnym wymogiem będzie też łatwość eksploatacji, napraw oraz ergonomia załogi.

5. LITERATURA

- [1] HILMES R.: Kampfpanzer Technologie heute und morgen, Frankfurt a. Main/Bonn, 1999.
- [2] HARMEYER G. H.: Armor Modernization, The Key to the Future ARMOUR, November/Decemer, 1998.
- [3] GOURE D.: Army Must Set Priorites for Objective Force, National Defense.
- [4] Future Combat Systems (FCS), Jeane's Armour Artillery 2002/2003.
- [5] Future Combat System, BBN Technologies.
- [6] Wybrane referaty wysłane na II Międzynarodową Konferencję na temat broni pancерnej, 03/04, 11, 94 Londyn.
- [7] Czasopisma Soldat und Technik, (98/02), Wehrtechnik (98/02), Military Technology (98/02).
- [8] PENGELLEY R., HEWISH M.: MBT faces up to narrow horizons. Updates and upgrades defer the arrival of the new technology tank, Jane's International Defense Review, Vol. No. 33, April 200, pp. 43-52.

FUTURE DEVELOPMENT PROGRAMS FOR TRACK VEHICLES

Abstract: The paper describes some of the conceptions of future tank, which act in frames of FCS. Shortly there is presented US , German and UK proposals. The changes which come from last military conflicts for example in Iraq make the overvalue the views to technical requirements, so the development is continuous and not only for tactical requirements, but also to vehicle technique, its armament, communication, command or navigation.