

Специјални прилог

АРСЕНАЛ 90

Напредне информационе
војне технологије
– систем BARS

ВИРТУЕЛНО БОЈИШТЕ



Борбено возило „Југоимпорта – СДПР“
8x8 категорије MRAP/MRAP

ДРУГИ ЛАЗАР

Хеликоптер С-51 у Југословенском ратном ваздухопловству

ВИЛИН КОЊИЦ





САДРЖАЈ

Борбено возило
„Југоимпорта – СДПР“
8x8 категорије MRAV/MRAP
ДРУГИ ЛАЗАР 2

Украјински тенк будућности
– FMVT
**ВИЗИЈА ИЗ ПРЕСТОНИЦЕ
ТЕНКОВА** 12

Напредне информационе војне
технологије – систем BARS (2)
ВИРТУЕЛНО БОЈИШТЕ 18

ВЕСТИ 24

Хеликоптер С-51 у
Југословенском
ратном ваздухопловству
ВИЛИН КОЊИЦ 26

Уредник прилога
Мира Шведић



ДРУГИ ЛАЗАР

Када смо у „Арсеналу“ од 15. јануара 2009. објавили текст о возилу „лазар 1“, није се очекивало да ће се 2013. појавити још бољи и сложенији систем – „лазар 2“. Иако личи на базни модел, због радикалних иновација и напредне технологије, те опремљености подсистемима нове генерације, реч је о потпуно новом возилу. Промовисан је на сајму IDEX-2013, у Абу Дабију, и на београдском „Партнеру 2013“, и одмах изазвао пажњу јавности. „Југоимпорту – СДПР“, као носиоцу развоја тог борбеног возила, упућени су комплименти војних стручњака из више земаља, а према неким изворима, већ има интересената за његову набавку.

Југоимпорт – СДПР успео је да, као интегратор развојно-производних организација српске одбрамбене индустрије

је, ангажовањем својих стручњака и инжењера из Сектора за развој, инжињеринг и техничку подршку, и Сектора за производњу, а у сарадњи са више предузећа одбрамбене индустрије

Категорије MRAV/MRAP



Србије, оствари нови подухват. Настао је „лазар 2“. Ма колико да личио на базни модел, „лазар 1“ због радикалних иновација и напредне технологије, те опремљености подсистемима нове генерације, уистину представља потпуно ново возило.

Потенцијални купци

Према неким изворима, после промоције „лазара 2“ на сајму IDEX-2013, у Абу Дабију, и на београдском „Партнеру 2013“, до сада су представници четири земље озбиљно започели преговоре о његовој набавци. На „Партнеру 2013“ своје задовољство тим новим возилом изразио је и тадашњи министар одбране Србије Александар Вучић, изјавивши: „Лазар 2“ је до три пута јефтиније него његов колега из Финске – Patria, а његове предности у

цени и опрема доказане су чињеницом да су купци већ пронађени и то, три возила су продата у Пакистану.“ (Танјуг 25. јун 2013).

Пакистанска страна требало је да наручи 15–20 возила након испитивања балистичке заштите. Према тим изворима (The Express Tribune, 17. фебруар 2014), радило се о уговору вредном око седам милиона евра. Али, наступио је застој због захтева пакистанске организације цивилног друштва, посвећене сузбијању националне корупције – „Transparecy international – Pakistan“ (огранака шире међународне организације), која је, септембра 2013. године, затражила од Владе Пакистана да се испита да ли је поштована процедура у набавци возила „лазар“, јер су, наводно, прекршени неки прописи о процедури за дозволу о куповини НВО.

Кључни моменат за опредељење пакистанске делегације да се одлучи за „лазара“ (а конкуренти су били из Русије, Украјине, Турске и САД) јесте, према изјави тадашњег пакистанског званичника делегације Синга, следећи:

„Србија је била једина земља која нам је показала практичну демонстрацију гађањем из малокалибарског наоружања и бацањем бомби на возило, док смо ми били унутра“.

ДИМЕНЗИЈЕ

Укупна борбена маса возила је код базног модела, са додатним оклопом, до максималних 28 t, а без тога нешто виша од 16,5 t (24,3 t, према „Военное обозрение“ – 2. јула 2013). Возило је дуго 7.820 mm (дуже од „лазара 1“ за око 0,5 m), широко 2.850 mm (шире од „лазара 1“ за око 0,4 m), што има одраза на повећану способност савладавања бочног нагиба. Висине је 2.320 mm (ниже од „лазара-1“ за 80 mm), са трагом точкова од 2.430 mm (код „лазара-1“ је 2.050 mm).

За одлуку представника полиције Пакистана да уђу у трговински споразум са Србијом, утицале су и знатне предности и квалитети „лазара“ у области заштите, покретљивости (независно вешање, аутоматски мењач, снажан мотор), разноврсни комплекс наоружања, високо софистицирана опрема и могућност да укрцна посада отвара ватру из личног наоружања кроз пушкарнице возила, што није случај код возила других земаља, која су истој класи, али знатно скупља.

Све то уверило је представнике Пакистана да је реч о оптималном возилу, које им је потребно за борбе против терористичких група у њиховој земљи (и огранака Ал Каиде), где иначе имају енормне губитке полицајаца, који се превозе сопственим лаким оклопним борбеним возилом (ОБВ) „Mohafiz“ (на бази „ландровера“ 4x4). Такође, процењује се да би у будућој сарадњи „лазар“ могао да се монтира и у пакистанској компанији тешких возила „HI Taxyla“, али такве процене нису потврђене. За сада се појављују информације да би „лазар 2“ могао да буде конкуренто возило за испоруку у Бангладеш, Ирак и Кенију.

Цена није јавно саопштена (негде се помиње око 600.000 евра за једно возило). Вероватно су је извори медија побркали са могућном ценом БОВ М-11 4x4. Процене неких познавалаца оклопне технике говоре да би цена требало да буде знатно већа од поменуте – од 1,3 до 1,5 милиона евра. И иначе, стручна јавност претпоставља мало строжи критеријум од оптимистичке процене нашега тадашњег министра одбране, у компарацији са „патријом“ из Финске, чије се цене, зависно од варијанте, крећу од 1,58 милиона евра (основни модел без оружане платформе), преко 2,9 до 4,12 милиона евра (комплетно возило), колико су плаћале неке европске земље из нашег ближег окружења.

Концепција возила

Суфикс у називу возила – MRAP-MRAP упућује на то да је реч о вишенаменом оклопном возилу развијеном по угледу на савремене светске трендове, намењеном за извршавање различитих борбених задатака. У категорији је вишенамених оклопних возила MRAP (Multi Purpose Armored Vehicle), истовремено и возила отпорних на минска и заседна дејства MRAP (Mine Resistant Ambush Protected Vehicle). Ради тога извршене су и модификације конструкције „лазара 1“, унапређени подсистеми и уређаји возила подесног за више оперативних намена, а уграђени су и нови подсистеми и уређаји. Због примене независног вешања ходног дела, возило више нагиње ка категорији MRAP.

Концепт „лазара 2“ и техничка решења прилагођени су јединицама пешадије и специјалним јединицама војске и полиције, у мисијама за извршавање оперативних задатака асиметричног ратовања, противтерористичких задатака, мисијама очувања мира, у облицима оружаних сукоба ниског интензитета, а и сукобима средњег нивоа. У операцијама асиметрич-



„Лазар 2“ са спушћеном рампом

ног ратовања значајна је улога овога возила у борбеним дејствима у урбаним срединама, насељима и подручјима испресецаног земљишта, против група које користе заседе, противтенковске мине (ПТМ), импровизирана експлозивна средства (ИЕС), ПТ средства за блиску борбу (типа РПГ) и друге активности и наоружање. Са наоружањем које има, „лазар 2“ може ефикасно да дејствује против живе силе

противника, на отвореном и у бункерима, против тврдих објеката, лаких ОБВ, али и против тенкова.

Концепт две класе возила, MRAP и MRAP, у једној борбеној платформи, карактеришу балистичка и противминска отпорност, висока мобилност по разноврсном земљишту и у разним климатским и температурним условима, велика ватрена моћ, могућност осматрања бојишта дању и ноћу, и деј-



ство искрцног дела посаде из личног наоружања, задржавањем заштићеног положаја у возилу.

Конструкција

Оклопно тело је независне конструкције, израђено од вишеслојног панцирног челика заварене челичне структуре, пројектовано за удобан смештај 3+10 чланова посаде са комплетом опреме и наоружања. Унутрашњи простор возила (око 16,5 м³) пројектован је према познатим војним стандардима о хуманим и ергономским условима смештаја посаде (MIL STD 1472). Заштити посаде посвећена је изузетна пажња.

ПОСТУПЦИ ИСКРЦАВАЊА

Укрцна посада улази и излази из возила кроз комбинована двокрилна врата, која се, у случају хитне потребе, спуштају у виду рампе, као јединствена врата. То омогућава различите поступке искрцавања, зависно од тактичке ситуације. Током искрцавања оба крила врата могу да остану отворена, бочно, и да штите посаду од стрељачке ватре при напуштању возила.

Концепт конструкције возила, према оствареним решењима, оптимално испуњава захтеве у погледу разноврсног амбијента, теже проходног земљишта, пустињских предела, тежих климатских услова при екстремним температурним осцилацијама ваздуха, високом проходношћу изван путева, респектабилном ватреном моћи разноврсног наоружања, оптималном балистичком и противминском заштитом за ту категорију возила.

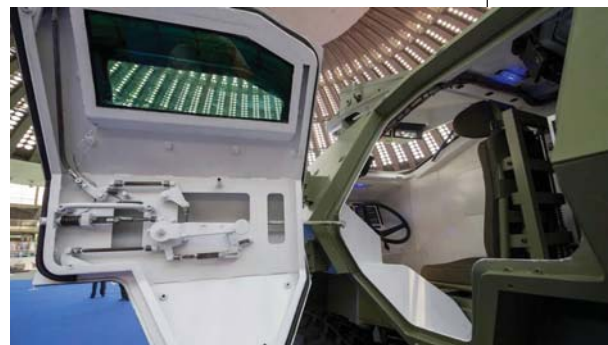
Модуларна конструкција возила омогућује уградњу више модела оружних станица, без конструктивних измена основне архитектуре возила и негативних ефеката на његову покретљивост и заштиту. У „лазару 2“, изложеном на „Партнеру 2013“, приказана је купола фамилије М-91Е-II „видра“, оригинално развијеној за модернизаци-

вано БВП М-80А1, а касније примењеној на конвертовани БТР-50ПК у амфибијски јуришни оклопни транспортер (ОТ), али знатно измењеног садржаја према наоружању и, нарочито, оптоелектронским системима и СУВ. Уколико је тако, онда су одлике те куполе следеће: борбена маса 1.782 kg, пречник 1.350 mm, лежаја 1.220 mm, висина изнад крова возила 593 милиметара.

Укрцна посада има добре услове за кружно осматрање околине, кроз заштитна осматрачка окна, чији је еквивалент заштите адекватан основном оклопу возила. Пушкарнице су испод прозора (модификоване по решењу на возило БМП М-80/М-80А), распоређене по пет на бочним зидовима и две на задњим вратима. У пушкарницама су уграђена кугласта лежишта са елементима, кроз које се поставља лично наоружање укрцног дела посаде, а имају и оптичко стакло за осматрање и нишањење. Опционо, уграђује се уређај за одвод барутних гасова и сакупљач празних чаура. Пушкарнице омогућавају посади ватрено дејство из личног наоружања, у заштићеном положају из возила, у блиској борби, када би била нападнута од пешадијских група и у заседама.

Оклопно тело конструисано је тако да омогућава члановима посаде да релативно лако и у пољским условима, замењују оштећене делове додатног оклопа. Главни склопови погонског агрегата, управљачког система, преносног система, уређаја за ослањање, његови хидрауличко-пнеуматски елементи и делови наоружања, могу, такође, да се замене у теренским условима за краће време. Сви подсистеми возила и уређаји радно су функционални на спољним температурама од -30°C до +50°C.

Користан унутрашњи простор возила и специјално конструисана седишта да ублажавају ударе и вибрације у току кретања на неравном терену, пружају удобан смештај посади и у војњи на дужим релацијама. За чланове посаде посебно је значајно ублажавање последице од дејства противтенковских





Изглед чеоне стране возила

мина и импровизованих минскоексплозивних средстава.

Унутрашњост оклопног тела

„Лазар 2” има 13 чланова посаде: три стална члана (возач, командир и нишанџија-оператор) и 10 укрцних стрелца, рачунајући и командира укрцног дела посаде. Оклопно тело обезбеђује рационалан унутрашњи простор за смештај посаде и уградњу основних агрегата и подсистема возила, изузев даљински управљане оружане станице (куполе), која је на крову (оклопљени део са наоружањем и одређеним компонентама СУВ-а).

Место возача је у управном одељењу, напред лево, у засебној кабини, у коју улази кроз бочна врата. Седиште возача подесиво је по висини и хоризонтално, такође и стуб управљача, како би се удовољило величинама свакога возача и оптимизовали ергономски услови руковања уређајима и управљања возилом са што мање напора. Возачево седиште и сва остала имају сигурносне појасеве са копчама на четири тачке.

Место командира возила је иза возача. На располагању му је главна конзола наоружања са оптоелектрон-

ским системом (ОЕС) за осматрање, нишањење и навођење наоружања.

Одељење укрцне посаде је у задњем делу оклопног тела, са довољно простора (1,3 m³ по једном члану посаде), за обављање различитих задатака. Одељење има десет осцилујућих, склапајућих седишта. Са опругама и вођицама, и еластичном везом за кровну плочу, седишта ефикасно апсорбују кинетичке ударе и вибрације, повећавајући удобност посаде у току вожње у теренским условима. Додатно ојачање оклопним плочама са доње стране седала, заједно са осцилујућим еластичним везама, повећавају заштиту од ударних таласа детонације ПТМ и ИЕС испод возила, а тиме и преживљавање посаде у борби.

Положај укрцне посаде је са стрелцима окренутим ка прозорима од панцирног стакла (по пет на обе стране), тако да може да осматра кроз прозоре и да најбрже реагује у борби, отварањем ватре из личног наоружања кроз пушкарнице. И на задњим вратима су два прозорска стакла са пушкарницама, а користе их два војника који седе поред двокрилних врата-рампе. Пушкарнице, заједно са снажним

комплексом наоружања, дају том возилу својства БВП-а, јер омогућују посади да реагује на заседна дејства не излажући се стрељачкој ватри непријатеља, што није случај код многих савремених ОБВ точкаша.

Укрцна посада улази и излази из возила кроз комбинована двокрилна врата, која се, у случају



Поглед на њог (без догађине V-плоче)

хитне потребе, спуштају у виду рампе, као јединствена врата.

На крову, иза куполе, налазе се два правоугла отвора са поклопцима, који се користе за принудни излазак-улазак или за дејство из личног наоружања и осматрање, у специфичним борбеним условима.

Балистичка и противминска а заштита

Оклопно тело „лазара 2” модуларне је конструкције, има могућности избора различитих нивоа заштите (у зависности од захтева крајњих корисника), коришћењем различитих модула сложених оклопа, укључујући плоче панцирног челика, композита и заштитних елемената од неметала. Висок ниво балистичке заштите основе возила (без уградње допунског оклопа) остварен је применом панцирног челика високе балистичке отпорности који, заједно са заштитним панцирним стаклима на прозорима, обезбеђује

основну балистичку заштиту у складу са НАТО стандардом STANAG 4569, ниво III+, са предње стране возила (AP 12,7×99 mm са 30 m даљине), и нивоа III са осталих страна (AP 7,62×54 mm API Б32 са 30 m даљине). Оружна станица (купола) обезбеђује балистичку заштиту напред нивоа IV, на бочним странама нивоа III, и задња страна нивоа II, према стандарду STANAG 4569. Применом комбинованог додатног оклопа, сложене композитне структуре, који се монтира на основни оклоп, постиже се балистичка заштита до нивоа V, са предње стране (AP25 mm APDS-T или 30 mm AP са 500 m даљине) и нивоа IV са осталих страна (14,5×114 mm В-32 са 200 m).

Возило је отпорно на експлозије свих ручних бомби и АБГ калибра 30–40 mm, а и од детонације калибра граната 155 mm (на 30 m даљине). Применом додатног оклопа типа SLAT Armor (решеткасте конструкције), преко додатног комбинованог оклопа, постиже се ефикасна заштита и од ручних ПО средстава класе РПГ. Опционо, предвиђена је примена и активне заштите, што зависи од захтева крајњег корисника.

Противминска заштита обезбеђена је израдом двослојног челичног пода возила у „V” облику и додатним челичним плочама испод седишта посаде. Ниво минске заштите је IIa (експлозија ПТМ или ИЕС од шест килограма

ТНТ, испод било ког точка или пода возила), и IIb (детонација осам килограма ТНТ испод центра возила), а и експлозија гранате 155 mm на 25 m од возила. Заштити од детонација ПТМ и ИЕС доприносе и седишта еластично овешена о кров. Те особине сврставају га у вишенаменско оклопно возило категорије MRAP.

Укупној заштити и преживљавању посаде доприносе и специјални уређаји: аутоматски протипожарни систем заштите, систем за колективну НХБ заштиту, напредни систем за кондиционирање ваздуха (LSS), заштита од штетних утицаја испарења горива, хидрауличне течности а акумулаторске киселине, те поменута седишта.

Дизајн „лазара-2” омогућава брзу уградњу и замену додатног оклопа, који уграђује или мења посада, при чему уградња не умањује основне функције возила. Уколико би наручилац захтевао уградњу додатне заштите од РПГ и кумулативних пројектила, применом решеткасте металне ограде, тај захват повећао би масу „лазара 2” за 2–2,5 тоне. Ако би се надоградио и ЕРО или систем активне заштите, маса би била око 2,5 t, а „лазар-2” још не би прешао 23 тоне. И

ПОКРЕТЉИВОСТ И ПРОХОДНОСТ

Карактеристике погонског система и ходног дела возила резултирају високим перформансама покретљивости и проходности возила изван путева, у различитим климатским и географским условима: максимална брзина на путевима је до 100 km/h, аутономија кретања 800 km, савлађује успон до 60%, бочни нагиб 40%, ров ширине два метра, вертикалну препрека 0,65 m, газ воде дубине 1,5 метра, зид 0,55 метра.

Покреће га снажни дизел мотор типа Cummins ISM 500, снага 500/373 (KS/kW). Мотор остварује велику специфичну снагу од 30 до 17,85 KC/t, зависно од распона масе возила (16,5–28 t). Трансмисија је аутоматска – Allison 4500. Број степена преноса је 5+1, формула погона 8×8, а димензије гума точкова 14.00 R20.

Испитивање вожњом



уз толику масу возило би задржало оптималну покретљивост. Истина, ходни уређај био би више оптерећен, али без бојазни за деградацију функција уређаја.

Погонски систем и покретљивост

Други основни квалитет возила јесте његова висока покретљивост и проходност по испресецаном земљишту, неравним теренима, бројним природним и вештачким препрекама. Тај квалитет обезбеђен је применом снажног, савременог погонског агрегата, четвортактног, шестоцилиндарског, редног профила, једанаестлитарског, дизел мотора са директним убризгавањем горива и турбопрехрањивањем усисног ваздуха, типа Cummins ISM 500, снаге 500KC/373 kW (при 2.100 об./мин.), са воденим хлађењем. Систем за подмазивање је са принудном циркулацијом, хладњаком и зупчастом пумпом. Систем за довод горива је са електричном пумпом, филтером, сепаратором воде и грејачем.

Мотор остварује велику специфичну снагу од 30 – 17,85 КС/т, зависно од распона масе возила (16,5–28 т). Такав распон специфичне снаге задовољава потребе резерве снаге за високом покретљивости и у случају највеће предвиђене масе возила – до 28 тона.

У компактном погонском блоку интегрисан је систем трансмисије са аутоматским мењачем степена преноса, Allison 4500 SP, са пнеуматским мењањем брзина – пет степени предњег и једним степеном задњег хода. Редуктор повећава вучну снагу, пошто се стандардни преносни однос редукују на 0,88 или 1,52, тако да мотор са мање напрезања испоручује потребну снагу за савлађивање изразитих нагиба и препрека. Значајан квалитет преносног механизма јесте и пнеуматски уређај за блокирање диференцијала, тако да за време окретања точкова по различитим подлогама не долази до проклизавања. Такође, уграђен је и пнеуматски уређај за блокирање међуосовинског диференцијала (за кретање напред на другој осовини, а у задњем ходу на трећој).

Битна квалитативна разлика ходног дела „лазара 2” и „лазара 1” јесте уградња независног вешања осовина точкова, помоћу опруга са намотајем, прогресивног типа, у комбинацији са хидрауличним амортизерима на свакој полуосовини (типа Mac Pherson – двокраки троугласти ослонци осовина). Огибљење обезбеђује максимално осовинско оптерећење од 7.000 kg, што подразумева да возило са таквим ходним делом може да буде тешко до 56 т, за чим објективно нема потребе.

Точкови су алуминијумски, дводелни (10×20), са гумама Michelin 14.00 R20 tubeless, широког профила (RUN FLAT: ATR Tyron International). Управљањем преко прве две осовине точкова остварује се заокрет возила

јој вози. Притисак се једноставно и брзо подешава. На точковима постоје и стандардни вентили за упумпавање ваздух споља. Са пнеуматским системом је у спреси и уређај за контролу пнеуматске блокаде диференцијала.

У склопу точкова су пнеуматске диск-кочнице. Помоћна ручна кочница са опругама делује на задња два пара точкова. Уграђен је и анти-блок систем кочења точкова – ABS, који преко шест сензора контролише функцију система. Возач управља возилом преко подесивог волана, уз помоћ хидрауличног серво-уређаја.

Возило може да се превози транспортним авионима и хеликоптерима, без ограничења. Транспортовање железницом могуће је вагонима типа 9 и



Возачев њоклојац и кућола

радијуса 10 метара. Точкови, у случају да буду погођени из стрељачког наоружања, могу да наставе вожњу још неколико десетина километара.

Значајан сегмент ходног уређаја јесте централни систем за регулацију притиска ваздуха у пнеуматцима – CTIS (Central Tyre Inflation System), од 0,19 до 4,8 бара, којим рукује возач са свога места, подешавањем притиска одговарајућој подлози терена по којем се возило креће. Електронским уређајем возач контролише и подешава притисак у четири различита режима рада или у аутоматском режиму подешавања у односу на површину по ко-

10, према стандардима STANAG 2832, III издање, о ограничењима габарита и масе возила која се транспортују железницом. Возило има куке за вучу, подизање и оправке према одговарајућим стандардима STANAG.

Наоружање

У систему наоружања налазе се аутоматски топ 30 mm M-86, коаксијални митраљез 7,62 mm M-86, систем за полуаутоматско вођење ПОР 9M14M-2Т/2Ф „маљутка“, са два усмерача, и аутоматски бацач граната 82 mm M-79 са четири лансера, што

Куќола „лазара 2“ М-91-ЕИ



СИСТЕМ НАОРУЖАЊА

У систему наоружања налазе се аутоматски топ 30 mm М-86, коаксијални митраљез 7,62 mm М-86, систем за полуаутоматско вођење ПОР 9М14М-2Т/2Ф „маљутка“, са два усмерача, и аутоматски бацач граната 82 mm М-79 са четири лансера, што „лазара 2“ чини вишенаменским оклопним возилом (МРАВ).

„лазара 2“ чини вишенаменским оклопним возилом (МРАВ).

Аутоматски топ 30 mm М-86 намењен је за гађање, са места и у покрету, копнених циљева, а и лаких ОБВ, хеликоптера, авиона и других летелица са мањим брзинама. Развијен је на бази руског АК-230, који користи муницију 30x210 милиметара. Са једноструким је храњењем, а опционо са двоструким. Топ функционише коришћењем барутних гасова, са каденцом гађања јединачном и рафалном паљбом, брзином 550-650 мет./мин, на ефикасној даљини против циљева на земљи до 3.300 m, а у ваздуху до 2.500 метара.

У борбеном комплекту има 200 метака (+50 за систем двоструког храњења, опционо), од чега 150 разорних и 50 панцирних. Окидање топа је електрично, а запињање хидраулично (изузетно мануелно). Топ је масе 198 килограма. Канал цеви је хромиран. Топ има елевацију од -7° до $+65^{\circ}$, а хоризонтално поље дејства 360° . На располагању је неколико врста метака: метак са високоексплозивном запаљивом кошуљицом М-68 (НЕИ), метак М-87 са панцирним пројектилом и волфрам пенетратором (АР/АРС пробија 40 mm RHA оклопа под $90^{\circ}/1.000$ m), метак М-88 са вежбовном чауром (ТР). У развоју је и муниција са програмабилним

пројектилом и субпројектилама типа АВМ/АНЕАД подесна за дејство по летелицама или вођеним ракетама, са бројним субпројектилама (металним куглицама или иглицама), што регулише близински упаљач пројектила, стварајући при експлозији купу или диск од субпројектила испред циља. Такође, финализују се и поткалибарни пројектил са стреластим језгром типа APFSDS.

Коаксијални митраљез М-86 7,62 mm намењен је примарно за дејство по живој сили и ловцима тенкова са РПГ, послугама тешких митраљеза и другим малоразмерним циљевима у слабијим заклонима, транспортним возилима и незаштићеним објектима. Ефикасан домет је 1.000, а крајњи 3.800 метара. У комплекту се налази 2.000 метака 7,62x51 mm, обичних и панцирно-запаљивих, смештених у четири контејнера од по 500 метака. Контејнери се налазе у сандуку за муницију, како би се омогућило формирање реденика и непрекидна функција гађања митраљеза, док се борбени комплет не испразни. Митраљез је монтиран на крову оружане платформе.

Увођење реденика врши нишанија са десне стране ручно, а затим мануелно запиње затварач за увођење првог метка.

Уређај за избацивање димних кутија 82 mm М-79 (скраћено БДК) има 2x2 лансера. Генерише димну завесу у опсегу до 100 m, ширине 100 m у правцу усмереног топа. Може да избаци две или све четири димне кутије у исто време. У резерви су четири димне кутије.

Систем за лансирање и полуаутоматско вођење ПОР типа 9М14-2М (са додатним претпуњењем и кумулативном бојевом главом, пробојности 600 mm оклопа +ЕРО, а новији модели 720 mm +ЕРО), 9М14-2Т са тандем кумулативном бојевом главом (пробојност 800 mm оклопа +ЕРО), и 9М14-2Ф (са осам килограма ТНТ експлозивног пуњења и термобаричним дејством по тврдим објектима). На усмерачима У-10 су две ракете, а две су у резерви. Могу да се користе и ракете 9М14-П1/П1Б1 раније производње. Опционо се рачуна и на савремене ракете 3. генерације – „корнет“ и „барнер“.

Систем за управљање ватром

Савремени интегрисани систем за управљање ватром (СУВ) има неколико

НЕМА АМФИБИЈСКА СВОЈСТВА

Прототип возила „лазар 2“, као и „лазар 1“, није амфибија, што је недостатак о коме треба да се води рачуна, када је реч о лаким борбеним возилима за потребе Војске Србије, јер територија наше државе представља хидроичвор Европе, са више од 1.680 km пловних река и канала, више од 3.500 km непловних речних водотокова, са бројним језерима и рибањацима. Потреба за савладавање водених препрека, у случају зарушавања мостова, из било којих разлога, сигурно може бити присутна у одређеним ситуацијама. Истина, прекомпоновање „лазара 2“ у амфибијско возило вероватно би повећало његову цену за 25 одсто. Додуше, више типова најновијих ОБВ точкаша на Западу немају амфибијска својства, посебно уколико су им масе изнад 25 тона.

значајних подсистема: оптоелектронски систем (ОЕС) за ефикасно осматрање и нишањење дању и ноћу, уређај за управљање наоружањем при гађању са места и у покрету, дигитални балистички рачунар и ласерски даљиномер. Сви балистички параметри пројектују се преко видео-процесора на екрану нишанције и командира.

У основи СУВ има два модула: модул нишанције и модул командира, тј. двоструки режим рада, који омогућује командиру да има приоритет у односу на нишанцију, да аутоматски усмерава ОЕС нишанције и оружје, топ и митраљез, и да гађа са свога места. У том случају команде нишанције се аутоматски искључују.

Електрични уређај за навођење куполе и топа/митраљеза (опционо стабилизатор за обе равни) омогућује навођење куполе по азимуту 360°, а топа по вертикали од -7° до +65°, брзином по азимуту 55° у секунди, по елевацији 30° у секунди, а мануелним путем са једним окретом ручице 12° куполе и 5° топа. Гађање је блокирано ако је купола укочена или су отворени поклопци на крову посадног одељења.

Оптоелектронски систем нишанције намењен је за откривање циљева, мерење даљине до циља и нишањење. За дневни канал има телескопску справу (увећање 12 пута и 4 пута, видно поље 80°×60°) са камером CCD TV високе резолуције (широко видно поље 46°, уско 5°). За ноћне услове користи термалну камеру (видно поље 4,60×3,70, таласни опсег 7,5–13,5 μm). Ласерски даљиномер, безбедан за очи, мери даљине до 4.000 метара. Уграђен је и помоћни оптички дневни

канал за нишањење при гађању из топа и митраљеза, у случају отказа електронике. Нишанцијин ОЕС обезбеђује нишанску линију у свим условима и у вожњи. Механички повезан је са носачем оруђа, а електронски са сензорима положаја оруђа. Тачност нишањења је испод једног хиљадитог. Тај систем садржи управљачки панел нишанције са мултифункционалним екраном.

Командиров ОЕС омогућава му да може несметано да панорамски осматра околину, у току дана и ноћи, помоћу интегрисаних оптичких и оптоелектронских сензора. Опремљен је дневним каналом са CCD TV камером и оптоелектронским дневно-ноћним термалним каналом са камером. Систем се помера независно од положаја главног оруђа, а опционо може да се стабилизује у обе равни. Има и режим кретања упарен са кретањем оруђа, односно, омогућује поравнавање линије осматрања и линије нишањења, тј. функцију надзора рада нишанције. Када командир преузима функцију нишанције, користи сопствени панел за контролу и командни блок за управљање. Ако је активиран дубл систем, команде нишанције су искључене, а режим рада приказује се на екрану (димензије 10"). У случају отказа електричног навођења, прелази се на мануелни начин.

Централни електронски балистички рачунар интегрисе, контролише и управља целокупним системом наоружања и пратећим уређајима који су од значаја за аутоматско гађање. Централни компјутер је дигитални систем који извршава софтверску примену система за управљање ватром. Има кому-

никацијске интерфејсе преко којих аутоматски преноси податке целокупног система наоружања и пратећих подсистема. Рачунар обезбеђује потребну вероватноћу погађања по задатим захтевима за свако појединачно оруђе. Аутоматски израчунава балистичке алгоритме на основу прикупљених улазних параметара. На основу балистичких прорачуна аутоматски усмерава оруђе. Обезбеђује аутоматску размену података између нишанцијиног и командировог контролног панела и са ОЕС одређивања циља. Истовремено, обезбеђује конекцију са командно-информационим системом КИС преко стандардног система комуникације.

Командно-информациони систем

Уобичајена интернационална ознака С41, односно систем за командовање, контролу, комуницирање, ра-



Уређај за међусобну комуникацију ICD и CCU

чунарску обраду података и обавештавање (извиђање), развијен је за потребе чете оклопних и механизованих састава, а може да се примењује и у здруженим саставима других родова војске до нивоа батаљона. „Југоимпорт – СДПР“ ушао је у развој командно-информационог система (КИС) у оквиру модернизације тенка М-84АБ1, а први пут је успешно демонстриран 2005. године.

Командно-информациони систем обезбеђује информатичко-техничку подршку у планирању и извођењу борбених активности. Интегрисан је са уређајима за комуникацију у VHF опсегу, преко којих се обавља не само

пренос података, већ и елементи интероперабилности, који омогућују размену података преко различитих уређаја за комуникације (Jaguar, THALES или HARRIS).

КИС омогућава аутоматску размену података о положају непријатеља и борбених возила, а и типичне поруке за разне борбене ситуације. Такође, на захтев претпостављеног, саопштава податке о нивоу залиха муниције и горива за свако борбено возило, бројно стање расположивих чланова посаде, техничку исправност возила и његову оперативну спремност...

Апликације КИС-а могу да се користе у два режима рада: режим планирања и борбени режим. Сlike се приказују у два мода: приказ 2D – на равни и 3D – приказ у простору.

КИС садржи уређај за позиционирање и оријентацију возила (УПОВ) на бази GPS система. Уређај омогућава навигацију и позиционирање у свим временским, теренским и борбеним условима. База података у КИС-у има симболе и графички дисплеј, који приказује дигитални облик терена и оперативних ситуација борбених возила чете на електронској мапи.

Возачев систем осматрања и навигације

Возачев оптоелектронски (ОЕ) систем обезбеђује побољшану видљивост и прегледност околине возила,

тако што приказује слику терена испред, иза и са страна возила. За то су му на располагању: три широкоугаона перископа испред, за дневну светлост; панорамска термовизијска камера за осматрање испред возила; панорамска CCD TV камера за дневну светлост, монтирана на предњој страни, а отпорна на вибрације према MIL STD 810G и удар $500G \pm 50$; термовизијска нехлађена камера на предњој страни, са видним пољем $36^\circ \times 27^\circ$, таласног опсега 8–14 μm ; инфрацрвена дневно-ноћна камера (CCD IR), монтирана на задњој страни возила (видно поље 52°); две бочне дневне камере монтиране на крову, десно и лево; видео-контролна јединица и јединица за приказ слике на дисплеју са три канала за видео приказ. На тај начин осигурава се боља видљивост непосредног окружења возила и повећава безбедност дању и ноћу. Возач располаже са два LCD монитора за приказ видеослике и дисплеј LCD, за приказ ауто-теста стања возила.

Возачев подсистем за навигацију састоји се од ојачаног PDA рачунара, опремљеног GPS пријемником и софтвером за навигацију. Систем приказује позицију возила на дигиталној мапи, прорачун удаљености до задатог циља кретања, положај различитих топографских објеката, опције увећавања или удаљавања слике (zoom-in/out) и положај сопствених и противничких снага.

Специјални уређаји

У „лазару 2” инсталирани су бројни специјални уређаји у склопу основних делова возила. Поред наведених, постоје и: високофреквентни радио-уређај (30-88 MHz) са централном јединицом у возилу за интерну комуникацију и везе са потчињеним и претпостављеним, затим систем вентилације (пројектован у складу са MIL-STD-1472), који обезбеђује вентилацију ваздуха у посадном простору, у висини глава чланова посаде (25 m^3/h по једном члану и брзину струјања мању од 0,15 m/s), па систем НХБ колективне заштите посаде, те систем за климатизацију и грејање посаде (тип Chiler, фреон, вода, ваздух) са електронском контролном јединицом и компресором R 134a (опционо може да се угради и тзв. сплит систем, тј. индивидуална климатизација за сваког члана посаде).

Поред тога, садржи и јединицу за грејање – додатну (капацитет грејања 23 kW) и уређај за аутоматску детекцију и гашење пожара, који аутономно реагује на појаву пожара у моторно-трансмисионом одељењу. Има и чекрк са витлом, сајлом (60 m) и кукама за самоизвлачење или извлачење других возила, те електроуређај напона од 24 V, који садржи више делова којима се обезбеђује функционисање појединачних подсистема и рад посаде у дневним и ноћним условима.

У даљем развоју фамилије возила „лазар 2” предвиђа се неколико наменских верзија, осим основних – ОТ/БВП, са више комбинација наоружања: самоходно артиљеријско оруђе већег калибра, платформа за ракетне системе и логистичка возила.

Како је „лазар 2” навршио своју прву годину, надамо се да ће и његов пласман на иностраном тржишту бити успешан. Било би још боље када би и Војска Србије примила у 2015. години макар једну чету тих возила (уколико буде усвојена нулта серија). То би сигурно окрепило наду наше војске да, коначно, њена оклопна возила буду млађа од већине официра, што, нажалост, данас није случај. ■

Милосав Ц. ЋОРЂЕВИЋ





ским пуњачем за нови топ, високих перформанси, калибра 135 mm, означен као FST-3 (Future Soviet Tank – 3).

Американци су најављивали свеобухватни пројекат, који би резултовао тенком са топом 140 mm и аутоматским пуњачем, те погонским блоком напред, борбено возило

пешадије и читав низ тешких возила заснованих на заједничким компонентама под ознаком Block 3. Немци су своје тенкове Leopard 1 и делимично 2 намеравали да замене новим Leopard 3, такође са топом 140 mm и аутоматским пуњачем, који би требало да постане следећи стандардни НАТО тенковски топ.

Тенкове будућности су развијале и неутралне земље, попут Шведске и Швајцарске, а парадоксално је да су управо њихови оклопњаци били можда и најнапреднији и најближи серијској производњи, а уједно и најскупљи, због ограниченог обима производње. Шведска је развијала тенк Strv-2000, круну серије прототипова, који су годинама привлачили пажњу светске јавности: из серијског бескупног Strv-105 развијени су подједнако екзотични UDES-11, 17, 19 и XX-20. Strv-2000 је имао, такође, погонски блок напред и занимљиво решење са два топа, главним од 140 mm, који је испаливао само поткалибарну муницију и други, спрегнути 40 mm за дејство по циљевима у ваздуху и за подршку при дејству по циљевима на земљи.

Швајцарски NKPz је по мишљењу многих имао идеални распоред унутрашњих компоненти, са мотором напред, куполом у средини и аутомат-

ВИЗИЈА ИЗ ПРЕСТОНИЦЕ ТЕНКОВА

Иако последњих месеци Украјина привлачи пажњу неким другим дешавањима, ово је прилика да се то исправи. Након руског тенка „армата“, који је привукао доста пажње јавности, то свакако заслужује још један тенк, из суседне Украјине. Такође, интересантно је да нови концепт долази из конструкционог бироа КМДБ или украјински – ХКМБ, оног из кога је потекао, по многим, најбољи тенк Другог светског рата, легендарни Т-34.

Позне осамдесете године прошлог века представљале су прави „рај“ за љубитеље тенкова. У то време ницали су на све стране пројекти тенкова будућности са бројним револуционарним решењима у практично свим аспектима. Наравно, предњачиле су

тадашње суперсиле, али ни друге земље нису много заостајале. Тајновити Совјети нису о томе много причали, али су зато у њихово име говорили сви остали, увек у страху, пре свега од бројнијих источних тенкова. Тако је најављиван нови тенк са екстерном уградњом топа опремљен штитом и аутомат-

ским пуњачем у задњем делу трупа и могућношћу попуне топа у свим положајима, при чему је сва муниција била у аутоматском пуњачу, потпуно одвојена од посаде.

Свим тим пројектима дошао је крај након пада тензија и распадом Варшавског уговора, односно СССР-а. Будућност тенкова уместо пута револуције, кренула је еволуцијом. Данас су готово сви хладноратовски модели и даље у употреби, али наравно, са знатно унапређеним подсистемима. Системи за управљање ватром (СУВ) знатно су побољшани применом термалних нишана за нишанцију и командира (најчешће панорамски), оклоп је унапређен применом ефикаснијих материјала и експлозивно-реактивних оклопа (ЕРО), а уведена је нова, знатно ефикаснија муниција и у погледу поткалибарних и мултифункционалних пројектила. Коначно, остварен је значајан напредак на пољу активних система одбране.

Међутим, неке ствари се нису промениле, а то је основна архитектура тенкова, са свим предностима и недостацима појединих модела. Примера ради, највећи број тенкова на западу и даље нема аутоматски пуњач (осим Француза), док на истоку, односно руски тенкови, још немају домаће термалне нишане (купује их од Француза), па чак ни задовољавајуће системе за климатизацију за употребу у врелим климатским условима (Индија). Ипак, упркос слабијим финансијским приликама, Русија и Украјина су прве приказале своје виђење тенка будућности. Русија је показала концепт „армата“, а Украјина FMBT (Futuristic Main Battle Tank – футуристички главни борбени тенк). О концепту „армата“ било је речи у „Арсеналу“, а сада представљамо украјински FMBT.

Серија из Харкова

Тенк FMBT дело је стручњака конструкционог бироа ХКМБ (Харківське Конструкторське Бюро з Машинобу-

дування ім. О.О. Морозова), познатог према конструкцији низа врло важних тенкова током ере СССР-а: Т-34, Т-54 и Т-64, а учествовао је и у развоју варијанте Т-80УД са дизел-мотором. Касније, када је дошло до распада СССР-а и добијања независности, Украјина је сасвим разумљиво тежила да се ослони на сопствене снаге, тако да су светлост дана угледале унапређене варијанте тенка Т-80УД, под новом ознаком Т-84, а касније и читаве серије тенкова Т-84У, Т-84 „оплот“, Т-84-120 „јатаган“ и Т-84 „оплот-М“. При томе, јасно је њихово извозно опредељење, тако да је Т-84-120 добио топ по западном стандарду, а уложен је и велик напор да се избегну проблеми и недостаци источних хладноратовских тенкова. Од Т-84 „оплот“, уграђује се аутоматски пуњач контејнерског типа у нишу куполе, уместо карусел-типа испод куполе, чиме се муниција потпуно одваја од посаде.

Велика пажња посвећује се повећању степена заштите уградњом куполе добијене заваривањем, уместо инфериорне ливене и то такође од тенка „оплот“. Коначно, још једна специфичност јесте уградња најсавременијег и по многима најефикаснијег типа ЕРО на свету – „нож“, односно комплета „дуплет“. Већина подсистема домаће је конструкције и производње, што је реткост у свету.

Основна концепција и погон

Укратко речено, унутрашњи распоред концепта FMBT најприближније

одговара америчком Block 3, а у одређеној мери и шведском Strv-2000, са изузетком примене дубиозног спрегнутог топа 40 mm, који није имао практичан значај. Дакле, погонско одељење је напред, а борбено позади. Купола је постављена више према задњем делу него што је случај код већине данашњих тенкова, код којих је приближно на средини тела тенка. Занимљиво је да су сва три члана посаде (командир, нишанција и возач) унутар трупа тенка, али им је распоред неконвенционалан. Према објављеним подацима, командир је унутар корпе куполе, али испод нивоа крова трупа (испод котрљаче куполе). Нишанција је испред корпе куполе, а иза погонског одељења с десне стране, док је возач лево, поред нишанције. Сваки члан посаде има кровни отвор, али је командиров на крову куполе, док су отвори возача и нишанције на крову трупа.

Погонски блок се налази напред, слично као код израелског тенка Merkava, чиме се у одређеној мери повећава степен заштите посаде са чела. Наиме, након евентуалног пробијања чеоног оклопа, пројектил даље мора да прође кроз мотор и трансмисију. Тешко је проценити колико се заштите додаје на постојећи оклоп, али неке процене говоре да се бројке крећу у границама 100 до 400, евентуално 500 милиметара. При томе се мања бројка односи на заштиту од поткалибарних пројектила (APFSDS), који су и главно противоклопно средство савремених



На крову куполе с леве стране се налази панорамска сјава командира

тенкова, док се друга односи на кумулативну муницију (HEAT).

Поред самог „материјала“, који се налази на путу пројектила (блок мотора, клипови, замајац, кућиште трансмисије, зупчаници, вратила и др.), велик значај има и простор, који има већи утицај на смањење пробојности кумулативног млаза кроз механизам дефокусирања, него на индукцију са војних напона у поткалибарном пројектилу.

С друге стране, уградња погонског блока напред, ставља пред конструкторе и низ проблема. Први су димензије, пре свега мотора, тј. његова висина, која утиче на повећање висине трупа, уколико се уграђују класични турбо-дизел мотори. Ту наступа један од адута украјинске тенковске индустрије – индустрија мотора. Наиме, тенкови Т-64 су у време интензивне оперативне употребе у СССР-у били прилично непопуларни код посада, нарочито возача, због специфичног начина војње и проблема са поузданошћу. То је разумљиво, с обзиром на то да су тенкови имали потпуно нов тип тенковског мотора са супротстављеним клиповима и заједничким простором за сагоревање (у почетку пет, а по-

СПЕЦИЈАЛИТЕТ

Украјински „специјалитет“ јесте уградња врло ефикасних типова ЕРО „нож“. Он је толико ефикасан да су се за њега заинтересовали и Американци, који су откупили неколико комплекта за потребе тестирања. „Дуплет“ или „нож-2“ нова је варијанта ЕРО „нож“, при чему се три модула „нож“ постављају један на други са међусобним размацима у јединствен блок ЕРО, који се поставља на чело куполе. За Те ЕРО се тврди да су 1,5–2,5 пута ефикаснији од најбољих конкурената, при чему се вероватно мисли на руске ЕРО, као што је „контакт 5“.

сле шест цилиндара и двоструко више клипова), који је захтевао да возач све време одржава релативно велик број обртаја, за разлику од претходних тенковских четворотактних дизел-мотора класичне конфигурације, веће радне запремине (39 наспрам 13 и 16 л).

Нови мотори донели су изванредну компактност, која је обезбеђена због хоризонталног распореда цилиндара, пре свега у погледу висине. Примера ради, вишегориви мотор ознаке 5ТДФ, снаге 700 КС имао је висину од свега 581 mm (дужина 1.413 и ширина 955 mm). Данашњи актуелни мотори 6ТД-2 и 6ТД-3, снаге 1.200 и 1.400 КС, имају димензије: 1.602×955×581 mm, а најснажнији мотор, ознаке 6ТД-5, снаге 1.800 КС, има димензије: 2.100×1.105×606 mm, што га чини једним од најкомпактнијих тенковских мотора на свету. Без сумње, висина му је најмања на свету и идеалан је за уградњу напред.

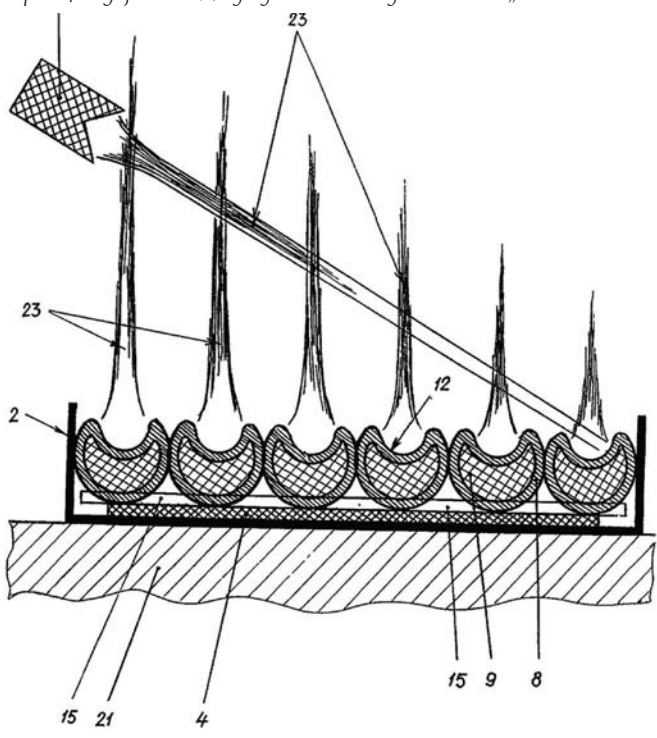
Током експлоатације тенкова Т-64, забележени су бројни проблеми с прегревањем, који су решавани дуго времена. Није познато да ли су до краја решени, али без икакве сумње, данашње варијанте су неупоредиво поузданије него оне прве. Коначно, ти тенковски мотори (6ТД-2) употребљавају се на пакистанским тенковима Al Khalid, а, бар до сада, о проблему с прегревањем није било речи.

Треба напоменути да су горе наведене димензије без хладњака, што нас доводи до другог проблема с предњом уградњом. Наиме, познато је да сваки отвор представља балистички прозор, односно ослабљено место, што је нарочито критично напред. Због тога, конструктори прибегавају различитим решењима. Израелци на тенковима Merkava постављају хладњак, односно отвор за усисавање ваздуха бочно, иза масивних решетки и највероватније, иза вишеструких оклопних плоча. Пољаци на свом демонстратору PL-01, такође с мотором постављеним напред, одводе црева за хлађење позади, поред задњег улаза/излаза за посаду, где се налази хладњак. Које је решење примењено на украјинском концепту није јасно, али, бар према објављеним подацима и шематским приказима, тренутно је „пољска“ варијанта најизвеснија.

Још један проблем јесте одржавање, односно замена мотора. Код предње уградње, потребно је решити проблем масивног чеоног оклопа. Израелци су на тенку Merkava применили решење с мањим отвором у предњој косој чеоној плочи, који се користи за редовно одржавање, док се замена погонског блока одвија уклањањем комплетне чеоне секције трупа тенка. Биће интересантно видети које су решење Украјинци применили, али је јасно да на крову, иза чеоног оклопа постоји релативно велик отвор. Да ли ће у пракси бити реално да се целокупни погонски блог замени кроз овај отвор, остаје да се види.

Када је реч о трансмисији, упркос савременим трендовима у употреби

Принцип дејства 2Д кумулативних њуњења ЕРО „нож“





Пресек ЕРО „дүйлеш” са четири модула „нож” на куполи тенка „ојлош-М”

хидродинамичких трансмисија, Украјинци по свему судећи остају верни планетарним мењачима, али аутоматског типа, са седам брзина напред и пет у назад, сличних карактеристика као и код тенкова серије Т-84. Такве трансмисије одликују се, пре свега, компактношћу, што је при уградњи погонског блока напред од великог значаја. Релативно велика снага мотора обезбеђиваће, према проценама, брзину на добром путу до 100 km/h, а у теренској вожњи до 65 km/h, вероватно уз могућност гађања у покрету.

Тенк FMBT имаће и помоћни мотор типа EA-10У, снаге 14 КС, који обезбеђује неометано снабдевање електричном енергијом тенка у одбрамбеном положају, у месту, без паљења главног мотора, утрошка веће количине горива и са задржавањем акустичног и инфрацрвеног одраза на релативно ниском нивоу.

Око возила се налазе четири термалне камере, које обезбеђују потпуно покривање простора око тенка: једна је оријентисана према напред, друга уназад, а по једна је окренута према сваком боку.

Заштита

Пасивна заштита FMBT биће највероватније у складу са расположивим компонентама, тј. материјалима, који

су присутни на претходним украјинским тенковима. Наиме, избор материјала одређено време зависио је од Русије, јер је само мањи број тенкова Т-84 са ливеном куполом имао уобичајене заштитне керамичке модуле – инсерте на челу куполе. Украјинци су ту зависност успешно решили ослонцем на властите снаге. Прво, заменили су сада релативно скупу увозну керамику јефтиним комбинацијом више узастопних слојева челик-гума-челик са међупросторима (неексплозивни реактивни оклоп – НЕРО). Иако, према неким индикацијама, керамика, а нарочито последња генерација нано-керамике, има предности у балистичкој отпорности у

односу на НЕРО оклоп, њена цена је знатно виша. То добро знају и сами Руси, тако да су и они прешли на НЕРО оклоп на последњим серијама својих тенкова Т-90А/АМ са завареном куполом, мада према неким подацима, ови оклопи егзистирају још од варијанте тенка Т-72Б из осамдесетих година прошлог века.

То нас води до следеће карактеристике која ће готово сигурно бити примењена на FMBT – заварене куполе. Наиме, заварена конструкција куполе има одређене предности над ливеном: могућност примене балистички супер-иорних плоча ваљаног панцирног челика, а равна конфигурација поједностављује уградњу и замену оштећеног међуслоја.

Украјински „специјалитет” јесте уградња врло ефикасних типова ЕРО, чиме се знатно смањује пробојност поткалибарних и кумулативних пројектила. Украјинци су пре неколико година запањили свет приказивањем ЕРО „нож”, који се ослањао на потпуно нови принцип дејства. Док се класични ЕРО, у основи, састоји од две челичне плоче између којих је експлозив, „нож” користи димензионална кумулативна пуњења, која својом детонацијом стварају пљоснати кумулативни млаз, који пресеца надлазећи пројектил: исеца се пенетратор поткалибарног пројектила или кумулативни млаз, односно, постоји могућност да се потпуно разори тело кумулативног про-



Касете ЕРО „нож” и индивидуални 2Д кумулативни елементи

јектила и тиме драстично смањи или потпуно елиминира ефекат дејства.

„Нож” је уграђен на модернизовани тенк Т-64БМ „булат” (76 примерака у украјинској армији), док је „дуплет” уграђен на тенк „оплот-М” (10 у Украјини, 49 су поручили Тајланђани).

Други украјински „специјалитет” јесте активни систем заштите „заслон”. Он је ефикасан и против кумулативних и поткалибарних пројектила, што је упркос релативно великом броју и оперативних, прототипских и концептуалних решења система активне заштите у свету, релативно ретко.

Систем „заслон”, пре свега, одликује изванредна компактност, што није случај са руским системима „дрозд” и „арена”. При употреби тих руских система, на заштићеном возилу нема простора за ЕРО, док је то са „заслоном” могуће. Како „дрозд” и „арена” не пружају заштиту од поткалибарних пројектила (код „арене” је ограничење брзине пројектила до 700 m/s), а ЕРО није присутан, тенк нема додатну заштиту од такве муниције, која је основни тип муниције на противничким тенковима за уништавање других тенкова. Истина, „заслон” у актуелној варијанти има могућност пресретања поткалибарних пројектила брзине само до 1.200 m/s, па је реално очекивати да би будући тенк FMBT могао да добије унапређену варијанту, која би имала повећану минималну брзину пр-

ојектила против којих може да дејствује. За ефикасну заштиту од новијих пројектила, вредност са 1.200 m/s треба ло би повећати бар на 1.500 m/s.

За разлику од руских система, који користе пројектиле који се лансирају према претњи, украјински имају цилиндричне муницијске контејнере, који се извлаче из стандардних модула и својим латералним парчадним дејством разарају, оштећују или ремете путању надлазећих пројектила. Распоредом модула може да се постигне потпуна заштита око возила: за сада је приказана варијанта се шест стандардних модула, сваки са по две цилиндричне муницијске касете, распоређених на следећи начин: по једна на предњем и задњем делу, а по две са сваке стране тела тенка. Унутар једног стандардног модула налазе се два цилиндрична контејнера, између којих је радар, који открива надлазеће пројектиле. Контролни модул је унутар возила и користи га један члан посаде, који укључује, искључује и надгледа тај аутономни активни систем заштите.

ЕРО „нож”, „дуплет” и „заслон” производ су фирме „Микротек” из Кијева. Коначно, присутан је и систем активне заштите (типа „soft kill”, дакле, за ометање, а не разарање надлазећег пројектила) „варта”. Реч је о систему који користи четири сензора за упозоравање посаде од ласерског озрачивања и не само то, већ и за одређивање приближног положаја извора ласерског зрачења. Има и могућност да се у правцу активаног сензора за ласерско озрачење испале димне кутије, чиме се блокира ласерски зрак и доводи у питање навођење пројектила. Постоје и два инфрацрвена и електрооптичка рефлектора/ометача, који емитују кодирани импулсе за збуњивање и ремећење навођења противоклопних вођених ракета. Све у свему, систем „варта” је, према намени и карактеристикама, врло сличан руској „штори”, присутној на већини њихових савремених тенкова.

На FMBT биће уграђен и систем за превремену активацију минско-експлозивних средстава, укључујући и им-

провизоване експлозивне направе типа „гарант”. Систем се заснива на снажним емитерима радио-фреквенција у опсегу 20–20.000 MHz, који покривају, како произвођач тврди (Микротек), све фреквенције за активирање мина, које могу оштетити или уништити тенк. Систем је релативно једноставан и компактан (358×358×117 mm без антене), има снагу 220 W, а тврди се да емисије немају штетан утицај на здравље посаде и околних војника и цивила. Сваки FMBT требало би да има три антене (БПРА-1, БПРА-2 и БПРА-3), постављене изнад нише куполе. Радио-уређаји су у опсезима VHF и UHF, типа P-030Y и P-1150.

На тенку ће бити и систем за климатизацију СК-4.5, односно нуклеарно-хемијско-биолошку заштиту. Коначно, још једна карактеристика јесте нов примопредајни систем за детекцију и класификацију евентуалне претње „свој – туђ” (IFF) типа „парол-М”.

Ватрена моћ

Тенк FMBT има глаткоцевни топ класичне концепције, калибра 125 mm, под називом „витјаз”. Балистички, тај топ једнак је руским топовима серије 2А46, познатим с низа тенкова из совјетске ере и неколико иностраних, укључујући и домаћи М84. Разликују се према муницији.

Према неким подацима, тај топ има поткалибарни пројектил пробојности 380 mm стандардног панцирног челика под углом 60° у односу на хоризонталу на даљини од два километра (приближно 760 mm на два километра), што га доводи на ниво западних топова 120 mm са поткалибарним пројектилима М829А3. С обзиром на пробојност, није нереално очекивати да је реч о муницији с толиком дужином пенетратора (већом од 700 mm), да ју је немогуће поставити у аутоматски пуњач постојећих руских тенкова Т-72/80/90. Наиме, Украјинци већ неколико година имају развијен аутоматски пуњач постављен у ниши, сличан пуњачима француских тенкова Leclerc, јапанских Туре-90 и јужнокорејских К2.

Компоненте система активне заштите „заслон”



Пројекти су у хоризонталном положају, у ланчастом транспортеру и посредством серво-мотора се доводе иза затварача топа, након чега се убацују у лежиште метка у цеви. На FMBT је уграђен такав тип аутоматског пуњача са 16 метака. Иако није познат укупни борбени комплет, реално је очекивати да се остатак до око 40 метака, уобичајени за данашње тенкове, налази у задњем делу трупа, потпуно одвојени од посаде.

Поред те нове муниције, FMBT ће, као и остали украјински тенкови, имати могућност испаливања старије муниције, које вероватно још има у релативно великом броју у складиштима. Друга опција јесте топ потпуно новог калибра, 140 mm под називом „багира“, чије су перформансе још импресивније.



Противоклојна вођена ракета „комбат“, калибра 125 mm (лево), и „конус“ 120 mm за шойове по НАТО стандарду (десно)

Поред поткалибарне муниције, у употреби је и разорна, кумулативна и ракетна (противоклопна вођена ракета – ПОВР). Систем ПОВР је ТАКО-621, са ракетом „комбат“, која се наводи по ласерском снопу, домета у распону од 100 до 5.000 метара. Тај систем већ је оперативан на украјинским тенковима и према тврдњама произвођача, пробојност је до 750 mm челика иза ЕРО. Поред дејства по противничким оклопним возилима, систем је употребљив и против споролетећих или лебдећих хеликоптера. У случају употребе топа 140 mm „багира“, вероватно ће бити развијена увећана варијанта ракете. Пробојност нове ракете могла би да достигне више од 850 mm панцирног челика иза ЕРО. Тај ракетни систем производи се у компанији „Артем“ из Кијева.

Систем за управљање ватром омогућиће гађање циљева до даљина од око 5.000 m, с вероватноћом погађања од 100 одсто, што је без сумње претерано, јер је вероватноћа погађања ракетом „комба“ око 80 одсто на највећем домету.

Кључни сензори, командирова панорамска справа (ПНК-6) и нишанцијин нишан („буран“ са француском камером Katrin) су термалног типа. Стабилизатор је 2E42M, а балистички компјутер ТИУС-ВМ. Референтни систем за цев топа је СУИТ-1.

На крову концепта тенка FMBT налази се тешки митраљез, НСВ, калибра 12,7 mm, који је у даљински управљаној борбеној станици, са десне стране куполе, супротно у односу на отвор командира. Данас тај кровни митраљез има нешто другачију улогу у односу на традиционалну. Наиме, он дејствује по неоклопљеним, споролетећим хеликоптерима (уз ракете „комбат“), а не треба заборавити ни могућност дејства по неоклопљеним циљевима на које није рентабилно потрошити тенковски пројектил, укључујући и пешадију на великим дометима, изван опсега митраљеза калибра 7,62 милиметара.

Без сумње, тенк ће имати и спрегнути митраљез, као стандардно средство борбе. Стандардни спрегнути ми-

ТОП БАГИРА

Топ потпуно новог калибра, 140 mm, чији је назив „багира“, има импресивније перформансе: пробојност износи око 450 mm стандардног панцирног челика под углом од 60° у односу на хоризонталу на удаљености два километра (око 900 mm на два километра)! Такве одлике су веће од било ког познатог руског или серијски произвођеног система топ-муниција на западу. Интересантно је да је „багира“, према до сада приказаном, једноставно увећана варијанта топа „витјаз“.

траљез варијанта је пешадијског ПКМ под ознаком ПКТ калибра 7,62 mm, али са деблом цеви, способном за испаливање дужих рафала без прегревања.

Реалност, пре свега

Упркос зрелим технолошким решењима, од којих је добар део већ оперативан на различитим тенковима, односно њиховим прототиповима, треба рећи да је FMBT, ипак, иза концепта „армата“ према евентуалном тренутку увођења у оперативну употребу. За то нису криви конструктори, већ као и обично политичари, који би требало да обезбеде стабилност и климу за успешан развој и пословање привреде једне земље. Криза у Украјини, бар како тренутно стоје ствари, још није решена, а када ће и какав бити исход, тешко је предвидети.

Уколико FMBT и нарочито „армата“ буду уведени у употребу, било у садашњем, било у неком другом облику, то ће представљати вероватно сигнал и западним земљама да покрену своју наменску индустрију ка новим пројектима тенкова будућности. На срећу, ипак, највероватније не због трке у наоружању, већ за светско тржиште. Тако ће еволуција у развоју можда прећи у револуцију. Додуше, са око четврт века закашњења. ■

Др Себастиан БАЛОШ



ВИРТУЕЛНО БОЈИШТЕ

Измењена реалност, као технички дигитални систем, знатно мења начин на који се информације представљају војнику на бојишту. Висока резолуција графичких приказа обезбеђује релевантне, критичне информације за актуелни контекст збивања у окружењу корисника, чиме он има одличан преглед ситуације. То му омогућује да се брзо и квалитетно информише, како би донео најбољу одлуку о свом деловању.

Много времена употребљено је за испитивање функционисања система, коришћење реалних информација и „дух-података“, како би систем испуњавао оба споменута услова – да приказује податке о променама у реалном времену и да омогу-

ћи коришћење информација о протеклим променама помоћу тзв. дух-обавештења (темпорари фајлова). Проблем закаснелих информација (дух-података) из других мрежа и система за даљинско управљање успешно је решен, односно, поједностављени су тип и врста информација које ће се ди-

стрибуирати кроз мрежу. Систем није конципиран само тако да преноси информације у слојевима, већ да се сви подаци могу преносити кроз све слојеве података. Чак и када систем није у могућности да ажурира промене из периферних система мреже, односно да их дистрибуира у реалном времену свим корисницима мрежа, подаци о протеклим временским појавама остају у периферним системима.

Менаџер података

Важну особину овог система чини способност да он одлучује који објекти ће бити дистрибуирани, на који начин и у ком облику. Наравно, за то су се побринули врсни програмери, који су у ту сврху пројектовали одговарајући „менаџер података“ (управљачки програм) назван KopMap (Connection Manager). KopMap је, у ствари, серијска конзола за управљање програмом, која подржава већи број уређаја и корисника. У мрежи је омогућено да, приликом конектовања рачунара, корисник види који су му објекти (и подаци о њима) на располагању. То се постиже везом између менаџера и базе података. KopMap зна на ком рачунару се налази сваки мастер података и његови дух-подаци, односно како је конципирана мрежа за препознавање окружења. Тако KopMap зна како да усмерава облачиће са подацима према о сваком објекту, у односу на сваки ентитет у окружењу.

Програм за управљање је интерактиван и преко конзоле KopMap могу се додати произвољна правила по којима се усмеравају информације (барови) ка покретним објектима. То значи да корисник може уоченим покретним објектима придружити нове информације, које се могу пренети кроз целу мрежу. На пример, осматрач може за одређени покретни циљ унети податке, које могу користити остали делови борбеног распореда – од артиљерије за подршку до авијације. На сличан начин војници у Авганистану и Ираку снимају објекте и положаје талибана мобилним телефонима, шаљу податке у осматрачку мрежу и омогу-

Систем BARS (2)

ћавају брз преглед тактичке ситуације на месту сукоба.

Показало се да је конзола KopMap прави погодак, јер омогућује комуникацију између појединачних корисника, размену и допуну података о тактичким циљевима, при чему се елиминише сувишан и непотребан мрежни саобраћај.

За слање података у мрежу постоји програм који се зове „механизам дистрибуције“ састављен од три ентитета објекта. Сваки објекат је у фокусу, који је у облику круга, док око њега постоји „аура“ (ореол) у облику испрекиданог круга. Везу међу ентитетима одржава KopMap, што је приказано стрелицама. Фокуси објекта могу да се преклапају, а сваки ентитет садржи копију дух-података другог ентитета. Стрелице показују везе које се користе за ажурирање података, односно положаја, времена и садржаја, уколико је реч о покретним ентитетима. Постоје и стелт-ентитети, односно приказ положаја корисника, који прима копије посматраних објекта (уобичајено је да су по два објекта увек у фокусу, плус трећи објекат приказује положај корисника, ради лакше оријентације у односу на окружење и приказане податке).

С обзиром на то да је реч о симулатору за увежбавање, положај и промене на ентитетима могу да се симулирају и све информације постоје у базама података, које су повезане преко KopMap конзоле. Кад је реч о људима, уграђен је и софтвер за препознавање лица, тако да се може утврдити које особе комуницирају међу собом. Наравно, дигитални снимци лица морају се налазити у бази података. KopMap може да утврди чак и ко је власник ког мобилног уређаја и њему доставља податке о најближем окружењу (зградама, улицама и метро-станицама на пример), док се подаци о даљем окружењу могу добити на захтев.

Ако се корисник креће кроз насељено место подаци о објектима се мењају у складу са брзином кретања док

колективни описи остају у фокусу. Све промене о покретима корисника остају уписане у базу података.

Информациони филтер

Програмски је разрешен и проблем гужве на улицама, како дисплеј корисника не би био претрпан подацима и облачићима и како се они не би приказивали један преко другог. То је решено преко „информационог филтера“. Тај филтер одлучује које информације ће се приказати, а које су доступ-



Бојиште измењене стварности

не на захтев. У суштини, систем BARS показује све информације о животној средини, које су записане у бази података, али их интелигентни филтер, на рачунару корисника редуцира на нај-



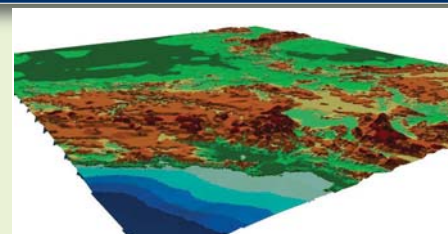
Пријем података на ајфону

битније. Филтер је програмиран тако да изабере информације које имају највиши приоритет, а у аури ентитета могу се добити и остале информације које затражи сам корисник (тако што корисник постави иконицу миша на ауру објекта означену исцртаним кругом).

Коришћење миша и адекватних помоћних додатака омогућено је на више начина. Један је помоћу виртуелних рукавица, други померањем прста по интерактивном екрану, помоћу трејкбола (куглице на лаптопу) или покретима руке у виртуелном простору, према иконицама или облачићима, на сличан начин као код конзоле за играње Икс-бокс (X-Box). Могуће је да корисник позове виртуелну тастатуру да се појави у видном пољу и њоме куца текст, покреће курсор и

РАДНА КАРТА

Многи официри су на вежбама, а и у стварним борбеним ситуацијама, које су се, нажалост од 1991. године, одвијале на нашим просторима водили радну карту. На њој су, на папирићима били налепљени обавештајни подаци о противнику и друге бројне информације од значаја за реализацију борбеног задатка. Крајем деведесетих година прошлог века покушано је да се у неким јединицама тадашње ЈНА уведе коришћење дигиталне војне карте, коју је израдио Војногеографски институт. Конципиран је пројекат МАИСКО (Мобилни аутоматски информациони систем за командовање и управљање борбеним дејствима), који је омогућавао цртање по графичкој карти на екрану преносног рачунара. У одговарајућим управама уједно је начињен компјутерски програм који је омогућавао цртање по дигиталној карти. Сви подаци, нацртани на таквој карти, преношени су електронски кроз мрежу командовања и управљања, и приказивани у оперативном центру ГШ ЈНА.



Дигитални модел висина
Војногеографског института



Холограмски приказ војника

управља опцијама за повећавање или смањивање прегледа (зумирање). Све зависи од навика корисника и развијености помоћних алата.

Систем омогућује да корисник може сам да изабере режим филтрирања који му је потребан, што зависи од његовог задатка и циља који треба да постигне. Постоје режими филтрирања као што су: невидљиво кретање (stealth), извиђање (reconnaissance), путања (route) и напад (attack). Тако, на пример, режим за путању показује кориснику положаје непријатељских и властитих снага, његово одредиште, опасне деонице на путу, зона за потенцијални напад или заседу. Корисник је у стању да одлучи да повећа или смањи значај појединих објеката.

Када се филтрирају подаци према изабраном режиму процес се обавља у фазама. У првој фази, сви објекти који су од критичног значаја за корисника приказани су у сваком тренутку. Објекти у овој категорији су рељеф, стране света, непријатељске снаге и опасне зоне као што су минска поља. Све објекте, изабране од овог филтера, програм ће послати директно у графички систем и приказати кориснику.

У другој фази приказују се објекти који су важни за задатак корисника. На пример, путања кроз саобраћајнице према именима значајних улица и зграда. Међутим, приказују се и из-

виђачки летови хеликоптера и беспилотних летелица. Значај сваког објекта описан је, такође, у бази података.

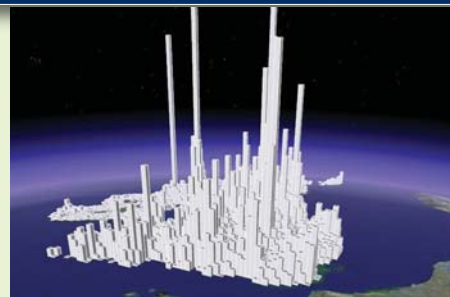
Хеуристички систем заснован је на америчком „Војном упутства за рад у градском окружењу“, чиме су одређене и стандардизоване информације за сваки објекат. Услед сложености борбених активности, да би се избегла комплексност система, користе се вишедимензионални вектори. При томе, једна компонента података за објекат има тактички значај, други део има значај цивилног циља, и тако даље. Иако ово филтрирање смањује број објеката који су од потенцијалног интереса кориснику, многи су и даље приказани на екрану. Зато је било неопходно израдити трећу фазу филтрирања.

У трећој фази објекти по избору из друге фазе се поново филтрирају, према критеријуму названим „регион утицаја“ (RI – region of influence). Критеријум RI одређује обим простора (окружења) у ком је објекат од значаја за задатак јединице или војника или регионе у којима објекат има било какав утицај на даљи развој борбеног задатка. Утицај тих региона израчунава се формулом у хеуристичкој решетки

ката који су од потенцијалног интереса кориснику, многи су и даље приказани на екрану. Зато је било неопходно израдити трећу фазу филтрирања.

GOOGLE EARTH

Приликом представљања војног система који користи технологију приказивања података у облачићима (барови) на објектима из непосредног окружења, неминовно се намеће паралела са системом Гугл Земља (Google Earth). Наиме, Гугл је развио апликацију за тродимензионално представљање човековог окружења – од космичког погледа на Земљу, преко могућности виртуелног путовања сваким познатим делом земаљске кугле, до најновијих апликација које омогућују преглед морске површине и географских објеката на њој. Реч је о програму који омогућује виртуални тродимензионални (3Д) приказ површине, те свемира и од 5.0 верзије и мора. Приказ је створен од много различитих слика које нису из стварног времена, већ су накнадно спојене. Одабрани део Земљине површине могуће је увећавати и откривати и најмање детаље, односно ротирати хоризонтално или по вертикалној оси.



филтера. Подаци су подешени за динамичан ентитет, чија вредност зависи од тактичког задатка, значаја објекта и других фактора. Ако је објекат изабран да буде приказан у фази 2

процеса филтрирања, он се приказује ако је од интереса за кориснике. У супротном, приказ у облачићима на екрану одржава се све док корисник не изађе изван зоне утицаја објекта (на

пример, домета пешадијског оружја, зоне заштите од дејства сопствене ватре и сл.).

Објекти који су изабрани на крају процеса њиховог генерисања, приказани су у графичком систему управљања, тако да служе за информисање корисника. Графички систем за управљање дизајниран је да самостално одредити у ком делу видног поља корисника ће информације бити приказане. На овај начин, информација неће бити груписане у центру пажње корисника и мање ће га ометати, односно неће му нарушавати концентрацију сувишним подацима, који тренутно немају значај. Међутим, корисник у сваком моменту може затражити приказ мање важних информација уколико сматра да му могу помоћи у процени ситуације и доношењу одлуке.

ВИРТУАЛНА СФЕРА

Један од успешних индивидуалних тренажера, заснован на технологији виртуелне стварности, јесте „Виртуална сфера“ (VirtuSphera), која је монтажни балон од специјалног материјала запремине 10 кубних метара. Сфера се налази на посебној платформи са лежајевима, који омогућавају да ротира у кругу од 360 степени, да се окреће у свим правцима према кораци-



ма корисника. Хардвер се састоји од рачунара (лаптопа), система за бежичну мрежну комуникацију, сфере и платформе на којој стоји, и помоћних делова, међу којима су виртуелни шлем, камере, сензори и други додаци. Укључује се у бежичну интернет мрежу преко које се успоставља виртуелно окружење. Софтвер је пројектован тако да прати покрете корисника.

Намена није ограничена само на индивидуално увежбавање или тренирање одређених поступака већ може да се употребљава у бројним областима. У основи, намењена је за обуку војних лица и полицајаца у руковању оружјем, овладавањем корисном практичним вештинама и за сналажење у опасном окружењу.

За корисника је то јединствена платформа која ствара симулацију окружења које захтевају реалистичне покрете у сајбер простору. Корисник има шест степени слободе – може да се креће у било ком правцу, пуним кораком или трком, наравно унутар сфере кроз компјутерски генерисан виртуелни простор, чије дизајнирање зависи само од маште програмера.

За увежбавање у гађању из пиштоља или пушке, у виртуелном простору програмирају се мете, а погоци се региструју помоћу ласерских маркера. Конструктори су отишли и корак даље, па су вешто начинили програм у коме су повезали две сфере. Тако се могу истовремено увежбавати два корисника, у виртуелном двобоју један против другог.

Калибрација система

Највећи проблем целокупног BARS система јесте вертикално и хоризонтално повезивање тродимензионалног скупа објеката (који се налазе у окружењу и које корисник види кроз визир или на екрану) са информацијама у бази података. Подаци (барови) у облачићима морају бити правилно поравнати са објектима у реалном свету у непосредном окружењу) да би се могли користити. Они морају пратити правац гледања корисника, што омогућују сензори дефинисани у виртуелном свету, који прате сваки фрејм слике реалног окружења, односно утврђују положај и оријентацију, мере даљину, одговарајућу позицију и оријентацију корисника и објеката, те перспективу дуж линије погледа.

Због карактеристика екрана (прилагођен видном пољу корисника), својства тракера (показивача), а и зато што сваки корисник носи дисплеј мало другачије, калибрациони систем мора бити веома прецизан. Тај калибрациони систем се активира када је корисник у пољу виртуелне мреже. Пошто традиционални приступи дефинисању реалног окружења у виртуелном пољу нису били довољно употребљиви, специјално су изабрани системи за затворено окружење. Развијен је нови оквир виртуелне оријентације и детекције који решава калибрацију два па-

раметара истовремено. Први параметар је трансформација употребљивих података из светске референтне базе (на пример ГПС података) у референтна базу која се добија еквивалентним израчунавањем и мапирањем података на основу очитавања уређаја (сензора), који утврђују прави положај објеката и оријентацију. Ови параметри имали су тенденцију да буду константа за уређај и обично су могли да се екстраполирају помоћу тракера. На пример, инерцијални сензор који мери оријентацију у односу на референтне објекте, има осу поравнату са земаљским магнетним пољем.

Други сензори имају осе поравнате са вертикалним или хоризонталним положајем објеката. У овом случају референтна тачка за оријентацију у виртуелном простору, који генерише систем проширене стварности, зависи од положаја корисника на тлу, утврђеног не само по ГПС координатама, већ и по координатама које одређују његов положај у тродимензионалном простору у односу на референтне тачке.

Друга трансформација приказа мора бити прилагођена могућности очитавања корисника и зависи од уређаја (дисплеја) испред ока корисника. При томе су такође потребне референтне тачке које одређују оријентацију погледа онако како то корисник

види. То зависи од начина на који је HMD јединица (виртуелни шлем) повезана са оком, односно од начина на који се HMD носи, како би очитавање било тачно и реално.

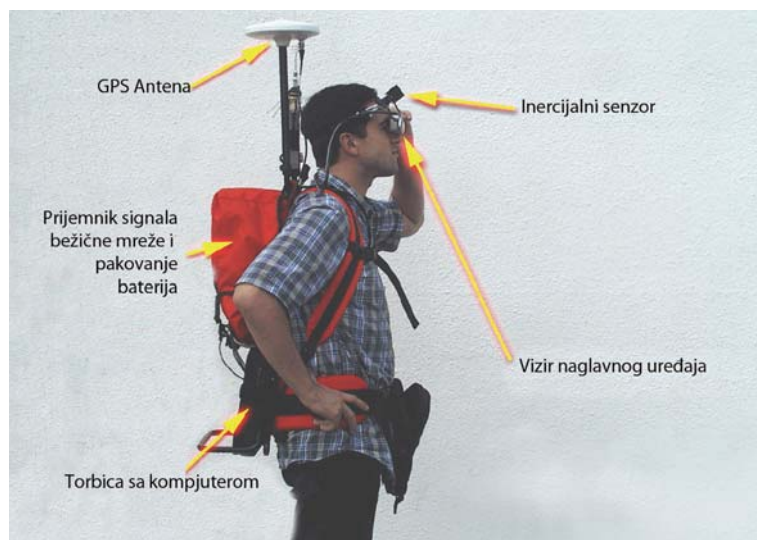
Да би решили проблеме који би могли настати због промена параметара оријентације у видном пољу, корисник мора калибрисати систем пре употребе. Ова калибрација постиже се ка-

да је виртуелна кацига на глави корисника. Тада се успоставља веза са положајем уређаја у виртуелној кациги и положајем објеката у реалном окружењу. Корисник окреће главу док виртуелне информације у облачићима не поравна са објектима у реалном свету. У овом тренутку стање се потврђује кликом миша или курсора на одређену иконицу у менију, што значи да је регистрација објеката изведена и да је постигнута спрега између података и објеката.

Експериментални систем

Прототип система BARS имплементиран је почетком 2011. године и потпуно функционалан. Хардвер система је преносив и може да функционише у затвореном и на отвореном простору. Софтверски систем омогућава да корисник види информације о животној средини (на пример имена објеката и локација) суперпониране према стварном свету.

Хардвер прототипа система BARS састоји се од неколико међусобно повезаних компоненте које су приказане на слици. Најпре, ту је Dell Inspiron 7000 лаптоп. За сада се користи лаптоп рачунар Пентиум II 366MHz за дистрибуцијом података, филтрирање, приказивање сцене (окружење), који имају одговарајућу наменску графичку картицу. Његов део је и Ashtech GG24. То је геометарски ГПС пријемник, двоструки



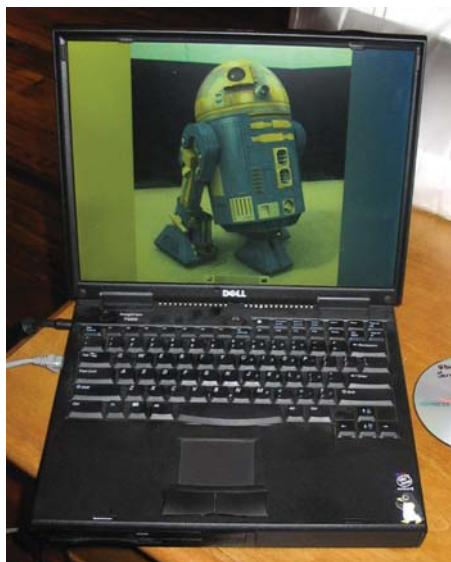
Хардверски делови протоипа BARS

пријемник ГПС података, који користи податке са америчког сателитског ГПС система NAVSTAR и руског ГЛОНАСС и има кинематички диференцијални ГПС пријемник. Уз базној станици, може да обезбеди податке о положају са центиметарском тачношћу.

Уређај InterSense IS300Pro, инерцијални тракер, користи жirosкоп и бусолу да прецизно одреди оријентацију тела корисника у односу на референтни систем. Он обезбеђује референтну оријентацију дуж Земљиног магнетног поља. Компас се користи за исправно постављање жirosкопа за време коришћења.

Виртуелне наочари (наглавни дисплеј) SONY Glasstron омогућавају приказ графике у високој резолуцији у којој су суперпониране барови (подаци у облачићима) на објектима у стварном свету. Уређај се напаја сопственом батеријом и ради са приказом графике у SVGA стандардном моду (Super video graphics array), са резолуцијом од 800×600 пиксела. Екран је повезан са рачунаром преко SVGA порта. И остале компоненте система за виртуелни приказ података напајају се батеријама. Цео систем ради на бежичној вези, којом се дистрибуирају подаци – до и од појединца.

Јединица за обраду података (рачунар) комуницира са ГПС пријемником, радио-јединицом и инерцијалним тракером, користећи серијски везу. Решет-



Лаптоп Dell Inspiron 7000, једна је од компоненти хардвера протоипа система BARS

ка се састоји од стационарне јединице – базне станице и јединице за даљинско емитовање у географској области – до мобилних корисника (војника).

Компонента овог система је и FreeVave радио-модем. То је уређај који може да преноси 115 kbit података у секунди, а покрива површину већу од 36 километара. Утврђено је да у урбаној средини може да пренесе споменути количину података из унутрашњости једне зграде, преко две друге, на удаљеној локацији више од 50 метара, без слабења сигнала. За коришћење података у јединицама намењен је серијски прикључак са одговарајућим брзинама.

Везе TCP/IP су отворене између сваког пара радио-уређаја и обезбеђују више канала података преко истог линка, користећи више интерфејса за везе. Стална информација на линку је фиксни положај ГПС пријемника. Базна станица ће, по потреби, преносити локалну верзију базе података до мобилне јединице (коју носи војник). Мобилне јединице ће емитовати информације о локацији и, истовремено, примаће део базе података који је потребан корисницима. Поред тога, промене у глобалној бази података омогућују ажурирање података са удаљене станице који се преносе у базну станицу.



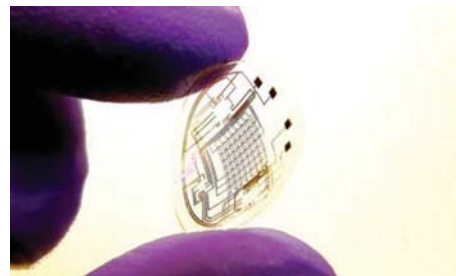
Наглавни дисплеј са монокуларом

Доктрина прецизног дејства

Савремена борбена дејства војника САД и савезника у Ираку и Авганистану прилично су везана за збивања у одређеним већим градовима, као и интервенцијама у периферним насељеним местима. Војници су опремљени савременом информатичком опремом, наоружањем које је усавршено додацима који обезбеђују већу прецизност дејства, те новим средствима везе. Веза се одвија у дигиталној мрежи командовања и управљања, а остварује се преко војничког компјутера.

Шира анализа система, као што је BARS, указује на то да се за борбена дејства са савременом опремом и наоружањем, као и системима за управљање и командовање, могу употребити само војници и старешине који, поред поседовања стандардних војничких вештина и способности, морају да владају савременом информатичком технологијом, разумеју њено функционисање и у стању су да се њоме служе тако да она унапређује њихове маневарске, тактичке и остале способности, повећава убојитост и општу ефикасност. Уз то, ова анализа указује и на то да су велике силе превазишле некадашњу доктрину „уништи и разори“, која се примењивала столећима уназад. Уместо тога уведена је нова, названа доктрина прецизног дејства, примењена први пута у Заливском рату 1991. године.

Примена тог система превазилази многе симулаторе, макете, тренажере, који су почетком последње деценије 20. века увелико кориштени за обуку у гађању, тактичким дејствима и полигонским активностима. Тиме се смањује потреба за полигонском обуком, дужим логоровањима, трошкови и ангажовање додатног људства за обезбеђивање увежбавања, умањује потрошња муниције и остварују значајне уштеде у обуци. То указује да је савремена обука и тренаж у системима са проширеном и виртуелном реалношћу много реалнија него полигонска, да је динамична и, колико год да је сложена, поједностављује овлада-



Очно сочиво у себи садржи све потребне компоненте да би фокусирао слику на зеници

вање вештинама потребним како би се успешно изводила борбена дејства у урбаној средини.

Технологија виртуелне и проширене стварности се непрекидно унапређује. Поред „Гугл“ наочара, које омогућавају истовремено сагледавање у реалној, проширеној и виртуелној стварности, и компанија NVIDIA представила је 2013. године на изложби SIGGRAPH развојне технологије (Emerging technologies) њихов прототип екрана који се монтира на главу. Својства тог наглавног монитора су изузетно прецизно подржавање положаја објеката и људи у простору, конвергенција и бинокуларни диспаратитет – дубина сигнала. Прототип користи непосредан приступ дисплеја близу ока.

Овај наглавни уређај може се посматрати као следећа генерација технологије за ношење дисплеја за виртуелну и проширену реалност, посебно у околностима када постојећи хардвер не може да пружи тачне податке о положају објеката и људи у односу на раван збивања догађаја у П симулацији. Ту ваља имати у виду и напредак у развоју очног сочива, које у себи садржи све компоненте да фокусира слику на зеницу, без обзира на то да ли је реч о упареној реалности и проширеној стварности или о комплетно дизајнираној виртуелној сфери у којој се вежбавна ситуација одвија.

При томе, све је то део визије унапређења и развоја опреме војника на бојишту, наоружања, средства за комуникације и управљање, односно командовање борбеним дејствима, по пројектима који су планирани до 2025. године. ■

(Крај)

Никола ОСТОЈИЋ

НОВО БЕЛОРУСКО ОКЛОПНО ВОЗИЛО

После детаљне анализе најпознатијих оклопних возила точкаша у свету, белорусна фабрика трактора из Минска почела је да ради на развоју пројекта изградње новог оклопног возила у конфигурацији 8x8 МЗКТ-590100 „умка“ (ширина 3.000 mm, дужина 2.000–2.300 mm, висина 1.800 mm, маса празног 14.000 kg, носивост 6.000 kg, максимална брзина 130 km/h, теренска брзина 56 km/h, брзина на води 12 km/h, аутономија 1.000 km, дизел мотор снаге 360–490 kW).

Возило ће бити направљено од најсавременијих материјала, укључујући и композит, а имаће иновативни електрични погонски склоп са одвојеним моторима за сваки точак. Посада ће располагати најсавременијим опто-

Макета возила МЗКТ-590100 „умка“



електронским сензорима за контролу, осматрање, откривање циљева и нишањење. Исто важи и за средства комуникације и противпожарну заштиту. У почетној фази биће опремљено оружним станицама иностраног порекла. ■

РОБОТСКО ВОЗИЛО ПОЛАРИС MDARS

У армијском центру за заштитне системе у Fort Belvoir, држава Вирџинија, развијено је ново даљински управљано извиђачко роботско возило поларис MDARS (Mobile Detective Assisment Response System) без људске посаде. Намењено је за патролирање дуж важних објеката и откривање могућих противника на удаљености до једне миље. Возило је опремљено низом осматрачких и контролних

Роботско возило поларис MDARS



сензора – ласером за навигацију, дневном и ноћном ИЦ камером, радаром домета до једне миље, снажним рефлектором за осматрање, звучним осматрачким уређајем, неубојном муницијом или са седам врста лаког наоружања. Робот поларис MDARS испробан је први пут 30. јануара ове године у борбеном центру корпуса морнаричке пешадије. ■

НОВА ГЕНЕРАЦИЈА СТРАТЕШКИХ БОМБАРДЕРА

Конвенционални стратешки бомбардери – руски Tu-95 Bear и Tu-160 Black Jack, кинески XIAN H-6 и амерички Northrop Grumman B-2 Spirit, ускоро ће отићи у историју. Наиме, све три земље приступиле су развоју нове, пете генерације невидљивих стратешких бомбардера дугог долета, који би требало да у наредној деценији замене постојеће летелице.

Концепт новог руског невидљивог стратешког бомбардера пете генерације, ознаке ПАК-ДА (перспективниј авиациониј комплекс далнеј авиаци), разрађује конструкцијски биро „Тупољев“, узимајући за основу подзвучну брзину летелице и архитектуру летећег крила, која обезбеђује слаб радарски одраз.

Бомбардери ПАК-ДА биће опремљени напредним системима за електронско ратовање, а од наоружања имаће маневришуће ракете дугог домета, са могућношћу уградње нуклеарне бојеве главе. Широки арсенал конвенционалног наоружања подразумева велику прецизност погађања циља. Нове бомбардере производиће фабри-

ка у Казану (КУПО), која је израђивала и бомбардере Ту-95 и Ту-160.

У жељи да замени постојећу, али већ застарелу, флоту стратегијских бомбардера дугог долета XIAN H-6 (варијанта руског бомбардера Ту-16), Кина је приступила развоју првог домаћег стратешког бомбардера дугог долета пете генерације. Помно пратећи шта се дешава у војној авиоиндустрији, донели су одлуку о развоју и производњи тог стратешког невидљивог бомбардера дугог долета. Према кинеским изворима, нова летелица имаће две предности. Прва се огледа у могућности испаливања више балистичких ракета, а да авион не буде открит, док друга омогућава повратак летелице у базу са свим балистичким ракетама у случају прекида акције.

Иако не дају прецизније податке о развоју свог новог, невидљивог стратешког бомбардера пете генерације, САД су обелоданиле да ће у његов развој инвестирати 1,2 милијарде долара. Нова летелица замениће постојеће стратешке бомбардере дугог долета B-2 Spirit. ■

ИНДИЈА КУПУЈЕ НОВУ ЈУРИШНУ ПУШКУ

Индија је расписала конкурс, вредан 300 милиона долара, за набав-



Colt Combat rifle



Beretta ARX-160

ку 60.000 јуришних пушака за потребе своје армије. У најужој конкуренцији су четири произвођача – чешка „Збројовка“ са пушком CZ807A Bren,



IWI ACE 1



CZ807A Bren

италијанска „Beretta“ са ARX-160, Израел са пушком IWI ACE 1 и САД са пушком Colt Combat rifle, односно Advanced Colt. Којом ће од наведених пушака бити опремљена индијска армија, биће одлучено после ригорозних испитивања у различитим климатским условима (пустиња, тропски и високопланински предели). ■

ФИНЦИ КУПУЈУ ТАКТИЧКЕ РАКЕТЕ

Финска ће после 2015. године заменити руски противавионски систем „бук“ са четири батерије противавионског система NASAMS II. Реч је о норвешкој верзији (произвођач Конгсберг) америчких ракета AMRAAM у

ПОЉАЦИ И ЧЕСИ ОБНАВЉАЈУ ВАЗДУШНУ ФЛОТУ

Пољска намерава да у периоду од 2022. до 2030. године набави 64 борбена авиона пете генерације као замену за дотрајале Су-22. Главни кандидат јесте амерички борбени авион F-35 Lightning II, чија је цена 100 милиона долара. Такође, намерава да од Италије купи 12 школских авиона двоседа Alenia Aermachi M-346 (вредност 383 милиона долара), који би требало да замене застареле летелице PZL TS-11 „Iskra“.

Чеси су одлучили да купе 16 до 20 лаких вишенаменских хеликоптера како би заменили већ застареле борбене хеликоптере Mil Mi-24/35 Hind и PZL N-3 Sokol. Главни кандидат за нови чешки хеликоптер јесте амерички UH-60 Black Hawk. ■

варијанти земља–ваздух. Батерија NASAMS II састоји се од 12 лансера, а сваки лансер опремљен је са шест ракета AMRAAM средњег домета, с осам радара AN/MPQ 64 Sentinel, контролним центром (СТОС), електрооптичком јединицом MSP500 и са тактичким контролним возилом (ТСС). ■

УСПЕШНА ПРОДАЈА НЕМАЧКИХ ВОЈНИХ ТЕРЕТЊАКА

Немачки конзорцијум RMMV у оквиру компаније „Rheinmetall AG“ уговорио је продају војних теренских возила (теретњака), вредну 100 милиона евра, за потребе норвешке армије. Испорука прве серије тих возила обавиће се у периоду од 2015. до 2017. године. Нова возила ће знатно повећати транспортне и оперативне могућности норвешке армије и ојачати њену логистичку основу. Реч је о технолошки најсавременијим теретним

„Раинметалов“ војни теретњак



војним возилима, од којих ће део бити опремљен са оклопним кабинама за заштиту посаде од пројектила малих калибара и парчади граната. Возила ће бити опремљена најсавременијим средствима комуникације и оружним станицама RCWS.

Аустралијска испостава немачке компаније (RMMVA) уговорила је испоруку 200 возила за потребе новозеландске армије у вредности од 74 милиона евра. Возила ће бити испоручена у три основне варијанте: шестотонска 4x4, деветотонска 6x6 и петностотонска 8x8. По жељи купца, возила ће бити имати оклопну заштиту и наоружана борбеном станицом. ■

Припремио
Станислав АРСИЋ

Противавионски систем NASAMS II





ВИЛИН КОЊИЦ

МЦ „Одбрана“, Иво Еггеровић

Десет хеликоптера „драгонфлаја“, израђени у британском „Вестленду“, примљени су марта и априла 1954. године. Они су били основа за формирање прве хеликоптерске ескадриле ЈРВ, а за командира те нове јединице одређен је капетан прве класе Никола Јовић, који је био први југословенски војни пилот хеликоптера. У евиденцију ЈРВ те летелице уведени су под бројевима од 11501 до 11510. Током 13 година службе под југословенским ознакама, С-51 су остварили више од 10.000 часова налета.

Руски емигранти, који су отишли из отаџбине после пораза белих у грађанском рату, имали су изузетно снажан утицај на развој авијације у САД. Једно од најважнијих имена из „славенске“ школе био је конструктор Игор Сикорски, који је у време Првог светског рата пројектовао највећи савремени авион „иља муромец“. Између два светска рата водио је фирму која је на почетку наслова носила англиканизовано презиме руског конструктора „Sikorsky“.

Словенска школа

Сикорски се посебно занимао за летелице са ротором. Међутим, његов први покушај у тој области из 1908. није полетео. Током своје каријере Сикорски, ипак, није заборавио своју прву љубав и када јој се тридесет година касније вратио, занемарио је авионе. Под његовим вођством 1939. године полетео је први амерички хеликоптер. Уследило је усавршавање пројекта, које је јануара 1942. године довело до прототипа модела ВР-316. У серијску производњу ушао је 1944. године под војном ознаком R-4, као први хеликоптер у свету уведен у наоружање. У завршници Другог светског рата двоседи R-4 послужио је у првим акцијама извлачења оборених пилота. Од 1945. године у војној служби био је побољшани R-6А.

Истовремено, Сикорски је радио на пројектовању веће летелице VS-372 са звездастим мотором R-985АН-5 од 450 КС, наслеђеним од R-4. Два члана посаде седела су у „застакљеној“ кабини са рамовима. Први прототип XR-5 полетео је 18. августа 1943. године. У наоружање је уведен фебруара 1945. године у предсеријској подваријанти YR-5А, а затим као YR-5Е за обуку, па као R-5А и R-5D и морнарички HO2C-1 за службу трагања и спасавања (СТС).

Сикорски је искористио развојни потенцијал VS-372 као основу за четвороседу модификацију са већим пречником ротора, названу S-51. По-

сле првог лета, 16. фебруара 1946, уследиле су наруџбине војних и цивилних корисника. Примарна намена S-51 била је одржавање везе и превоз рањеника. Путничка кабина имала је четири седишта – за једног пилота и три путника. Унутар тог простора могао се сместити један рањеник на носилима. Два рањеника на носилима превожена су у гондолама које су се качиле на бочним странама кабине. Мали простор за пртљаг или пошту смештен је иза мотора.

Конструкција S-51 подељена је у три дела, која су засебно израђивана. Кабина (дужина 254 mm, ширина 1.420 mm и висина 1.350 mm) и репни конус били су монокок конструкције, а централни део чиниле су заварене челичне цеви које су носиле мотор, редуктор и два резервоара за гориво. Кракови носећег ротора били су мешовите конструкције – од метала, ламинираног дрвета са пресвлаком. Накнадно је освојена производња потпуно металних кракова.

У наоружање америчке војске S-51 уведен је под ознаком R-5F. Дубока реорганизација америчких оружаних снага 1948. године довела је до стварања РВ као самосталног вида оружаних снага. Промену је пратило увођење новог система означавања технике и од тада је префикс за хели-

Пилоти S-51 створили су хеликоптерске јединице ЈРВ (МЦ „Одбрана“)



коптере „Н“ и у складу са тим R-5F преименован је у H-5F. У то време уследиле су набавке H-5G с дизалицом на левом боку за службу СТС и H-5H са пловцима. За потребе америчке ратне морнарице наручени су S-51 за одржавање везе, превоз људи и материјала и СТС под ознакама вида HO3S-1/S-2. Укрцавани су на носаче авиона, бојне бродове, разараче и ледоломце. Морнарички пилоти имали су част да децембра 1946. године буду први који су летели изнад Антарктика. Маринци су 1948. године са HO3S-1 попунили свој први хеликоптерски сквадрон.

БРИТАНСКА МОДИФИКАЦИЈА

Осим у матичном погону „Сикорског“, S-51 је израђиван, по лиценци, и у британском „Вестланд еркрафту“ (Westland Aircraft). У освајању производње Британци су модификовали пројекат и применили су нека домаћа решења и јачи мотор Alvis Leonides од 500 и 550 КС КС. Први „Вестланд-Сикорски“ WS-51 полетео је 5. октобра 1948. године. Обичај британских оружаних снага је да летелице носе имена, па је WS-51 постао „драгонфлај“ (Dragonfly – вилин коњиц).

За извоз су у „Вестленду“ производили две подваријанте WS-51 Mk1А са британским мотором и Mk1Б са америчким мотором R985-AN4 од 450 КС. У тој фирми произведено је 159 примерака WS-51, укључујући десет комада за Југословенско ратно ваздухопловство (ЈРВ).

Осим у војној служби, S-51 није се пробио на цивилном тржишту, због превисоке цене у односу на конкуренте. Његова продајна цена од 48.500 долара била је двоструко већа од „беловог“ модела 47 и „хилера“ 360, који су постали знатно популарнији и, за разлику од S-51, лете и даље у стотинама примерака.

Хеликоптери С-51 били су захтевни за одржавање јер се радило о једној од пионирских лешелица са рошором која је „ишла“ од краћких ресурса вишталних агрегата и релативно честих ошказа („Крила армије“)



На левој бочној страни С-51 је имао дизалицу која је коришћена у шрагању и сисавању („Крила армије“)

Прву проверу стварних вредности С-51 прошао је у Корејском рату. Хеликоптер се показао као изузетно средство у првом реду за евакуацију рањеника и извлачење оборених пилота. Само за шест месеци – од лета до зиме 1950. године – превезено је 1.360 рањеника са осам НО3S-1 из ескадриле морнаричке пешадије УМО-6. Почетна искуства утрла су пут све широј примени хеликоптера у рату и у тој мисији С-51 имао је важну историјску улогу. Већ у Кореји појавио се већи С-55 за превоз до 10 људи.

Превазиђени С-51 задржао се у производњи до 1951. године, када је завршена монтажа последњег 220. примерка. Педесетих година С-51 коришћен је у америчким оружаним снагама за обуку пилота и СТС. Из наоружања је повучен 1957. године.

Набавка

Почетна искуства са применом хеликоптера у Корејском рату привукла су велику пажњу у Команди ЈРВ у Земуну. Процењено је да би требало што пре набавити нову технику за формирање хеликоптерских јединица у ЈРВ. Зато је већ 1951. године затражена понуда „Вестленда“ за набавку 10 или 20 ко-

мада. У том тренутку планирана је набавка комерцијалним каналима, али је већ пред крај 1951. године отворена могућност да се попуна новим средствима ратне технике обезбеди преко МДАР – програма војне помоћи финансираног из америчког буџета. На предлог југословенске стране на листу средстава предвиђених за пријем преко МДАР стављени су хеликоптери, па се одустало од комерцијалне набавке.

Осим технике било је потребно да се обезбеди и кадар за попуну прве хеликоптерске јединице. За курс обуке у САД изабрани су пилоти из 119. пука. Он је у то време користио тромоторне „јункерсе“ Ју-52, двомоторне „лисунове“ Ли-2 и „авро ансоне“ и авионе за везу „поликарпов“ По-2. Јединица за превоз људи и материјала и одржавање везе била је природан избор за пријем хеликоптера, који у то време још нису имали јасно дефинисано место у ЈРВ.

Пилоти Никола Јовић и Никола Ђорић прошли су од јануара до априла 1953. године у САД курс обуке за пилоте хеликоптера у бази Сан Маркос у Тексасу, у 3585. вингу за обуку пилота авиона за везу и хеликоптера (3585th Pilot Training Wing (Liaison-Helicopter)). На обуци су летели на хеликоптерима

Видно одушевљени војници ЈНА по први пут осетили су моћ рошора у



Хеликоптери С-51 после пријема 1954. године на аеродрому Земун (МЦ „Одбрана“)



Н-13 (војна ознака за Bel 47 (види „Арсенал“ 80) и Н-19 (Sikorsky 55, види „Арсенал“ 16).

Из мисије ЈНА у Вашингтону је фебруара 1953. године послат теле-

Плећању хеликоптера (МЦ „Одбрана“, Павичевић)



грам у Београд са потписом генерал-мајора Данила Лекића у којем се препоручује набавка Н-13, као летелице за обуку и Н-19 за превоз до 10 људи. Отворено је препоручено да се не набавља Н-5, односно „сикорски 51“, јер се више не производи. Касније је било још порука о проблемима који би могли настати у снабдевању резервним деловима ако се узме Н-5 и о недостацима те летелице који су се показали у пракси.

Став о томе да је Н-5 превазиђен није утицао на коначну одлуку о избору технике јер је она утврђивана у процедурама на које су утицали разни разлози укључујући и економске интересе америчких савезника. Британци су желели да обезбеде додатни посао за „Вестленд“, финансиран из америчког буџета, па је на листу MDAP ушло десет примерака „драгонфлаја“ у подваријанту S-51 Mk1B, са мотором R985-AN4.

Оснивање прве хеликоптерске ескадриле

Командна ЈРВ добила је обавештење да се припреми за долазак 10 летелица. У саставу 119. ваздухопловног

транспортног пука, који је у то време кроз MDAP примио 20 авиона С-47 Dakota, формирана је хеликоптерска ескадрила. У складу са тадашњом праксом да ескадриле носе редни број унутар пука, требало је да се формира 5. ваздухопловна ескадрила (хеликоптерска). Према документима Команде ЈРВ из тог доба, види се да је од почетка коришћен назив 27. ваздухопловна ескадрила (хеликоптерска).

Јединице пука биле су на аеродрому у Земуну, али је због растерећења аеродрома у главном граду, одлучено да се хеликоптери сместе у Панчеву. За командира нове јединице одређен је први југословенски војни пилот хеликоптера капетан прве класе Никола Јовић, који је добио и стручну квалификацију наставника летења на новој техници. Наредбом из августа 1953. године, Јовић и још два пилота постали су језгро за нову ескадрилу. До децембра је у ескадрили прикупљено седам пилота из разних јединица ЈРВ, који су у прелазном периоду пре пријема наменске технике одржавали тренажу у

У ПОТРАЗИ ЗА УРАНОМ

Савезни геолошки завод, прецизније његов сектор Б, задужен за геолошко-рударска и нуклеарна истраживања, прва искуства са аерорадиометријом и аеромагнетометријом у потрази за ураном стекао је на С-51. Првим летовима претходила је 1957. обука стручњака у СССР-у за аерорадиометрију, нарочито о начинима рада на планинским теренима. Осим сазнања о аерорадиометријској проспекцији, из СССР-а набављен је први детектор АЦГМ-25 са 72 гајгер-милерова бројача. Врло тежак задатак била је уградња гломазног уређаја у С-51, мале носивости. Такође, било је сложено планирање летова и координација рада пилота и техничара Завода јер је летелица морала да са малом резервом снаге лети прецизно дефинисаним маршрутама изнад планина, на врло малим висинама. Радна висина лета била је око 50 m, а најповољнији резултати остваривани су са 20 m лета.

У радној сезони 1958. године проведена је проспекција неких терена у Србији и Македонији, за које су већ постојала сазнања да су ураноносни. За пробне летове одабрана су подручја Старе планине, где се знало да ће се пронаћи радиоактивност и промене интензитета земљиног магнетског поља.

Уследили су летови изнад терена, који су са геолошког становишта процењени као потенцијални носиоци урана. То су били планина Селешка у Македонији и простори централне Србије. У летовима са С-51 откривено је неколико аномалија радиоактивности, на пример у граниту Букуље на локацији Паун стена и седиментима белановачког базена на локацијама Каменац и Шљивица.

Због дугог сезонског ангажовања за задацима у саставу 27. ескадриле, формирано је наменско одељење за проспекцију из ваздуха са три С-51 и три пилота и 12 припадника техничке службе. На основу повољних резултата постигнутих са С-51 у Заводу су се одлучили за набавку нових летелица АБ 47].

летењу на школским двоседима „аеро-2“. Авиони за тренажу позајмљивани су из 57. тренажне ескадриле, која се као и 27. ескадрила налазила на аеродрому Панчево. Авиони су враћени марта 1954. године и тежиште рада ескадриле било је на припреми за коначан прелазак на С-51.

У међувремену, С-51 су већ летели са ознакама ЈРВ. На аеродрому у Земуну од марта до 28. априла 1954. године примљени су хеликоптери са фабричким ознакама у секвенци од WA(H)95 до WA(H)104. У евиденцију ЈРВ уведени су под бројевима од 11501 до 11510. Привремено, техника је вођена у 170. заводу за оправку авиона (касније завод „Јастреб“) на земунском аеродрому.

Никола Јовић добио је задатак да прикаже С-51 пред маршалом Титом и високим руководиоцима, који су 31. марта 1954. дошли на аеродром у Батајници како би видели летелице примљене преко МДАР-а. Пилоти млазних ловаца-бомбардера F-84G „тандерџет“ били су „звезде“ програма. После прелета 12 млазних авиона полетео је Јовић са С-51 и залебдио у висини терасе зграде контролног торња са које је Маршал Тито посматрао летачки програм.

После „промоције“ пред главокомандујућим, Јовић се вратио послу преобуке и формирања ескадриле. Из Земуну је 18. маја 1954. пребачено у Панчево свих десет С-51. Десет пилота оспособљено је за С-51 за извршавање задатака дању под повољним метеоролошким условима. Следећи корак у складу са наменом хеликоптера била је обука у слетању и полетању са терена ограничених размера. Број пилота 1955. године порастао је на 15, чиме је достигнут повољан однос 1,5 пилота на једну летелицу.

Из састава 27. ескадриле фебруара 1955. године изузета су четири пилота и два С-51, број 11501 и

Један од посебних задатака за пилоте С-51: превоз Титове шифарше 1956. године (МЦ „Одбрана“)



11508 и предата 122. хидроавијацијској ескадрили, задуженој за одржавање везе за потребе Ратне морнарице. У мешовитом саставу ескадриле, која је размештена у Дивуљама и аеродрому Сињ, осим С-51 били су хидроавиони „бивер“ (Beaver), „силанд“ (Sealand) и „аеро-2“ и авиони за везу „рода“.

Осам С-51, који су остали у Панчеву, врло динамично су коришћени за разне задатке везе и осматрања. Током 1955. године просечан налет изражен по летелици био је 130 часова, а 1956. године чак 139 часова.

Аеродром Земун, новембра 1960. године: С-51 и у позадини Нови Београд у изградњи. (МЦ „Одбрана“, Ковачев)



Ограничене тактичко-техничке карактеристике С-51 нису биле претпрека да постане родоначелник хеликоптерских јединица ЈРВ (МЦ „Одбрана“, Иво Ешеровић)



ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

ДИМЕНЗИЈЕ:

- пречник носећег ротора 14,97 m
- дужина 17,56 m
- висина 3,76 m

МАСА:

- празан 1.859 kg
- нормална у полетању 2.559 kg

ПЕРФОРМАНСЕ:

- максимална брзина на нивоу мора 166 km/h
- брзина крстарења на 1.00 фита (305 m) 111 km/h
- максимална брзина пењања коса 0,55 m/s
- практични врхунац лета 3.500 m
- долет 496 km
- врхунац лебдења са утицајем земље 1.675 m
- врхунац летења без утицаја земље 1.066 m

НОСИВОСТ:

- три члана посаде
- максимална носивост до 410 kg (реална 285 kg)

терета или до три путника

ПОГОНСКА ГРУПА:

- Мотор „Прет енд Витни восп џуниор“ (Pratt&Whitney Wasp Junior) R-985-AN4, снаге 331 kW (450 KS)

А коришћени су и у помоћи становништву. Зима 1956. године била је изузетно хладна. Дунав се заледио па је ЈРВ притекло у помоћ. Од 13. до 18. фебруара су пилоти С-51 учествовали у акцији разбијања леда и извлачили су цивиле угрожене зимским невременом.

Реорганизација вида

Дубока реорганизација ЈНА по плану „Дрвар“, проведена 1959. године, одразила се на 27. ескадрилу. Према но-

вом размештају јединица је премештена из Панчева на аеродром у Земуну.

У следећој фази реорганизације вида 1961. године ескадрила поново се „преселила“, овога пута на Батајницу. Исте године пренумерисане су све ескадриле по новом моделу са трознаменкастим ознакама. Почетни број седам додељен је хеликоптерским јединицама и бивша 27. ескадрила постала је 783. ескадрила.

Почетком шездесетих година хеликоптери С-51 били су превазиђени. У наоружање су уве-

дени С-55, британске производње, и набављена је лиценца. Из СССР-а увезени су Ми-4. Ипак, одлучено је да се С-51 користе до истека ресурса, иако је владала несташица резервних делова. Прегледи за продужетак ресурса, тзв. IRAN (inspection and repair as necessary), поверени су заводу „Јастреб“ на аеродрому у Земуну. За радове на моторима био је задужен завод „Орао“, а од 1961. године „Мома Станојловић“.

У то време тешкоће су изазивали чести откази на моторима. Само 1961. године шест пута је дошло до отказа због продора уља у цилиндре мотора преко осовине компресора. У команди вида процењено је да је реч о пропустима у заводу. Због недостатка мотора је у подваријанту Р-985АН-5 направљено пет мотора Р-985-АН1/6 са хидроавиона „бивер“.

Удеси

Почетком шездесетих догодила су се два удеса у којима су изгубљене две летелице С-51. У првом случају 7. јуна 1961. са Земуна је полетео С-51 број 11504, са поручником Миодрагом Раничићем за командама и два официра путника. Када је код Жагубице пилот наишао на ниске облаци, није одустао од лета. Морао је да снизи висину па је закачио телеграфске жице. Један официр је умро на путу до болнице, а пилот и други путник преживели су са тежим повредама.

Због лоше видљивости у удесу 9. јуна 1962. уништен је С-51 број 11502. Пилот, капетан прве класе Лука Мирковић полетео је са аеродрома у Батајници са једним официром, путником, у минималним метеоролошким условима (QGO). Одмах после полетања, на висини од 10 до 15 метара, ушао је у маглу, изгубио оријентацију, прешао у понирање и ударио у тло. Путничка кабина се откинула и пилот

Аеродром Батајница 1956. године: у позадини С-51 у слетању: виде се ловачки авиони С-49Ц (МЦ „Одбрана“)



и путник су излетели на тло. Преживели су удес.

С обзиром на то да удеси нису били повезани са техничким отказима и да су превладани проблеми у одржавању, С-51 су наставили да лете. ОDMAH после земљотреса, који је разорио Скопље 1963. године, у помоћ становништву пристигли су хеликоптери. У

тим трагичним данима посаде С-51 имале су 78 часова и 56 минута налета на задацима извиђања, одржавање везе и хитног превоза људи и материјала.

Сачуван је један примерак

Оба „морнаричка“ С-51 изузета су 1964. године из 122. ескадриле и предата 783. ескадрили. Истовремено са

одласком последњег С-51 из Дивуља, децембра 1964. године, у 122. ескадрилу примљена су три нова хидроавиона „утва-60Х“.

Током 1965. године 783. ескадрила имала је осам С-51, али не задуго, јер је децембра те године расходан први примерак 11505. Почетком 1966. године из јединице су отишли у расход 11507, а 11508 постао је учио. Преосталих пет С-51 – број 11501, 11503, 11506, 11509 и 11510 –

прелетели су из Батајнице у Мостар и ушли су у састав 782. ескадриле, која је истовремено преформирана у школску јединицу за обуку пилота.

Питомци Ваздухопловне војне академије (ВВА) летели су у основној обуци на С-51, а затим су прелазили на С-55, који се, такође, користио у 782. ескадрили. Доласком нових С-55, произведених по лиценци у фабрици „Соко“, постепено су повучени из наоружања преживели С-51. Примерак 11509 предат је заводу „Јастреб“ новембра 1966. године. Октобра 1967. године преостала четири С-51 постала су учила – 11501 и 11510 у Рајловцу и 11503 и 11506 у Сомбору. Обука питомаца ВВА настављена је само на С-55, али за кратко јер је 782. ескадрила већ 1969. године пренаоружана на нове летелице са гасном турбином – Ми-2.

Током 13 година службе под југословенским ознакама С-51 остварили су више од 10.000 часова налета. Сачуван је један примерак број 11503 који је изложен у згради Музеја ваздухопловства на аеродрому „Никола Тесла“ Београд. Захваљујући томе посетиоци могу да виде први хеликоптер коришћен у нашем ратном ваздухопловству. ■

Александар РАДИЋ

ПЛОВЦИ ЗА С-51



Изворна југословенска модификација С-51 био је покушај уградње пловака, за које се мислило да би требало да прошире могућности за слетање и полетање на дубоки снег и водене површине. Конструкциони тим Команде ЈРВ пројектовао је гумене пловке и решеткасте носаче, израђене у фабрици „Борово“ и заводу „Јастреб“. Надувани пловци били су дужине 5.800 mm и пружали су се дуж читавог кабинског и централног дела хеликоптера. Пловци су уграђени на С-51 број 11503. У ВОЦ-у је децембра 1958. године проведено 16 летова за потребе испитивања слетања на водену површину. Тек идуће зиме, јануара 1960. године, указала се прилика за испитивање на дубоком снегу, које је проведено на хеликоптеру број 11507.