

Специјални прилог

АРСЕНАЛ

88

Јужнокорејска самоходна
хаубица EVO-105

ЕВОЛУЦИЈА СТАРОГ РАТНИКА



Контрабатирање

АРТИЉЕРИЈСКИ ИЗВИЂАЧКИ РАДАРИ

Година дронова

НЕПРЕВАЗИЂЕНО ЗУЈАЊЕ



ЕВОЛУЦИЈА СТА



САДРЖАЈ

Јужнокорејска самоходна хаубица EVO-105
ЕВОЛУЦИЈА СТАРОГ РАТНИКА 2

Контрабатирање
АРТИЉЕРИЈСКИ ИЗВИЂАЧКИ РАДАРИ 6

Напредак технологије Индије
АРЦУН КОНАЧНО КОМПЛЕТИРАН 11

Точкашко оклопно возило Kestrel 8x8 WAAIFV
ИНДИЈСКИ СОКО 14

Дронови лилипутанци (3)
НОВИ КОНЦЕПТИ 17

Година дрoнова
НЕПРЕВАЗИЂЕНО ЗУЈАЊЕ 19

Југословенски разарачи (1)
УДАРНА МОЋ ФЛОТИЛЕ 26

Недосањан сан српске ваздухопловне индустрије
БЕОГРАДСКИ ХЕЛИКОПТЕР 30

Уредник прилога
Мира Шведић



Антагонизми на Корејском полуострву не престају. И једна и друга страна покушава да искористи своје ресурсе како би ојачала оружане снаге у својеврсној локалној трци у наоружању. У тим тежњама, интересантно је да се обе стране ослањају мање или више успешно на сопствене снаге, што значи да заиста рачунају на могућност релативно дугог међусобног рата. Најновији производ јужнокорејске наменске индустрије, самоходна хаубица EVO-105 одражава баланс између масовности, високе технологије и уштеде у људским ресурсима.

Ратови у људској историји показали су да је поред квалитета наоружања, од великог значаја и масовност, а да је убедљиво најзначајнија логистика. Једноставно, обично је побеђивала страна која је успешније користила сопствене ресурсе. Ако се упореде оружане снаге две Кореје, може се извући закључак да је Северна Кореја надмоћнија по бројности оружаных средстава, док је квали-

тет убедљиво на страни Јужне Кореје, а да се не спомиње индустријски и научни потенцијал. Управо су на ту „карту“ одиграли Јужнокорејци при креирању својих оружаных снага, које убрзано добијају најсавременија техничка средства, која су без икаквог претеривања у самом светском врху – према квалитету и примени напредних технологија. Што је још важније, већина средстава које имају су из сопствених

АРОГ РАТНИКА

погона, а дело су, углавом, домаћих стручњака. Може се запазити да су поубине, гледано у светским размерама, релативно велике, а све ради парирања бројчаног предности Северне Кореје.

То наравно, није једноставан задатак. Јужнокорејци су зато прибегли комбиновању супермодерних средстава са старим, већ заступљеним. Та су средства, наравно, модернизацијом доведена на виши технолошки ниво, уз незаобилазно ангажовање сопствених ресурса и релативно повољну цену. Типичан представник тог приступа јесте самоходна хаубица футуристичког назива EVO-105.

Спољни посматрачи су се озбиљно изненадили када су установили да су те хаубице заправо старе добре америчке 105 mm из периода Другог светског рата, које су биле коришћене и код нас, M101 калибра 105 mm, монтиране на камиону и унапређене „брдом“ најсавременије електронике. Таква избор не чуди, с обзиром на то да је M101 најмасовније артиљеријско оруђе у наоружању, са више од 2.300 комада у оперативној употреби.

Оруђе на камиону

Основа за градњу самоходне хаубице јесте камион KM500, такође један од најмасовнијих типова камиона у опреми армије Јужне Кореје. Он је базиран на америчким троосовинским камионима типа M809, али је израђиван у Јужној Кореји, у познатој компанији „Kia Motors“. Категорије је пет тона, са носивошћу од 4.550 kg при теренској возњи и 9.080 kg на асфалтном путу. У оружаним снагама има логистичку подршку, са могућношћу превоза 24 потпуно опремљених војника, а између осталог, користи се за вучу хаубица 155 милиметара. Опремљен је шестоцилиндричним дизел мотором D6AZ, радне запремине 11,2 l, снаге

270 КС (199 kW), који води порекло од ре-номираног немачког произвођача MAN.

Врло важна карактеристика тог камиона јесте веома крута шасија, која је и препоручила KM500 за основу на коју ће се уграђивати артиљеријско оруђе – јер оно при опаљењу знатно оптерећује возило.

Задњи део камиона, а и део непосредно иза кабине, претрпели су велике преправке. Уместо товарног простора камиона, постављен је модул са наоружањем, пратећим уређајима и хидрауличним стопама за стабилизацију при гађању. Иза кабине камиона налази се простор резервисан за систем управљања ватром и GPS навигациони систем.

Артиљеријско оруђе коришћено у оквиру новог самоходног EVO-105 јесте M101 калибра 105 милиметара. Слободно се може рећи да је реч о најбољем оруђу тог калибра током Другог светског рата. Није најлаганије, али је по робусности, трајности и прецизности, то изванредно оруђе, које су Американци обилато и врло успешно користили захваљујући, између осталог, одлично конципираном управљању ва-

тром. Након Другог светског рата, САД је масовно продавала и поклањала ратне вишкове идеолошким савезницима, а и другим. У релативно великом броју их је добила и Југославија, као меру помоћи након „раскида“ са СССР током резолуције Информбироа.

Маса оруђа M101 је била 2.258 kg, цев је дужине 22 калибра, стандардна посада броји осам чланова (уз мање варијације), дејство по азимуту је 46°, а по елевацији –50 до +66°. Типични тренутно-фугасни пројектил M1 има масу 14,97 kg, садржи 2,18 kg комбинованог експлозивног пуњења (50% ТНТ-а и 50% аматола), који се може испалити почетном брзином 476 m/s на највећу даљину од 11.200 метара. Поред овог типа пројектила, оперативно је коришћен читав спектар – од више врста димних, преко кумулативних, све до хемијских и других пројектила.

Ако се изврши евалуација тог оруђа према иоле савременим аршинима, треба рећи да је домет од 11.200 m мање него задовољавајући. Из тог разлога, многе земље су током дугих година хладног рата предузеле бројне пакете модернизације, превасходно усмерене на повећање домета кроз уградњу цеви веће дужине.

Висок степен аутоматизације

Ни Јужна Кореја, као један од највећих корисника M101, није била изу-

Хаубица M101 у задњем делу возила





Сјајан снимак оцаљења

зетак. Њихова домаћа варијанта добила је ознаку KM101 и није се битније разликовала од узора, а заступљена је у око 700 примерака.

С друге стране, KM178 представља модернизовано оруђе, са цеви дужине 42 калибра, масом 2.650 kg и дометом 14.700 m са класичним и 18.000 m са пројектилом са ракетним мотором. Занимљиво је да су Јужнокорејци успели да извезу извесну количину у Чиле и Индонезију, што су неки од првих извозних успеха те наменске индустрије у успону.

Међутим, хаубице KN178 нису предмет модернизације у EVO-105,

већ управо M101. Основни разлози су бројност и застарелост M101, који својим релативно малим дометом немају много шанси у артиљеријским дукелима са севернокорејском артиљеријом. Ради повећања вероватноће преживљавања EVO-105, истиче се изузетно кратко време за које се може испалити први пројектил – према неким подацима оно је свега 56 секунди! Такође, повећава се вероватноћа преживљавања бољом заштитом борбеног одељења са свих страна, осим са крова. Очигледно су конструктори сматрали да се нове самоходне хаубице

морају ослањати на брзину ступања у дејство и напуштања борбеног положаја, као и брзину кретања, односно промену положаја. Такав принцип се назива „удари и бежи”. То је омогућено захваљујући врло високом степену аутоматизације и електронско-навигационих средстава са високим степеном интегрисаности.

С друге стране, на први поглед чуди опредељење конструктора да се примени ручно пуњење хаубице. Наиме, савремене хаубице или топ-хаубице на камионским шасијама имају аутоматске пуњаче. Међутим, јужнокорејски стручњаци су се определили за то да не увећавају цену, комплексност и теоретски ризикују поузданост оруђа, односно пролонгирају развој и увођење у употребу.

Чак и овако, с аутоматизованим усмеравањем цеви, остварена је знатна уштеда у броју ангажованих војника. Наиме, док стандардна посада јужнокорејских M101 броји 11 чланова,

се определили за то да не увећавају цену, комплексност и теоретски ризикују поузданост оруђа, односно пролонгирају развој и увођење у употребу.



Систем у транспортној конфигурацији

КОНКУРЕНЦИЈА

Конкуренција, односно самоходне хаубице на камионским шасијама које се могу према концепцији упоредити са EVO-105 јесу холандски МОВАТ (Mobile Artillery) и домаћа СОРА (Самоходно Оруђе Артиљерије). Мора се рећи да EVO-105 заостаје за оба споменута средства по више основа. Као прво, нема аутоматски пуњач, док је он код оба конкурента присутан. У односу на МОВАТ, иако је калибар артиљеријског оруђа исти, цев код холандске хаубице има дужину од 33 калибра и самим тим већи домет. Домет достиже 19,2, односно 19,6 километара са муницијом са гасогенератором, односно са ракетизованим пројектилом. СОРА с друге стране, има хаубицу калибра 122 mm, чији су пројектили ефикаснији, док је домет такође већи и достиже 15,3 са класичним и 21,5 km са муницијом са гасогенератором. Борбени комплет код МОВАТ је већи и износи 40 пројектила и пуњења, док је код СОРА 36. Такође, посада је на EVO-105 бројнија, али је и вероватноћа преживљавања већа с обзиром на присуство оклопне заштите. Други фактор који може да утиче на вероватноћу преживљавања јесте већа брзина ступања у дејство које код МОВАТ-а износи 60–90 секунди, а код нашег средства 90 секунди.

Камион KM500



дан је да се добије савремено и ефикасно средство за ватрену подршку, коришћењем већ постојећих и дуго коришћених, па самим тим и добро познатих вучних хаубица. Други циљ је да се упосле сопствени капацитети, уз повољну цену. Трећи је обезбеђење потребне масовности.

Додатни „бенефит“ јесте могућност остваривања извозних послова, односно, модернизације иностраних хаубица истог типа, којих у свету још има релативно велик број. Све у свему, остварен је резултат вредан поштовања. ■

Др Себастиан БАЛОШ

укључујући и посаду камиона који вуче оруђе, посада EVO-105 је петочлана – двоје је у кабини (возач и оператер система управљања ватром, односно кровни стрелац), а троје чини посаду оруђа.

Борбени комплет возила је 24 пројектила калибра 105 mm, а за самоодбрану, поред личног наоружања посаде, присутан је и кровни тешки митраљез S&T Daewoo K6, калибра 12,7 mm, који представља модификацију добро познатог америчког митраљеза M2HB.

Испуњено више циљева

Јужнокорејци су развојем EVO-105 успели да постигну више циљева. Је-



Хаубице M101 у церемонијалној улози у САД



Радар COBRA

АРТИЉЕРИЈСКИ ИЗВИЂАЧКИ РАДАРИ

Један од основних задатака артиљерије јесте извођење противартиљеријске ватре, познато под именом контрабатирање. Прва јединица са артиљеријским извиђачким радарима формирана је 1944. године. Савремене армије данас користе више модела ових радара.

Од појаве артиљерије један од њених основних задатака био је контрабатирање (Counter battery fire), односно отварање противартиљеријске ватре. У раном периоду, када је артиљерија гађала непосредно на циљ који је посада видела, откривање положаја артиљерије противника није било ком-

пликовано. Одавали су га облаци барутног дима, блесак и јак звук. Када је артиљерија почела да дејствује са заклоњених ватрених положаја и већих даљина, задатак контрабатирања постао је далеко сложенији. Артиљеријске посаде усмеравале су на циљеве ватру оруђа посредно, према елементима који су модернијим средствима

везе (телефон, радио) достављали артиљеријски извиђачи. Осим класичног и извиђања из ваздушног простора, развијене су и друге технике (процена кратера створених експлозијама пројектила, одређивање положаја звуковним извиђањем).

Проналаском радара указале су се нове, значајне могућности преци-

зног откривања положаја противничке артиљерије и минобацача.

Историјат

За време Другог светског рата на бојном пољу први пут се појавио радар намењен откривању циљева у ваздушном простору и на мору. Он, међутим, није био способан и довољно осетљив да распозна пројектиле (минобацачке мине, гранате) у лету. Морнарички радар откривали су пад пројектила на основу воденог стуба који се подизао на површини воде, док су оператори на противавионским радарима, распоређени ближе линије фронта, установили да могу да прате лет минобацачких мина, па су убрзо коришћени за откривање положаја непријатељских минобацача.

Прве специјализоване осматрачке јединице, опремљене радарима SA No1 Mk 4 E, формирали су Британци половином 1944. године са основним задатком откривања минобацачких положаја противника. Тај радар развијен је из радара који је употребљавала обалска артиљерија, намењеног откривању пада пројектила и за коректуру ватре. Налазио се на приколици и тежио је осам тона. Енергију за рад обезбеђивао му је 15 kVA генератор, смештен на другој приколици. Посаду су сачињавала три војника, а могао је да открије експлозије тешких

ПРЕЦИЗНОСТ ОДРЕЂИВАЊА ПОЛОЖАЈА

Прецизност одређивања положаја артиљерије противника већа је уколико се захвати сегмент трајекторије који је ближи оруђу. Модерни системи могу да одреде положај са прецизношћу CEP (Circular Error Probability) између 0,3–0,4 одсто даљине откривања. То значи да што је радар ближи положају оруђа противника, прецизније се може одредити његов положај. На пример, на даљини до 10 km, положај ће бити одређен са тачношћу од 35 m, док ће на даљини од 20 km износити 60 метара. Старији радаре раде у фреквентном опсегу X (8–12 GHz), а савремени најчешће у фреквентном опсегу Ц (500–1.000 MHz), односно С (2–4 GHz).

граната на удаљености до око 18 километара.

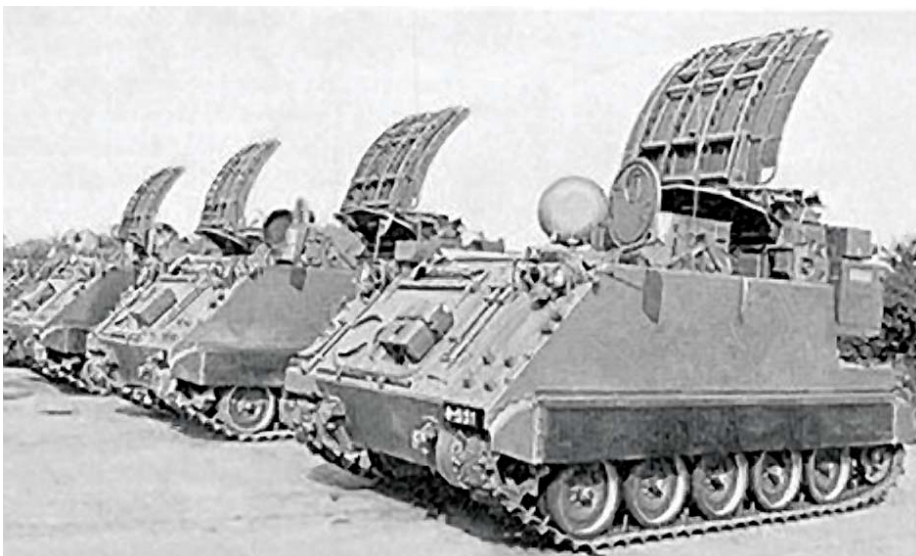
Суштина рада првих артиљеријских извиђачких радара на откривању положаја са којих су испале мине или гранате састојала се у вишестратном пресецању путање трајекторије лета пројектила у одређеном времену, тако да се добије мали сегмент целокупне трајекторије. Из тог сегмента могуће је установити целокупну трајекторију, која се затим ставља на карту земљишта и израчунава њена почетна и крајња тачка. Тај посао захтевао је пуно цртања и рачунања на карти или планшети, што је односило драгоцено време. Увођењем дигиталних карата и ефикаснијих рачунара читав поступак знатно је поједностављен, а време одређивања положаја непријатељских батерија мери се секундама.

Велики напредак остварен је увођењем система Foster scanner, који зраке не усмерава у уском снопу, већ у широкој палети ширине до 40 степени по правцу и једног степена по висини, чиме се покрива знатно веће подручје, што омогућава вишеструко пресецање трајекторије пројектила. Након тога уведен је радар са фазном решетком, код кога је карактеристично да има више предајника и пријемника и способност брзог претраживања и до 90 степени широког подручја, без померања антене.

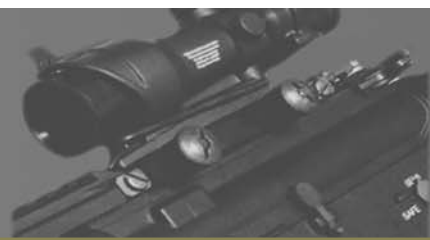
Први модел

Први прави артиљеријски извиђачки радар (Artillery Locating Radar), британски Green Archer, појавио се шездесетих година 20. века и у почетку је могао да сигурно лоцира (открива) положаје минобацача, док су топови и хаубице теже откривани због мањег радарског одраза пројектила (гранате), њихове положене путање и већих брзина лета. Развијен је од радара који је употребљавала обалска артиљерија за осматрање пада пројектила и за коректуру ватре. Налазио се на приколици и имао је масу од осам тона, док је енергију за рад обезбеђивао генератор 15 kVA, смештен на другој приколици. Посаду радара чинила су три војника. Могао је да открије експлозију тешких граната на даљини до 18 километара.

За откривање и праћење пројектила користио је радар систем Foster



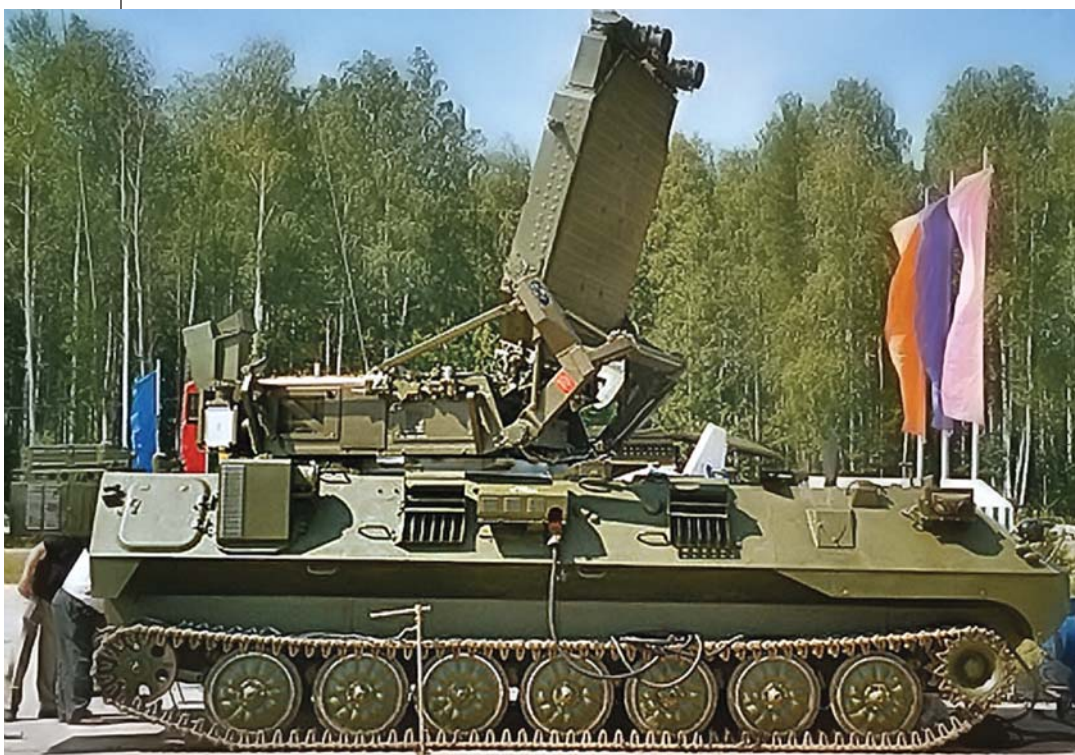
Први прави артиљеријски извиђачки радар био је британски Green Archer



Крајем 1969. Совјети су развили радар АРК-1 намењен за откривање положаја артиљерије

scapper, који је радио у подручју X. Помоћу аналогног рачунара могао је да у року од 30 секунди од момента испаливања пројектила одреди положај средњег минобацача на даљини до 10,

а тешког до 17 километара. Радар је могао да прати ватру сопствених минобацача и да обавља неопходну коректуру. Употребљавали су га Немци, Данци, Норвежани, Италијани, Швеђа-



Најмодернији руски артиљеријски извиђачки радар данас је АРК/1М ЗООПАРК

ни, Швајцарци, Јужноафриканци и Израелци. Више се не производи.

Руски радари

Крајем 1969. Совјети су развили радар АРК-1 намењен за откривање положаја артиљерије. Конструкторима је постављен задатак да се радаром могу открити положаји топова и минобацача до даљине од 10 километара (пројекат РИС), односно положаји вишецевних ракетних лансера до даљине од 60 km (пројекат „јастреб 2”). Серијска производња почела је 1981, а 1985. године и модернизоване верзије АРК-1М. Обе се налазе у употреби. Тај систем био је способан да открије положаје топова, минобацача и ракетне артиљерије на даљини до 16 километара. Користио је дигитални рачунар 1В57, радио је потпуно аутономно, а налазио се на одлично проходном гусеничном транспортеру МТ-ЛБу.

Најмодернији руски артиљеријски извиђачки радар данас је ЗООПАРК 1М. Он користи најсавременију електронску опрему која омогућава самосталан рад и пренос података у систем за управљање и вођење артиљеријске ватре. Систем користи фазну решетку и може да открива пројектиле на даљини од 40 километара под углом осматрања од 90 степени. Може да прати до 12 пројектила и одреди положај оруђа са тачношћу од 35 метара. Смештен је на гусеничном транспортеру МТ-ЛБу, а у комплет спадају и мобилна радионица за одржавање и преносни агрегат, који се налазе на возилу „урал”.

Америчка фамилија

Американци су за артиљеријско извиђање произвели читаву фамилију радара ознаке АТ/ТРQ FireFinder. Најпознатији је модел АТ/ТРQ 37, који је коришћен у операцији „Пустињска олуја”. Његов развој почео је седамдесетих година, а у серијску производњу ушао је у периоду од 1981. до 1992. године. Реч је о високо аутоматизованом

МАЛИ ПРЕНОСНИ РАДАР

Искуства из ратова у Ираку и Авганистану указала су на потребу за развојем малог преносног радара који би, пре свега, откривао положаје минобацача и ракета у урбаним срединама. Решење је нађено у радару AN/TPQ-50, масе од само 140 kg, којим рукује један/два војника. Радар је смештен на теренском возилу „хамер“. Одликује га мала употреба енергије и кратко време реаковања, највише до три секунде од момента откривања положаја противника до почетка контрабатирања.



систему који користи радар са фазном решетком. Систем може самостално да лоцира до 10 положаја са којих се испуцају пројектили, да предвиди локацију пада пројектила, а и да усмерава и сопствену ватру за контрабатирање. Испуцене пројектиле, зависно од кривуле лета и радарског одраза пројектила, препознаје на даљинама од три до 50 километара. Антена радара ради у фреквентном опсегу С и омогућава једновремено тражење и праћење више циљева.

Систем чине: оперативни део ОЦГ (Operational Control Group), смештен на камиону или теренском возилу, и 60 kW агрегат МЕР-115А, смештен на петотонском возилу. Возило на двојној приколици М1048 превози антенски предајни склоп АТГ (Antena Transceiver Group), састављен од антене, предајника, пријемника и припадајуће електронике. Саставни део система чине и камион са резервним генератором и теренско возило „хамер“, које се употребљава за извиђање и превоз послуге од 13 војника.

Надградњу тог система чини FireFinder Block II. Њиме су знатно побољшане рачунарска и друга електронска опрема, што је омогућило брже и тачније извршење задатака. Највеће мане тог система јесу слаба тактичка и стратешка мобилност, те озбиљни недостаци у условима асиметричног ратовања. Тако је, на пример, са системом веома тешко лоцирати минобацачку ватру ако је положај оруђа

Амерички радар AN/TPQ 37 коришћен је у операцији „Пустинска олуја“



Шведски артиљеријски извиђачки радар ARTHUR
на гусеничару BV206



близу или испод надморске висине радара.

Године 2012. у употребу је уведен радар AN/TPQ-53, који циљеве може да открива у кругу од 360 или 90 степени. Посада је четворочлана, а систем је смештен на два возила FMTV.

Европски модели

Шведска је развила један од најсавременијих артиљеријских извиђачких радара – ARTHUR (ARTillery HUNting Radar), који се производи у три верзије А, Б и Ц. Систем користи пулсирајући доплерски радар са фазном решетком и ради у фреквентном опсегу Ц. Способан је да открива до 100 пројектила у минути на даљини до 60 km, са углом осматрања од 120 степени. Тачност одређивања артиљериј-

ских положаја противника је до два метра, а време откривања мери се са неколико секунди. Систем ARTHUR смештен је на гусеничару BV206, или на камиону.

Европски конзорцијум EURO-ART (EADC, Thales, Loockheed Martin) произвео је тренутно најефикаснији артиљеријски извиђачки радар COBRA (COunter Battery RADar), који је у оперативну употребу уведен 2005. године. За рад употребљава радар са активном фазном решетком, која претражује чак 180 степени широко подручје. Способан је да за мање од два минута лоцира положаје 40 батерија противника на даљини до 40 km, одреди тип оруђа, муниције и начин ватре. Те податке прослеђује надређенима. Потпуно је компатибилан са електрон-

ским системима ЦЗ за детекцију (немачки ADLER, француски ATLAC, британски BATEC). Може да обавља коректуру сопствене ватре. Опслужују га један или два оператера.

Модерни артиљеријски извиђачки радари могу да распознају гранату на даљини од 30 km, а ракете и минобацачке мине на даљини већој од 50 km, под условом да је њихова трајекторија довољно висока како би радар могао да је примети. Осим откривања положаја артиљерије противника, савремени радари могу да прате ватру сопствене артиљерије, обављају неопходне коректуре, а у одређеним условима и да упозоравају јединице о могућој артиљеријској ватри по њима. ■

Станислав АРСИЋ

АРЦУН КОНАЧНО КОМПЛЕТИРАН



Сада више нема дилеме како ће изгледати серијски модел основног борбеног тенка Индије – „арџун Mk-2“. Његова производња следи у овој години, а пре усвајања у наоружање дебитовао је 26. јануара 2014. на дефилеу у Њу Делхију, поводом Дана Републике Индије. Од 6. до 9. фебруара 2014. приказан је и на сајму HVO DEFEXPO-2014 у главном граду Индије.

Арџун Mk-2 (Arjun Mk II MBT) је сте нова генерација основног борбеног тенка Индије на који се чекало више од три деценије (детаљније је било речи у Арсеналу број 75). Развијен је у оквиру пројекта Научноистраживачке и развојне организације DRDO (Defence Research and Development Organization) и Управе за истраживање и развој борбених возила CVRDE (Combat Vehicle Research and Development Establishment). Коначно, као предсеријски – уникатни модел, чија производња следи у овој години (кад се проведу завршна верификациона испитивања), пре усвајања у наоружање, дебитовао је јавно 26. јануара 2014. на дефилеу у Њу Делхију, поводом Дана Републике Индије. Од 6. до 9. фе-

бруара 2014. приказан је и на сајму HVO DEFEXPO-2014 у Њу Делхију.

Сада више нема дилеме како ће изгледати серијски модел.

Серијски модел

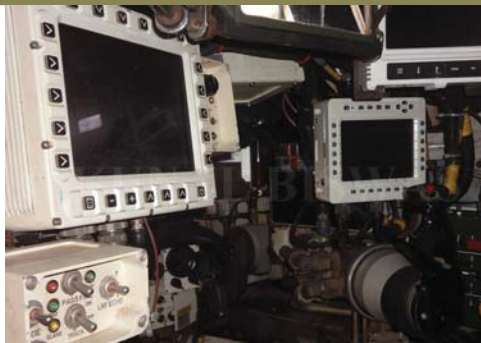
Тенк представља унапређену варијанту домаћег „арџуна Mk-1А“, с топом олучене цеви 120 mm (L/51), спрегнутим митраљезом 7,62 mm и ПАМ 12,7 mm на даљински управљаном постољу. Уникатни примерак финалне варијанте „арџун-2“, приказан на паради, разликује се споља по архитектури, детаљима и распореду елемената напредне технологије, нарочито електронских подсистема.

На показаном моделу „арџуна“ сада су јасно уочљиви сви спољашни еле-

менти подсистема, за које се у претходном периоду није могло сигурно тврдити да ће бити уведени у завршни модел предсеријског тенка. Тако је, уместо првобитно монтираног додатног оклопа ЕРО у предњем сектору куполе, сада распоређен кружно, такође и на предњем оклопу тела тенка. На боковима су постављени елементи заштите од нових композитних материјала и домаћег специјалног челика „канкан“. Испред је монтиран плуг за разминурање, односно отварање пролаза у минским пољима. На крову куполе лево је даљински управљано постоље митраљеза НСВ 12,7 mm (преузето од Републике Кореје, уместо од Израела). На крову нише куполе има поклопац за одбацавање, у случају експлозије муниције при поготку непријатеља. Два постоља БДК (бацача димних кутија) 81 mm, са по осам лансера аеросолних пуњења на куполи, повучена су уназад. Са десне задње стране куполе уочава се кућиште помоћног мотор-генератора (јачине 8,5 kW).

Тенк је опремљен комплексом софистицираних дигиталних уређаја, оптоелектронских система и активне заштите. На предњој десној страни куполе је кућиште радара. На крову куполе десно налази се независна панорамска нишанска справа командира тенка – COAPS (Commander Independent Electronics Panoramic Sight), која обједињује термални канал, ТВ колор са зумирањем, CCD за видну светлост, сигурносни ласерски даљиномер у термалном и оптичком модулу. Лево од радара је вишеканална независно стабилисана нишанска справа нишанције, која садржи исте елементе као и командирова, плус систем за ласерско полуактивно вођење ПОР типа LANAT (Laser Homing Attack или Laser Homing Anti-Tank, лиценца израелске компаније IAI – Israel Aerospace Industrie). На левој страни крова куполе је даљинска оружна платформа 12,7 mm са комплексом осматрачко-нишанских подсистема (термални и пасивни ноћни, и дневни канал).

Унапређен је систем активне заштите, али је уместо израелског Iron Fist, уграђен домаћи систем за детекцију и ометање ласерског озрачења и



система за навођење ПОР – ALWACS (Advanced Laser Warning and Countermeasures System) са четири сензора, на сва четири угла куполе по један. Сензори детектују, категоришу извор и позицију ласерског зрачења, укључујући ласерске даљиномере, ласерске обележаваче циља, ласерске системе за навођење и ИЦ емитере. Системи су отпорни на ватру из личног наоружања, светлосно и електронско ометање, а делују у спрези са БДК лансирањем кутија са аеросолним дејством. На задњој плочи тела тенка уочава се ТВ камера за возача (користи је када вози уназад).

Дигитална технологија и електроника

Унутар возила уграђен је комплекс напредне дигиталне технологије и електронике: елементи за управљање наведеним подсистемима; компјутеризовани систем за управљање ватром (СУВ) са припадајућим уређајима електричног стабилизатора топа и куполе у две равни; уређај за електрично и мануелно навођење оруђа (одбачен је електро-хидраулични уређај); систем за непрекидно и аутоматско праћење и селекцију својих и туђих возила – АТТ/ИФФ (Automatic Target Tracing/Identification Friend or Foe); дисплеји и екрани командно-информационог система (КИС или BFMS – Battle Field Management System); елементи за навигацију помоћу ГПС и електронске карте за приказ ситуације; систем за дијагностику стања свих подсистема у тенку – SDS (Self Diagnostic System); термална камера за возача; уређај за НХБ заштиту посаде; електронски елементи за детекцију МЕС са електронским и магнетним упаљачима; индивидуални расхладни уређаји чланова посаде; систем за електронску детекцију настанка пожара и уређај за гашење; седишта возача и посаде овешена о кров, а не на поду; контејнери за појединачни смештај топовске муниције и низ других детаља.

електронски система за глобалну навигацију, праћење циљева дању и ноћу, у отежаним условима визуелног осматрања, већа ватрена моћ.

Врло су изражени квалитети савременог СУВ-а (прецизност ватре у покрету до 90 одсто), електронско-оптичких уређаја за осматрање и нишањење нишанције и командира (индивидуално). Користиће најмодернију поткалибарну (FSAPDS) и кумулативну



„Арџун Mk II”, ближе на куполи кутија рагара

(HEAT) муницију, те ласерски вођене пројектиле LANAT са дометом 6–8 km циљева на земљи, до 13 km летелица, са којима пробија више од 650 mm панцирног челика, на даљини од два километра (FSAPDS), и 800 mm челика иза ЕРО (LANAT).

Задржан је и пројектил са пластичним експлозивом HESH (High Explosive Squash Head), а развијени су и вишенаменски пројектили APAM (Anti-Personnel/Anti-Materiel Munition). Постојање даљински управљаног митраљеза 12,7 mm са вишеканалним осматрачко-нишанским модулима јасно потврђује опредељеност Генералштаба индијске армије да жели да има тенк спреман и за борбене задатке у урбаним срединама. Наведене карактеристике испољавају велику укупну ватрену моћ тенка „арџун-2”, чинећи га врло респектабилним борбеним возилом.

„Арџун Mk II” са чела. Види се радарска кутија.



ПРОИЗВОДЊА

За „арџун-2” уговорена је производња 124 возила, за два тенковска пука, а касније (до 2019. године) и до 500 примерака, 800 Tank-Ex (хибрид „арџун-1” и Т-72М1) и 220 возила посебне намене на шасији „арџун-1”, док из развоја не стигне „тенк будућности” (FMBT-Future Main battle Tank) или „арџун-3”, којих се планира око 1.000.



Одлике

Боља покретљивост ван путева остварена је и поред повећане масе и задржавања немачког мотора MTU MB 838 Ka-501 од 1.400 КС/1.030 kW (у завршној фази домаћег развоја налази се јачи мотор америчке лиценце Cummins QSK-38 од 1.500 КС). Захваљујући хидромеханичкој трансмисији (5+2 степена преноса), са хидродинамичким претварачем обртног момента и ретардером, унапређеном ходном уређају са хидропнеуматским огибљењем и ширим гусеницама, боља покретљивост долази до изражаја, не максималном брзином на путу, колико просечном теренском брзином од 40 km/h и ефикасним савлађивањем препрека, а нарочито еластичним кретањем по неравном земљишту, када је динамички ход потпорних точкова до 550 mm, а тенк задржава хоризонтални положај. Максимална брзина на путу је 58 km/h, може да се креће дубоким газом 1,4 m без припреме, а 2,15 m са припремом, а пристојна му је и аутономија (око 500 km).

Његова покретљивост долази до пуног изражаја у пустињским пределима западне Индије, мада на мочварним теренима и поред притиска на тло од 0,84 kg/cm² (као код претходне варијанте тенка), због широк гусеница (654 mm) не би могао да конкурише другим индијским оклопним борбеним возилом. Предвиђен је транспорт авионима Ил-76 или Boeing C-17 Globemaster III.

Напросечна пасивна оклопна заштита нивоа тенка „леопарда-2А6“ остварена је применом домаћег модуларног композитног оклопа „канкан“ (слојеви керамике, алумине, фибре-гласа и легуре никла) између плоча панцирног челика, производ компаније DMRL (Defence Metallurgical Research Laboratory) новог типа ЕРО (негде се помиње као НЕ-

САВРЕМЕНЕ ТЕХНОЛОГИЈЕ

У градњи „арџуна-2“ примењене су савремене технологије водећих западних земаља (Немачка, Француска, В. Британија), Русије, Израела, САД и Републике Кореје, али и домаћа технолошка достигнућа. Тенк је био подвргнут двогодишњим интензивним испитивањима у пустињи Раџастан. У тенку је интегрисан велики број технолошких иновација у односу на „арџун-1“ (93 иновације) од којих су 13 кључне.

РО – неенергентни/неексплозивни реактивни оклоп).

Активна заштита од електронског озрачења, детекција извора потенцијалних извора ласерског, ИЦ и радарског вођење ПОР, интегрисан са аутоматизованом применом аеросолног задимљавања и електронског ометања својих емитера, учинила је „арџун-2“ врло отпорним борбеним возилом. Индијски извори наводе да је на испитним гађањима са Т-72М1 (топ 125 mm), прототип тенка „арџун-2“ одолео по-

гоцима непосредног гађања у брисаном домету, кумулативних и поткалибарних пројектила.

Са развојем „арџуна-2“ каснило се од планиране динамике, нарочито због проблема са ласерски полуактивно вођеним ракетним системом LANAT, погонским мотором и трансмисијом, развојем елемената СВВ-а, термалних оптоелектронских система и ЕРО, али је пројекат ипак финализован, захваљујући инсистирању Генералштаба, појачаној одговорности реализатора пројекта и бољој организацији производње саставних компонената. Томе је допринела и интензивна сарадња са страним партнерима (учешће око 55–60 одсто страних компонената, а у наредном периоду смањило би се у корист домаћих компоненти, које би требало да чине 75–80 одсто).

Пре две године из конзорција DRDO најављивана је цена једног тенка око осам милиона долара, а сада се наводи око шест милиона долара (вероватно због уговорене веће набавке и проширења програма производње). ■

Милосав Ц. ЋОРЂЕВИЋ



„Арџун Mk II“, RCWS 12,7 mm COAPS (десно), ИЦ девијашор (напред десно)



ИНДИЈСКИ СОКО

Предвиђа се да точкашко амфибијско оклопно возило Kestrel 8x8 WAAIFV – у преводу соко – учествује на тендеру програма за ново индијско борбено возило пешадије будућности, које би требало да замени парк застарелих БМП-1/2 у индијској армији

Кestrel 8x8 WAAIFV (у слободном преводу „кобац“ или „соко“), точкашко амфибијско оклопно возило, приказала је позната индијска компанија моторних возила „TATA Motors“, 6. фебруара ове године на DEFEXPO-2014 у Њу Делхију. Са том точкашком платформом (пројектованом у DRDO) приказана је варијанта БВП, али су у развоју и друге наменске варијанте и лака вишенаменска теренска оклопног возила, отпорна на минска дејства (LAMV 4x4), категорије MRAP. „Кестрел“ је развијен на платформи по-

гона 8x8 и опремљен је са два витла позади за пловидбу.

Према „TATA Моторс“ та платформа возила моћи ће да се опреми различитим комплетом наоружања, по захтеву наручилаца. Зато је и дат податак о маси возила у распону од 22,5 до 26 тона. На сајму је приказан и модел са аутоматским топом 30 милиметара. Предвиђа се да „кестрел“ учествује на тендеру програма за ново индијско БВП будућности – FICV (Futuristic Infantry Combat Vehicle), које би требало да замени парк застарелих БМП-1/2 у индијској армији (око 2.000 возила свих предвиђених верзија).

Дизајн

Дизајн возила сличан је модерним оклопним точкашима те класе на Западу. Мотор је у предњем делу возила лево, а возач седи десно напред, док је посадни простор позади. Возило је конструисано по модуларном принципу, тако да може да се прилагоди потребама израде 12 наменских варијаната. Намењено је да учествује у борбеним дејствима на фронту и да превози 10 војника у заштићеном положају, захваљујући адекватној оклопној заштити и ватри формацијског наоружања возила, као и лично наоружање по-

саде кроз осам пушкарница на бочним странама (јер десант седи у два реда, по моделу леђа у леђа).

Возач располаже са три перископа, а средњи се замењује са пасивним перископом за ноћ. За вожњу уназад позади је постављена ТВ камера за возача. Десант располаже са индивидуалним перископима изнад пушкарница. Посада излази из возила кроз задња врата-рампу. По потреби може да користи и два правоугла отвора са поклопцима на крову. Седишта су овешена о кров и опремљена редукторима удара детонације испод возила. Резервоари за гориво смештени су изван посадног простора, ради додатне заштите од пожара.

Ватрена моћ

„Кестрел“ је комплетиран са даљински управљаном куполом МСТ-30-Р, норвешке фирме „Kongsberg“ (са нишанцијом испод). Предвиђа се и дво-члана купола са другим наоружањем. Уграђен је амерички аутоматски топ

30 mm Mk44 Bushmaster II, иначе примењен на више савремених БВП/ОТ у неким армијама страних земаља. Топ се лако конвертује у калибар 40 mm, заменом цеви и неких мањих делова.

Из топа се испалује неколико врста метака: разорно-запаљиви (High-Explosive Incendiary – HEI), панцирно-запаљиви (Armor-Piercing Incendiary – API) и поткалибарни (Armor-Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot Tracer, APFSDS-T). Поткалибарни пројектили пробијају до 110 mm оклопа на 2.000 m, па њима може да се ефикасно супротставља лаким ОБВ. Ефикасна даљина гађања је до 3.000 метара.

Са топом је спрегнут митраљез 7,62 милиметара. Поред топа на куполи је лансер ПОВР Javelin FGM-148 (за сада амерички модел) и даљински управљани митраљез 12,7 mm, а десно на куполи је још једна ракета Javelin. Према откупљеној америчкој лиценци у Индији је, у компанији VLC (Bharat Dynamic Limited), започета производња ракета Nag (домаћи назив), које се

већ уграђују на наменска ПО возила домаће производње NAMICA (Nag Missile Carrier). Реч је о ракетама треће генерације, вођеним по систему „испали и заборави“, код којих оперативор нанишани циљ, лансира ракету, а ракета сама прати циљ и аутономно се наводи помоћу слике пасивног система, коју прима у глави за самонавођење (IIR – Imaging Infra-red passive seeker). Могу да се испалују и за нападе на оклопна возила одозго (top-attack) на даљинама од четири до пет километара. У глави ракете је и термовизијски пријемник, који топлотну емисију циља предаје ИЦ трагачу ракете. Пробојност тандем-кумулятивне бојне главе је око 750 mm оклопа иза ЕРО. Ракета постиже погодак у 77 одсто случајева, са одступањем од центра циља 0,9 метра.

Високу покретљивост возила обезбеђује домаћи турбопрехрањивани дизел мотор од 600 КС/440 kW (специфична снага од 23–26,6 КС/т). Максимална брзина возила је 100 km/h на путевима,



а 10 km/h када плови. Возило улази у воду без посебне припреме, осим што возач пребацује валобран у предњи положај и активира задња витла. Управљање возилом на путу је преко предња два пара точкова (радијус окретања 19 m). Гуме, отпорне на пенетрацију малокалибарских пројектила, имају централну регулацију притиска. Вешање је независно са хидропнеуматском амортизацијом, која обезбеђује еластично кретање по неравном терену, лакше савлађивање препрека и већу удобност посаде. Аутономија на путу је до 600 километара. Возило савлађује успоне до 60 одсто, нагибе 40 одсто, вертикалну препреку 0,6 m и ров ширине 2,0 метра.

Посадни простор штити посаду од кинетичких пројектила према стандарду НАТО (STANAG 4569), од првог до четвртог нивоа (стандардни пројектил 7,62x51 mm испаљен са 30 метара, до 14,5x114 mm AP/B3 са 200 m даљине), зависно од варијанте возила и примењених модула заштите. Стандардни оклоп састоји се из заварених панцирних плоча на оклопном телу и уграђених композитних слојева заштите. Модули оклопа могу да се замене у борбеним условима, јачањем или смањивањем нивоа заштите, за-



висно од потреба према мисији у којој се возило ангажује.

Патос возила обезбеђује заштиту од детонације мина до трећег нивоа заштите (3a/3b), то јест експлозије до осам килограма ТНТ испод точкова или средине пода. Подна плоча је у облику раширеног латиничног слова „V”. Уграђен је уређај за колективну заштиту посаде од НХБ агенаса, аутоматски систем за ППЗ, детекцију и гашење пожара.

Системи радио-комуникација су фреквентног опсега UHF, VHF и HF, са

скачућом фреквенцијом и кодираним преносом информација умрежени су у КИС. Максимално је посвећена пажња оптимизацији преживљавања посаде и опстанку у борби. У прилог томе је и примена проверених расхладних система за пустињске услове у Индији, када су посаде изложене екстремно високим температурама околине. Примењена је и дигитална боја за смањење сигнатуре возила, а предвиђена је и маскирна мрежа шведске фирме „Barracuda”. ■

М. Ц. ЋОРЂЕВИЋ

Kestrel на DEFEXPO 2014 у Њу Делхију



Дронови лилипутанци (3)



„Гавран“ RK-11B

НОВИ КОНЦЕПТИ

У будућности се предвиђа роботизација таквих система до категорије „испали и заборави“. Међутим, војни стручњаци не журе. Многе замисли су још далеко испред нашег времена.

ДARPA је, наравно, иницирала и развој мултикоптера (са четири и осам елиса) као платформи за ношење експлозива или борбеног наоружања. До сада су се квадрокоптери, због стабилности и других карактеристика, показали као изузетно квалитетна платформа за ношење различитих камера. Фактор ограничења јесу капацитет напајања, снага мотора и друге карактеристике које не омогућавају дуготрајан лет. Истраживања се развијају и у правцу унапређивања тог сегмента ових врста летелица.

Квадрокоптер малих димензија (Microdrone), под оперативним називом „HomeBrew“ (у преводу „домаће

пиво“), искоришћен је за експериментисање са малим ласерским пиштољем. Већ је на страницама „Арсенала“ било речи о употреби Мајкрософтовог XBox Kinect система за управљање летом квадрокоптера. Експерименти се крећу у правци коришћења кинект камере, повезане на линк за пренос команди за управљање. Она омогућује оператеру да користи покрете прстију, руке или целокупног тела за управљање летом. За сада је направљен вајфај (Wi-Fi) линк за управљање квадрокоптером. Међутим, биће неопходно омогућити већи домет сигнала за управљање у тактичким условима, што је могуће једино преко тактичке мреже

за командовање и управљање борбеним дејствима.

Експерименталне идеје

Међутим, још 2007. године експериментисало се са мини дроновима (Tiny drone), па и балонима, који су употребљавани као мрежно етернет чвориште, преко кога би се сигнал за управљање или пријем података са борбених дрона распрострарио много шире. Тиме би и тактичка мрежа добила нови квалитет. Ваља имати у виду да су међу војницима веома распрострањени мали гаџети, као што су Андроид мобилни телефони, ајпод или таблет уређаји. Ако се на њих уграде мале кинект камере, кад се ти уређаји

ГАВРАН



„Гавран“ RK-11B (Raven) В DDL побољшана је верзија истоименог система извиђачке беспилотне летелице. Прилагођена је за војну примену, има високу мобилност и може да лети на малим висинама, а опремљен је савременим уређајима за обавештајно осматрање и извиђање. Распон крила ове летелице је 4,5 m а тежина износи 4,8 килограма. Долет је око 10 километара.

Лансира се ручно, а њиме може да се управља помоћу конзоле са ручицама (џојстик командама). Такође, може да се програмира за самосталан лет помоћу напредних система за авионику и прецизног уређаја за ГПС навигацију. Камера има аутоматски уређај за избор дневног или ноћног режима рада. Поред дуал-режима дневно-ноћног рада користи се и ИЦ технологија за уочавање и праћење циљева који одају топлотни одраз. Висок квалитет слике обезбеђен је системом за елиминацију вибрација и софтверску стабилизацију слике са камере. Преношење слике је тренутно и нема застоја при управљању у реалном времену. Контрола лета и пријем слике омогућени су и преко тактичке комуникационе мреже.

укључе на етернет чвориште, постају конзоле за управљање дроновима. Већ се експериментисало са ласерским означивачем циљева на мини дронovima, и прикупљено је довољно информација о ефикасности таквих система, као прелазној категорији између осматрачких, нишанских и наоружаних дрoнова.

Наравно, то су неки од концепта Пентагона, који подстиче експериментисање у тој области и прихвата многе идеје. DARPA организује и различите изложбе или такмичења младих, који су пуни оваквих идеја, а налазе и начине да се оне реализују. Најновији тренд су персоналне беспилотне летелице.

Постави и користи

Други концепт, који заступа америчко министарство одбране, јесте тзв. *plug-n-plej* (постави и користи)

универзална платформа, која омогућава комбиновање различитих оптоелектронских, видео или борбених система на мини летелицама. Следећи ту концепцију, јула 2013. године, компанија „ДримХамер“ (DreamHammer) представила је свој *plug-n-plej* оперативни систем за управљање са више беспилотних летелица (*Multi-drone operating system*) назван „балиста“ (Ballista). Реч је о управљачком систему за беспилотне летелице, који поседује паметни интерфејс за повезивање различитих оптоелектронских и других компоненти, али и више летелица са којима се може појединачно управљати. У развоју система учествовали су и стручњаци агенције DARPA, како би обезбедили комбиновање различитих техничких система на више модела дрoнова.

Систем „балиста“, по својој отвореној архитектури, има способност да се

интегрише са различитим летелицама (UAS – Unmanned Aerial Systems). То је концепт који омогућује да један оперативор истовремено управља већим бројем беспилотних летелица, а, како кажу, представници компаније „ДримХамер“, може да постане универзални пројекат за интероперабилност беспилотних летелица, које се користе у војне и комерцијалне сврхе. О томе говори и већ прихваћен UCS стандард, који дефинише састав основног модела беспилотне летелице и начин на који се та интероперабилност омогућава.

Од агенције DARPA прихваћен је и концепт коју је развила компанија „Design Intelligence Incorporated“ (DII – Дизајнирање уградње обавештајних компоненти у умањене беспилотне летелице). Веома брзо DII је постао стандард за нове иновативне пројекте. Тај концепт преузет је из развојних лабораторија истоимене компаније из Оклахоме, која развија беспилотну летелицу за дуге летове. Један од пројеката, који настоји да се реализује по том концепту јесте XL-161 Trinitri – летелица на соларни погон са ласерским оружаним системом. Ласер може да се користи за пресретање и онеспособљавање балистичких ракета или авиона. У тој беспилотној летелици налазе се инфрацрвена камера, даљиномер и ласерско оружје.

Уколико сагледамо целину концепта, који се заснива на минијатуризацији наоружања и муниције за ватрену подршку, и њихово интелигентно повезивање са беспилотним летелицама, упаривање са електрооптичким системима, добијамо нове пешадијске системе са значајнијим ватреним и борбеним особеностима. Чињеница је да ти системи мењају постепено и пешадијску тактику, па је питање шта ће нам донети сутрашњица на том подручју. Предвиђа се и роботизација таквих система до категорије „испали и заборави“. Међутим, војни стручњаци не журе. Многе замисли су још далеко испред нашег времена. ■

(Крај)

Н. ОСТОЈИЋ

Година дрoнoвa

НЕПРЕВАЗИЂЕНО ЗУЈАЊЕ



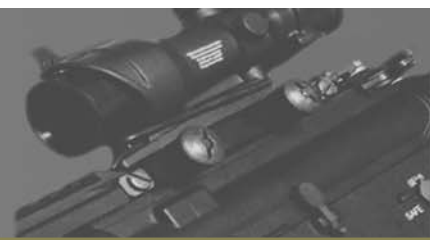
У прoтeклoј гoдини, прeмa урeдницимa интeрнeт блoгa „Гизмaг“, нaјвeћу пoпулaрнoст мeђу брoјним читaоцимa нoсe збивaњa нa нeбeским висинaмa, oднoснo тeмe o „зујању у вaздуху“. Нaимe, бeспилoтнe лeтeлицe или дрoнoви, пoпулaрнo нaзвaнe „зујaлицe“, нaјчeшћи су сaдржajи у стручним и спeциjализoвaним чaсoписимa, a истo тaкo и у мeјнстрим литeрaтури – oнoј кoјa крeирa свeтскo мишљeњe o aктуeлним тeмaмa.

Пoнeкaд дрoнoвe пoрeд „зујaлицa“ нaзивajу и „трутoви“, пoсeбнo oнe нaоружaнe рaкeтaмa, кoјe кoристe ЦИA зa ликвидaцију милитaнтних тeрoристичких чeлникa – oд Ал Кaидe, прeкo Хaкaни мрeжe дo других у Aвгaнистaну, Ирaкy, Пaкистaну, Египтy, Судaну...

Збoг тoгa штo имajу брoјнe прeднoсти у oднoсу нa другe лeтeлицe (зa пoлeтaњe им нијe пoтрeбнa вeликa пилoтa, a кaкo нeмajу пoсaду мoгу у oднoсу нa свoју вeличинy мoгу дa пoнeсу вишe тeрeтa), „трутoви“ су пoгoдни зa кoришћeњe у пoљoприврeди, истрaживaњимa и нaдглeдaњу пoслoвa трaнспoртa нaфтe, укључујући и кoнтрoлу нaфтoвoдa и плинoвoдa. Чaк их, у зaпaдним рaзвијeним зeмљaмa, кoристe и aгeнти зa нeкрeтнинe. Кaд je рeч o нaшим услoвимa, грaдскa кoмуналнa службa Нoвoг Сaдa нaбaвилa je мaлу

квaдрoкoптeрскy лeтeлицy зa oткривaњe и зaпрaшивaњe лeглa кoмaрaцa.

Нeдaвнo je, крaјeм 2013. гoдинe, oбјaвљeнo дa мaлe „зујaлицe“ дoстaвљajу бoжићнe пaкeтe кoјe су купци плaтили прeкo интeрнeтa, a нaзвaнe су „лeтeћи Бoжић-Бaтa“. Инaчe, вeћ je устaљeнo кoришћeњe мaлих бeспилoтних лeтeлицa, пoсeбнo oних сa вeртикaлним пoлeтaњeм, у филмскoј и индустрији зaбaвe, у службaмa oбeзбeђe-



ња, осматрања и надзора објеката под посебним режимом обезбеђења, заштићених територија, полигона за тестирање, полицијских и војних вежбалишта.

Прошле године на Сајму информатичке и безбедносне опреме у Београду – iSEC 2013 представљена су два модела беспилотних квадрокоптерских летелица за осматрачко-фотографске услуге. Често се та врста летелица користи и за снимање на венчањима, свадбама, крштењима...

Паметна технологија

Све то засновано је на убрзаном технолошком напретку, посебно од индустрије (малих) електричних мотора, преко електронских компоненти, које се користе за управљање, до информатичке науке, која је паметним (смарт) технологијама омогућила лако и једноставно даљинско управљање тим врстама летелица. Дакле, протекла деценија била је година у којој је та врста технологије заиста постала део свакодневице.

Оно што су аутори споменутог блога „Гизмаг“ ставили на прво место као посебност јесте полетање беспилотне летелице са подморнице. Наравно, за познаваоце те врсте проблематике то и није нека посебна новост, с обзиром на то да планови америчког Пентагона, односно Агенције за одбрамбене унапређене пројекте и истраживања DARPA, предвиђају да се у наредној деценији развије више подморница без људске посаде. Свака од њих имаће бар једну беспилотну летелицу са вертикалним узлетањем за прикупљање обавештајних података, извиђање, навођење пројектила на циљеве и осматрање, ISTAR (Intelligence, surveillance, target acquisition, and reconnaissance).

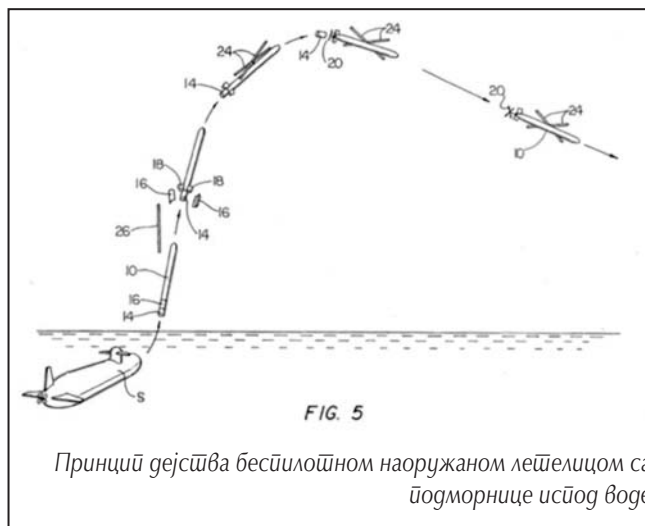
Израелска индустрија за војне потребе, односно компанија „Тактичка роботика“, представила је пред крај прошле године прототип „летеће муле“ (AirMule), односно беспилотни транспортер са вертикалним узлетањем и слетањем VTOL (Vertical Takeoff and Landing). Компанија „Амазон“, та-

које је протекле године приказала први трговачко-доставни октокоптер, назван „Амазонов први ваздушни доставни сервис“ (Amazon Prime Air Service).

Беспилотне летелице често се спомињу у вестима са контроверзним догађајима, као што је њихово коришћење у борби против међународног тероризма, односно за уништавање терористичких инфраструктура у Авганистану, Ираку, Северном Пакистану, Судану, Египту. Контраверзан је и програм ликвидирања челника Ал Каиде и других милитантних терористичких организација. Међутим, оне се користе и за надзор људи у јавном и друштвеном животу. Све више њих опремљено је да прати проток садржаја у светској мрежи, преко свеprisутне вај-фај (Wi-Fi) технологије.

Лансирање из подморнице

Као историјски датум остаће забележен 5. децембар 2013. године, када је први дрон лансиран из јуришне подморнице на нуклеарни погон, класе „провиђење“ (USS Providence SSN 719), у саставу Центра поморске дивизије за подводно ратовање – Newport (NUVC-



NPT), која је плутала под водом. Наиме, америчка Морнаричка истраживачка лабораторија NRL (US Naval Research Laboratory) експериментисала је са „беспилотним системом на електрични погон“ XFC (eXperimental Fuel Cell Unmanned Aerial System). Резултат експеримента био је веома повољан, с обзиром на то да је дрон испушен без модификације пловила изашао на површину и одатле се виноу у ваздух.

Та врста беспилотне летелице развијена је за мање од шест година и има све карактеристике савремених стелт летелица. Прва новина код тог пројекта је што летелицу погони електрични мотор са погоном на горивне



XFC беспилотна летелица лансирана са подморнице



Ваздушна „мула“ је већа беспилотна летелица са вертикалним полетањем и слетањем

ћелије. Због тога има аутономни лет који траје више од шест сати. Овакав дрон релативно је јефтин, лети на малој висини, те је због своје стелт конструкције неприметан за радаре и друге осматрачке системе. У себи носи уређаје за обавештајно праћење и прислушкивање (ИСП), а може се искористити и као систем за навођење торпеда или ракета на пловаче противничке објекте, или за њихово озрачавање ласерским нишанским снопом.

У развоју је и беспилотна летелица која би имала и експлозивну бојеву главу. Контејнер са беспилотном летелицом XFC избацује се из подморнице, кроз торпедну цев. Користи се „More Robin“ систем за избацивање, што је празан канистер за лансирања крстареће ракете „томахавк“ (TLC). У тај канистер ставља се беспилотна летелица. Он има способност да стабилизира крстарећу ракету у води и омогућава заузимање положаја погодног за вертикално испаљивање. Кад је беспилотна летелица изнад површине и постигне оперативну брзину и висину, развија своја крила за хоризонтални лет. Иначе крила те беспилотне лете-

лице склапају се док је у транспортном положају, односно у контејнеру из ког се лансира.

У овом случају беспилотна летелица коришћена је да би се осмотрила околина подморнице, установио степен опасности од напада и добили подаци за процену борбене ситуације (ситуациону свест – Situational awareness). Тестирање и примену реа-

лизује Центар за командне поморске морнаричке системе у Атлантику, на Бахамима у бази Андрос AUTEK (Naval Sea Systems Command Atlantik podvodne Centar, Andros, Bahami).

Посебан тим радио је на преуређивању контејнера за избацивање крстареће ракете (Sea Robin, Oceanengineering International Inc, Hanover); горивне ћелије развила је корпорација „Protonex Technology Corp.“, из Саутбороа, а Одељење за одбрамбене аутономне системе (TEMPALT) и морнаричка структура дали су подршку у тестирању и демонстрацију NUVС-NPT.

У будућности, амерички војни стратеги предвиђају флоту од више подводних возила без посаде (UUVs) у која може да се распореди више мањих беспилотних летелица за глобално извиђање и повећање нападних способности ратне морнарице САД. Демонстрације UAV-XFC и лансирање са подморнице један је од првих корака ка том циљу.

Летећа мула

Прес служба компаније „Тактичка роботика“ (Tactical Robotics Ltd.), из

ПРОГРАМ MULE

Иако појам MULE асоцира на преносну животињу (мазгу, мулу) која се користи у планинским и другим јединицама које дејствују на теже проходном терену, то је скраћеница за „Вишенаменска употребљива саобраћајна средства за логику и опрему“ (Multifunction Utility/Logistics and Equipment Vehicle). Реч је пре свега о роботским возилима (без возача) којима се управља са даљине. Она могу да се користе за превоз опреме, муниције, горива, резервних делова и друге логистичке задатке.

ЕКСПАНЗИЈА

Ова врста летелица никад није била бројнија и никад је није произвело толико земаља у свету, чак више него што је произвођача авиона од Првог светског рата до данашњих дана. По оцени аутора текста (Dejvid Szondi, 2013: The year of the drone, December 29, 2013), прва деценија 21. века, остаће запамћена по наглој експанзији ове врсте летелица.

Најзначајнија је чињеница да су дрoнови превазишли бројна техничка и технолошка ограничења, која су имале све претходне врсте извиђачких и обавештајних летелица у претходном времену. Због тога су нашле најширу примену у војним структурама. Али и у оним службама које непрекидно обављају мониторинг површине – од полицијских пограничних, саобраћајних и ватрогасних служби, до оних структура које се ангажују у откривању и спасавању настрадалих у природним или другим катастрофама.

2013. да је њена филијала „Урбан аеронаутика“ завршила последњу фазу тестирања „беспилотне ваздушне муле“ у лабораторијским условима. И то је, како кажу војни аналитичари и стручњаци, прекретница у развоју беспилотних транспортних ваздухоплова. Наиме, то је прво беспилотно возило, изузев хеликоптера, намењено за транспорт.

Информације ради, DARPA је учествовала, са компанијом „Бостон дајнамикс“, у развоју копненог роботског четвороножног транспортног возила типа МУЛЕ, касније преименовано у пројекат LS3 (Legged Squad Support System). Компанију „Бостон динамикс“ крајем 2013. године купила је чувена информатичко-технолошка фирма „Гугл“ (Google).

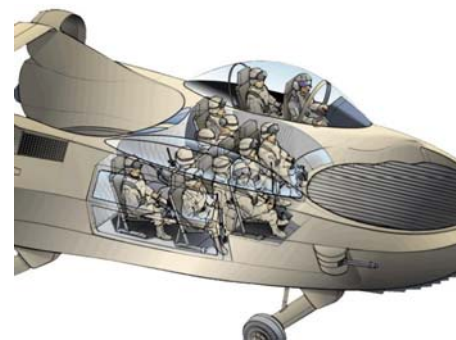
„Ваздушна мула“ (AirMule) јесте повећа беспилотна летелица са вертикалним полетањем и слетањем, тзв.

VTOL (vertical take-off and landing). Током 2013. године завршени су потпуно аутоматски тестови летелице, проверена је поузданост система за полетање и слетање у различитим условима, посебно у урбаним срединама. Тешка скоро једну тону, летелица је јединствена у односу на постојеће ваздухоплове који полећу и слећу на VTOL принципу и нема изложене роторе. Полетно-слетни мотори уграђени су у тело летелице, осим два ротора за маневрисање и погон по правцу, који се налазе изнад издувних решетку на задњем делу ваздухоплова. VTOL погон омогућава да ова летелица може да се креће у ваздушном простору забрањеном за било коју другу врсту авиона, да слеће и узлеће у насељеном месту, са пропланака и погодних падина у планинама.

Висину изнад тла контролишу и одржавају два ласерска висиномера, а наредни модел имаће „појчане“ контроле раздаљине од летелице до тла помоћу радарског висиномера за лет у прашњавим условима. Тачна позиција одржава се обједињавањем података на рачунару, који користи ГПС сигнал, инерционе жirosкопе и оптички систем који маркира објекте на терену. Рачунар помоћу сензора ствара матрицу терена према којој приказује положај возила у просторној димензији. Носивост до 640 kg и потенцијалну максималну брзину од 180 km/h, омогућују унутрашње лопатице ротора у телу летелице, док ротори на задњем крају (конструктори кажу „на леђима“) омогућавају да лети у тесним или уским просторима, између зграда или дрвећа, где би отворене лопатице могле да закаче зграду, дрво или чак повреде људе.



Дрон компаније „Амазон“



Превожење штактичких снага беспилотном летелицом

Ову, повећу беспилотну летелицу, покреће један турболифт мотор типа „турбомека аријел“ (Turbotomasa Arriel) 1x1 који може да произведе 559 kW потисне снаге. Погонска снага се преко осовине и низа мењача преноси на предњи и задњи ротор, као и бочне погонске роторе. Лопатице испод и изнад су омеђене бочним прстеном и производе чисте бочне силе за маневрисање у градским улицама, планинском или пошумљеном терену. Потрошња горива је 150 kg по сату, у зависности од његове брзине. Користан терет за једночасовну мисију биће око 400 килограма.

Летелица користи технологију названу „fancraft“, односно принцип усмереног потиска ваздуха вентилаторским пропелерима (modified ducted-fan). Та технологија развија се већ више од пола века и водећа је идеја за конструкцију ваздушног ципа. Поред тога, возило има јасно дефинисан акустични потпис који бележи микрофон калибрисан тако да не дозволи повећање у односу на стандардне хеликоптере или друге летелице са вертикалним полетањем и слетањем.

Амазон октокоптер

Војни и цивилни стручњаци за мале беспилотне летелице стрпљиво су очекивали тренутак када ће савремена технологија материјала омогућити да квадрокоптери подигну више него сопствену тежину. Након што су бројни модели омогућили да носе терет од 2–3 килограма, одмах су на њих ста-

ХУМАНА ПРИМЕНА

Све више је саопштења у којима се истиче да употреба беспилотних летелица доприноси заштити или чак спасавању живота. Пример је случај од маја 2013. године, када је квадрокоптер кориштен у Канади у акцији спасавања човека од смрзавања. Одмах је послат ваздухопловни хеликоптер-амбулант у помоћ.

Наравно, у то време у Канади су биле поприлично ниске температуре.

Возило је пронађено, али не одмах и возач, који је непримерено одевен за ниске температуре. Хеликоптер није могао да га уочи, па је захтевано да се екипи за потрагу пошаље квадрокоптер Драгонфлајер Х4-С са далекометном инфрацрвеном (FLIR) камером. Помоћу те летелице покренута је потрага за возачем. Повољна околност била је та што је возач упутио хитан позив за помоћ са свог мобилног телефона. То је омогућило да се помоћу ГПС сигнала утврди његова тачна позиција. Нађен је нешто више од три километра од преврнутог возила. Камера на квадрокоптеру веома је лако утврдила топлотни одзив возача и омогућила да екипа за потрагу нађе онесвешћеног човека.



ни модели омогућили да носе терет од 2–3 килограма, одмах су на њих стављене камере и бројни минијатурни сензори. Кориштени су у бројне сврхе, али је време летења било ограничено капацитетом пуњивих батерија на двадесетак минута.

Крај 2013. године донео је мултикоптере (Multirotor E-Volo са осам елиса), који могу да подигну у ваздух чак и човека тешког до 70–80 килограма.

Увидевши да таква технологија има комерцијални потенцијал, компанија „Амазон“, замислила је да вишеелисним летелицама испоручују бројне наруџбине на терасу или раван кров куће. Та компанија још очекује дозво-

лу надлежних органа како би проширила понуду. Принцип рада се заснива на наручивању преко интернета или мобилног телефона. Испорука је до 60 минута. То је изузетно повољан пројекат који омогућује избегавање саобраћајних гужви, коришћење достављача са моторима, брзим возилима или малим уличним транспортерима (кеди возилима). Све то поједностављује трошкове доставе, али захтева добро уигране оператере и врхунску технологију за комуникације и управљање беспилотним летелицама.

Верујемо да није далеко време кад ће се то ускоро појавити и код нас. И да неће бити компликација с прописима и законима. Наиме, у Америци про-

BLEM представља Федерална авио-администрација FAA (Federal Aviation Administration), која би требало да одобри начине функционисања овог сервиса у великим градовима и да реши проблем фреквенције за управљање летелицама. Све дозволе за рад у САД компанија „Амазон“ очекује до 2016. године.

За сада сервис „амазоновог октокоптера“ може успешно да носи терете до 2,3 kg, у малим пластичним контејнерима, причвршћеним спојлером за шасију летелице. Максимално растојање долета је 16 km од једне центра за управљање. У почетку ће тај систем користити ограничен број клијентата. Сервис је добио дозволу да ради на Арктику.

Скајџек

Још када је први квадрокоптер „папагај“ (Parrot) представљен на сајму информатичких технологија – СЕБИТ 2011. године у ХанOVERу, изазвао је посебну пажњу. Том малом беспилотном летелицом са четири елисе, могло се управљати помоћу ајфона или ајпода (iPhone, iPod Touch), таблета и мобилног телефона са оперативним системом Андроид. За младе људе и љубитеље авио-макетарства била је то главна атракција.

Скајџек (SkyJack) је направљен од „папагаја“ AR.Drone 2.0. Реч је о помало контроверзном, чак би се могло рећи и опасном пројекту. Наиме, „папагај“ је опремљен уређајем „малина Пи“ (Raspberri Pi), што је, у ствари, минијатурни потпуно програмиран компјутер који користи бесплатни open source

Први квадрокоптер „папагај“



SkyJack је направљен од „папагаја AP“



Linux оперативни систем. Може да се укључи у сваки ТВ, има могућност 3Д графике, везу са интернетом и, уз мало маште, лако ће се претворити у персонализованог робота.

Уређај на „папагају“ (компјутер) има два УСБ порта, слот за СД картицу, етернет конекцију и микрочип у средини, и све то оспособљено за пуњење универзалним УСБ мобилним пуњачем.

Чему служи таква направа? Наме на јој је да преотима контролу над другим „трутовима“. Наиме, хакер Сами Камкар преуредио је „папагаја“ AR.Drone 2.0, поставио УСБ конектор, уградио батерије и два бежична адаптера. Софтвер за управљање тим уређајем уградио је у чип и тиме добио летелицу „пирата“. На тај начин овај дрон може да трага за бежичним командним сигнаlima других беспилотних летелица, замењује их, а затим их претвара у „контролисане трутове“, који потом извршавају команде које оператер прослеђује преко СкајЦека.

С обзиром на то да се беспилотне летелице користе у комерцијалној али и у полицијској, војној или некој другој употреби, можемо замислити какав неред у овим услугама би могао да унесе СкајЦек. И то није једини

пројекат те врсте. Компанија „Кратос“ понудила је светској јавности тзв. убице дрона – ласерски претраживач који је произведен у немачкој компанији „Раинметал“. Он прати сензорске сигнале беспилотних летелица, детектује положај на основу прорачуна усмерености тих сигнала и испуљује сноп усмерене енергије који треба да онеспособи електронске системе у дрону. За разлику од балистичког оружја, сноп је широког захвата и погађа летелицу без обзира колико се она брзо кретала и какве год маневре избегавања изводила. У 2014. години више морнарица светских сила намерава да тај систем постави на своје бродове.

Још је незамисливо какве ће све идеје и могућности бити искориштене уколико се ова технологија унапреди, уколико њоме почну да се користе криминалци или неке друге структуре. Са том технологијом противник већ има оружје којим ће зауставити борбеног дрона на неком тајном задатку и усмерити га камо он пожели, у зависности од горива и летних могућности.

Можемо претпоставити како ће се осећати амерички војници уколико талибански или неки други побуњеници школовани на Западу почну да ко-

ристе ову технологију. Или кад млади људи са другим идејно-политичко-идеолошким погледима, школовани у савременим научноистраживачким институцијама, почну да отимају или преусмеравају полицијске дроне који надзиру нереде у градовима... Много је потенцијалних могућности за употребу. Већ је познато да се руским Скајграбером (SkyGrabber) могу скидати слике са америчких беспилотних летелица. Такође, познат је руски систем „автобаза“, који може да омогући преузимање команди над противничким наоружаним или извиђачким беспилотним летелицама. Тим системом један амерички PQ-170 „сентинел“ спуштен је на тло унутар Ирана, 220 km од границе.

Како је та информатичка технологија већ неколико генерација усавршавана могуће је претпоставити да постоје (тајни) програми који ће омогућавати да амерички оператери у својим центрима за управљање беспилотним летелицама широм света приме наменски вешто припремљене снимке и податке по којима ће активирати борбеног дрона усмереног на властиту базу. Војни теоретичари су пред изазовом.

Дакле, колико год година за нама била продуктивна у области беспилотних летелица, колико год се оне масовно користиле, предстоји озбиљно истраживање о безбедносним аспектима примене те технологије. Не само кад је у питању заштита од преузимања, неке врсте ваздушног пиратства, већ и кад је реч о доступности те технологије до аматера и љубитеља аеромоделарства. Као што смо некад склапали појачала и звучнике купујући кит-компете, данашња генерација има могућност да путем интернета наручи све – од комплета делова за „папагаја“, преко потребних електронско-компјутерских компоненти, до тога да бесплатно скине потребан програм са интернета. Маштовитост омогућује не само добру забаву већ и неконтролисане последице. ■

Никола ОСТОЈИЋ



НОВИ ПРОТОТИП КИНЕСКОГ J-20

Током протеклих неколико месеци успешно је завршена серија пробних земаљских тестирања трећег прототипа кинеског борбеног авиона задње генерације J-20. Реч је о новом прототипу ознаке „2011”, на којем је уочено неколико значајних промена у дизајну летелице – пре свега је нов дизајн носне секције трупа, носи су уводници ваздуха за моторе, приметне су промене на крову пилотске кабине, који се сада састоји од два дијела, краће су млазнице мотора те додатно закошен вертикални стабилизатор. Уз то, први пут је на J-20 уочена интеграција IRST/EOTS (Infra Red Search and Track/Electro Optical Tracking System) сензора за откривање и праћење циљева у ваздуху, који је постављен с доње стране трупа иза радара.



Одређена проширења трупа с доње стране уочљива су и око дела у који се увлачи стајни трап, односно у дијелу с унутарњим носачима наоружања. Такође, уочљива је и примена нових композитних материјала на нападним рубовима, те нова шема бојења авиона, што упућује на примену нових материјала за „упијање” радарског зрачења.

Борбени авион J-20, кога називају „моћни змај”, развија кинеска фирма Chengdu Aircraft Industry Group, која је произвела сва три прототипа. Очекује се да увођење тог авиона у оперативну употребу започне током 2019. године. ■



ТЕСТИРАЊА CH-53K

У средишту у Вест Палм Бичу на Флориди почетком године започела је серија земаљских тестирања прототипа тешког тактичког транспортног хеликоптера Sikorsky CH-53K. Земаљска тестирања трајаће две године и проводиће се све време на ГВТ (Ground Test Vehicle) прототипу CH-53K, који је намењен искључиво за земаљска тестирања. Летна испитивања

требало би да започну до краја ове године и трајаће наредне три, за што у „сикорском” завршавају четири наменска прототипа CH-53K (YCH-53K).

Максимална тежина производног CH-53K биће 39.900 кг, уз могућност носења подвесног терета до 12.300 кг, уз оперативни радијус до 204 km, што је двоструко већи капацитет у односу на претходника CH-53E Super Stallion. Хеликоптер CH-53K, за кога се може рећи да је један од најбољих тешких транспортних хеликоптера на свету, развија се за потребе Америчког моринског корпуса и Америчке ратне морнарице, па америчко Министарство одбране намерава да од фирме „Сикорски” наручи 200 хеликоптера чији се улазак у оперативну оперативну употребу очекује током 2019. године.

У односу на претходника (CH-53E), CH-53K је генерацијски нови тип хеликоптера који има нове моторе, кракове ротора, трансмисију, систем контроле летења, авионику. Поједностављен му је систем одржавања, продужен животни век и имаће много боље оперативне одлике. ■

ИСПИТИВАЊА РУСКОГ НЕВИДЉИВОГ АВИОНА

Досадашња испитивања руског „невидљивог” авиона Т-50 успешно се спроводе, па се очекује да ће тај вишенаменски ловац почети да се серијски производи 2016. године. Државна испитивања на југу Русије у центру „Чкалов”, последња су етапа пред добијање дозволе за серијску производњу.

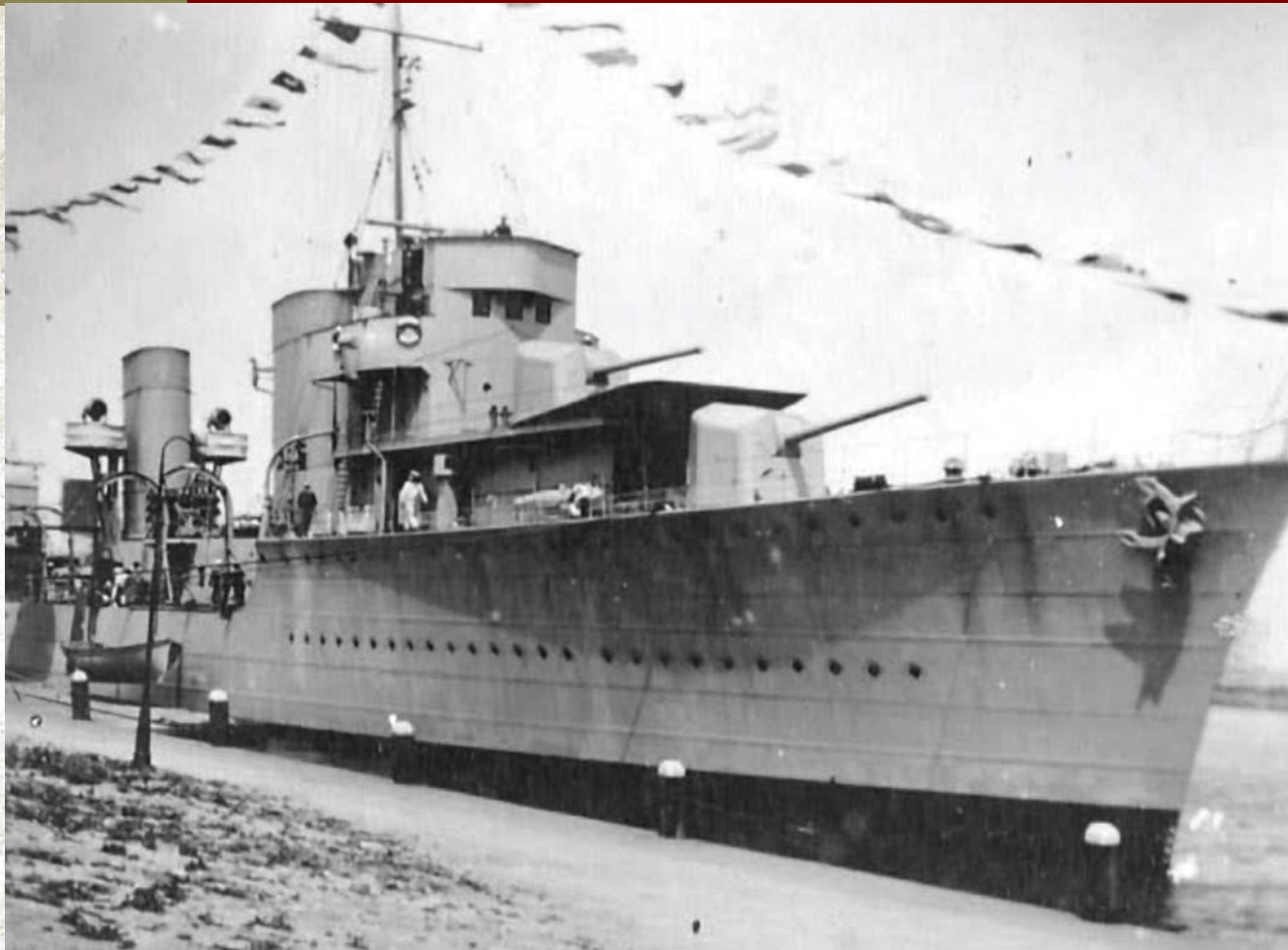
Главни конструктор Александар Давиденко каже да је Т-50 чак три пута теже приметан на радару од америчког конкурента F-22. Због тога су Руси свом авиону све оружје сместили у „утробу”. До сада је компанија „Сухој” у фабрици у Комсомолску на Амуру направила пет авиона Т-50.

Већ се прича да је Т-50 чудо технике. Направљен је од нових композитних материјала, што га чини мање приметним на противничким радарима. Осим тога, убојитији је у гађању циљева у ваздуху и на земљи у било које време дана и ноћу и при тешким временским условима. У односу на авионе четврте генерације, он има сасвим нову електронику и најновији радар. Има систем за аутоматско распознавање циљева па може да прати истовремено 60 циљева и да гађа 20.

Првих десет Т-50 добиће Центар за обуку пилота у Липецку, а затим ће Министарство одбране купити 60 летелица. Руска авијација у будућности жели да их има 150, а за набавку тог авиона заинтересована је и Индија. ■



Југословенски разарачи (1)



УДАРНА МОЋ ФЛОТИЛЕ

Разарачи су чинили основу ударне моћи флоте Краљевине Југославије. У складу са економском моћи Југославија је успела да своју Ратну морнарицу до почетка Другог светског рата опреми са четири разарача, који су у оно време били међу најсавременијим решењима.

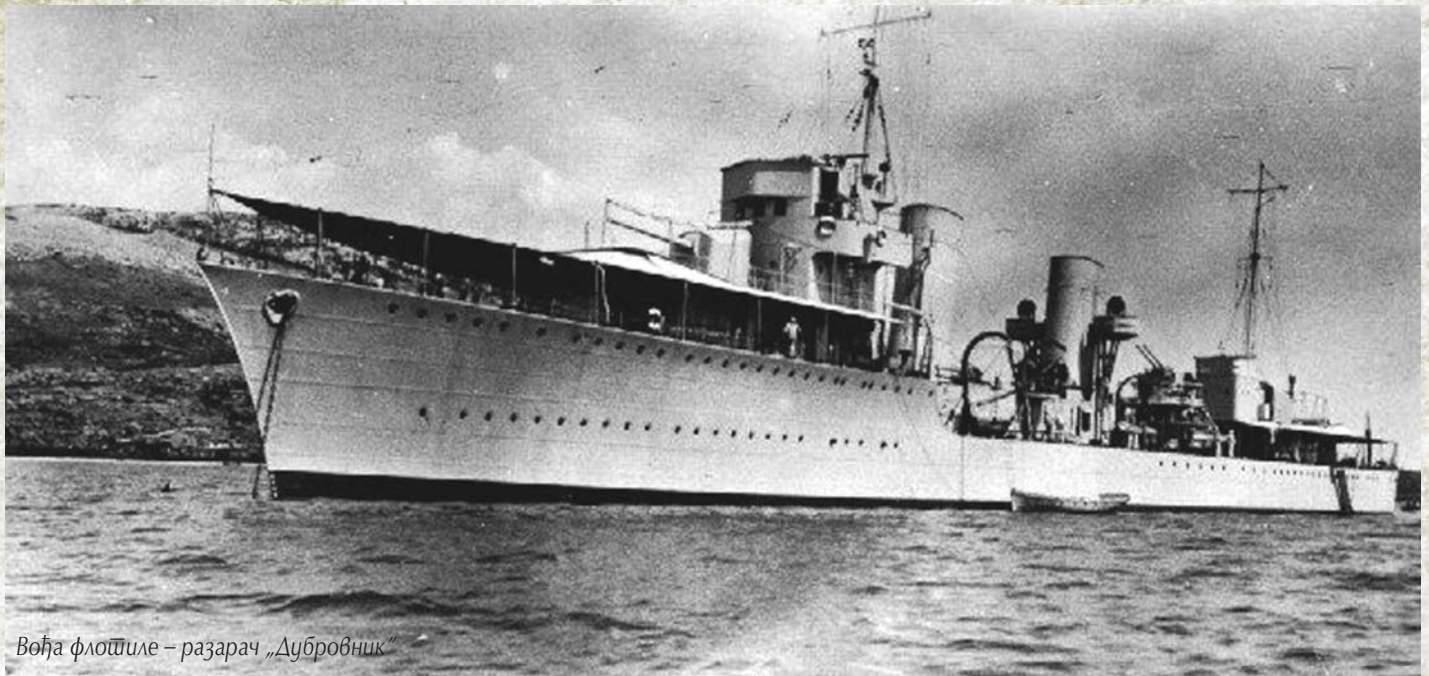
Од самог оснивања Југославија је велику пажњу посвећивала развоју своје Ратне морнарице. Још 1920. донета је одлука да основ ударне моћи флоте чине разарачи. У складу са економском моћи Југославија је успела да

своју Ратну морнарицу до почетка Другог светског рата опреми са четири разарача, који су у оно време били међу најуспешнијим решењима. Да ли су се ти разарачи у предстојећем светском сукобу добро показали, требало би анализирати. Ипак, треба сагледати у

потпуности дешавања с почетка рата на овим просторима и видеће се да су се успешно супротставили надмоћној окупаторској сили. И поред појединих епизода издаје, посаде појединих разарача (пре свега разарача „Загреб“ и „Београд“) храбро се носиле са јачим противником.

Разарач Дубровник

После завршетка Првог светског рата, сви преостали већи капитални бродови бивше морнарице Аустроугарске, подељени су разним земљама победницама, али нити један већи брод, изузев неколико мањих (торпиларке), није додељен морнарици нове државе Јужних Словена – Краљевини Срба, Хрвата и Словенаца (Краљевина СХС, од 1929. године Краљевина Југославија), иако су их наши морнари држали неко време у својим рукама, ис-



Вођа флотиле – разарач „Дубровник“

такавши српске, хрватске и словеначке заставе.

Тако је већ у почетку Краљевина СХС морала изградити изнова своју Ратну морнарицу (РМ), иако је Краљевина Србија изашла из рата као победник. Током изградње флоте одлучено је да основ ударне флоте Краљевине Југославије чине разарачи, који су за оно време били сам врх градње у свету.

Развијајући своју РМ ни из чега, сада већ Краљевина Југославија је августа 1929. године ангажовала британско бродоградилште „Јероу шипбилдинг“ (Yarrow Shipbuilding) да конструише и сагради вођу флотиле – разарач „Дубровник“.

Разарач „Дубровник“ поринут је 1931. године и са 1.880 тона стандард-

ног депласмана био је у то време најмодернији разарач у свету, који је у потпуности одражавао тадашњу британску праксу градње разарача. Могао је да постигне брзину од око 37 чворова и једини је у то време од свих бродова био наоружан „Шкодиним“ топовима калибра 140 милиметара.

Вођа флотиле разарач „Дубровник“ превезао је краља Александра Карађорђевића у државну посету Француској 1934. године, а следом историјских догађаја испоставиће се да је то било последње путовање његовог величанства. Понос југословенске морнарице дочекале су француске топовњаче и допратиле у луку Марсеј. Неколико дана након упловљавања у луку Марсеј, разарач „Дубровник“ добија незахвалан задатак, да врати посмртне остатке краља Александра Карађорђевића у Југославију, који је убијен у Марсеју 9. октобра 1934. године.

Разарач „Дубровник“ је почетак Другог светског рата дочекао с ратним распоредом у Боки, где је поделио тужну

Разарач Дубровник

Поринут: 11. октобра 1931. године

У служби од: 1932. године

Депласман: стандардни 1.880 t

Димензије (д/ш): 113,2 /10,7 m; газ 4,1 m

Погон: три котла, две осовинске Персонове усмерене парне турбине снаге 48.000 КС

Брзина: 37 чворова

Даљина пловљења: 6.600 наутичких миља са 13 чворова

Наоружање: четири једноцевна „Шкодина“ топа калибра 140 mm, два топа 84 mm, шест противавионских топова 40 mm, два митраљеза 15 mm, шест торпедних цеви калибра 533 mm и 40 мина

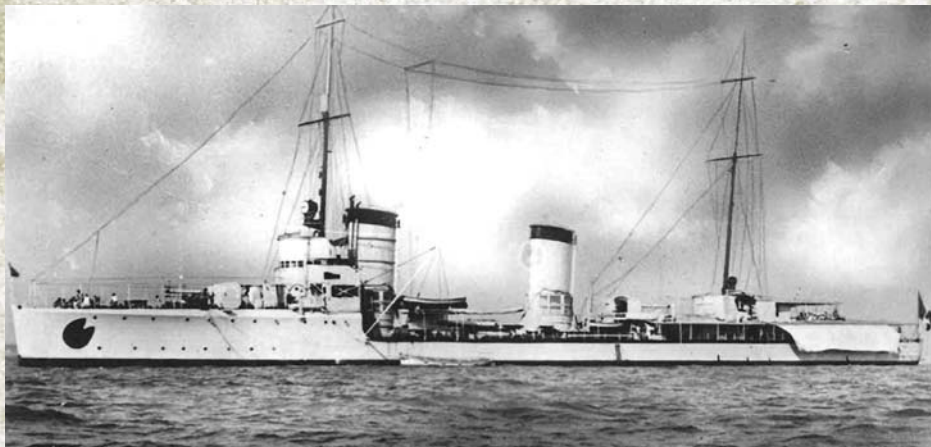
Посада: 220 чланова

судбину остатка флоте Краљевине Југославија. Италијани су разарач „Дубровник“ заробили у потпуно исправном стању и уврстили га у састав своје флоте под називом „Премуда“ (Premuda).

Средином 1941. године извршено је пренаоружавање тог разарача у италијанској поморској бази Ла Спезија. Топови од 84 mm су првобитно замењени оним калибра 120 mm, да би потом и тај топ био замењен са два топа калибра 37 mm, ради што боље стабилности брода. Задатак разарача „Премуда“ био је пратња конвоја за осовинске снаге на северу Африке.



Разарач „Дубровник“ током иловидбе 1936. године



Разарач „Дубровник“ као италијански разарач „Премуда“ у њеној боји



Разарач „Премуда“ у маскирној шеми 1942. године



Извлачење олујине шорпедног брода ТА-32 (бивши брод „Премуда“) са дна луке у Ђенови

После капитулације Италије, разарач „Премуда“ заробљавају Немци 8. септембра 1943. године и уврштавају га у свој флотни састав као торпедни брод ТА-32. Од некад најсавременијег разарача у свету – „Дубровника“, сада је остала само сенка.

Немци поновно пренаоружававају брод у складу са новом наменом. Торпедни брод ТА-32 био је наоружан са четири топа калибра 105 mm, четири противавионска топа калибра 37 mm, 28 противавионских топова калибра 20 mm, а уклоњене су му три

торпедне цеви. Био је коришћен у више ноћних акција. Немачке посаде су ТА-32 потопиле у луци Ђенова 24. априла 1945. године, пре него што ће савезници ући у ослобођен град.

Разарачи Класе Београд

Висока цена разарача „Дубровник“, условила је да се морнарица Краљевине Југославије окрене изградњи ескортних разарача, који ће се моћи градити и у југословенским бродоградилштима. Планови за мање разараче наручени су у француском бродоградилшту „Атељерс ет Чембрс де ла Лоар“ (Ateliers et Chantiers de la Loire) у Нанту. Први брод те класе, добио је име „Београд“ и изграђен је у Француској (изградња је завршена 28. априла 1939. године у Нанту). Такође, био је наоружан одличним „Шкодиним“ топovima калибра 120 mm и могао је да развије брзину од 38 чворова, што је било за пет чворова више него код конкурената. Ускоро, разарач „Београд“ следе и разарачи „Љубљана“ и „Загреб“, који су на основу француских нацрта грађени у бродоградилшту у Сплиту.

Разарач „Београд“ поринут је 23. децембра 1937. године, разарач „Љубљана“ завршен је 17. децембра 1939. године у Сплиту, а поринут 28. јуна 1938. године, а разарач „Загреб“ (такође завршен у Сплиту 5. августа 1939. године) и поринут 30. марта 1938. године.

Јануара 1940. године десио се први озбиљнији проблем током заједничке вежбе у којој су учествовала сва три разарача Класе Београд (Београд, Љубљана и Загреб). Наиме, дошло је до квара на кормилу разарача „Љубљана“, због неискуства посаде, а пре свега грешке капетана брода током маневрисања кроз уски шибенски канал – разарач „Љубљана“ закачио је десним боком хрид и потонуо. Током године разарач је извучен помоћу спасилачког брода „Спасилац“ и упућен на ремонт.

У априлском рату 1941. године разарачи „Београд“ и „Загреб“ су били у саставу Прве торпедне дивизије у Бо-

Разарач „Загреб“



Разарач „Љубљана“



ки которској. Нарочито се разарач „Загреб“ добро показао јер је успешно учествовао у одбијању италијанских ваздушних напада на бродове југословенске морнарице. Да не би пао у руке непријатељу, јер га је посада напустила, поручници бојног брода II класе Милан Спасић и Сергеј Машера су, жртвујући своје животе, експлозијом разорили и потопили га 17. априла

1941. године око 14 часова, код Преваке у Тиватском заливу.

Разарач „Љубљана“ су заробили Италијан 17. априла још док је био на ремонту. Након завршетка ремонта уврштен је у флотни састав Италије под називом „Лубиан“ (Lubiani) и упућен да прати конвоје за северну Африку. Током праћења једног од конвоја 1. априла 1943. године насукао се код

Туниса. Савезничка авијација га уочила и потопила 2. априла.

Истог дана када су у херојском подвигу Спасић и Машер потопили разарач „Загреб“, италијани су у Боки которској заробили разарач „Београд“. Наиме, он је такође пружио жесток отпор италијанској авијацији. Међутим, када га је оштетила једна авионска бомба, посада га је напустила. Напуштени брод је сачекао окупатора. Након поправке разарач је уврштен у италијанску флоту под називом „Себенико“ (Sebenico) и упућен да прати конвоје ка северу Африке. Након капитулације Италије, „Себенико“ пада у руке Немац, који га затичу на ремонту у луци у Венецији. Оспособљен је за службу у немачкој морнарици 17. октобра 1944. године под ознаком ТА-43. Тешко је оштећен током дејства артиљеријских јединица Југословенске армије, па се повлачи ка луци Трст. Тамо га је његова посада потопила 1. маја 1945. године.

Након завршетка Другог светског рата, нова власт је одлучила да развој морнарице стави на сличне основе, на којима је била и претходна РМ. Дакле, одлучено је да основ њихове ударне моћи остану разарачи. Кроз морнарицу нове Југославије прошло је седам разарача (четири ескортна разарача и три разарача вође флоте) од којих су два започета и завршена у нашим бродоградилштима (Учка и Сплит). ■

Данко БОРОЈЕВИЋ
(Наславиће се)

Разарач „Београд“



Разарачи Класе Београд

Депласман: стандардни 1.210 t, пун 1.655 t

Димензије: дужина 98 m, ширина 9,45 m, газ 3,18 m

Погон: три котла, две осовинске Јероу усмерене парне турбине снаге 40.000 КС

Брзина: 38 чворова

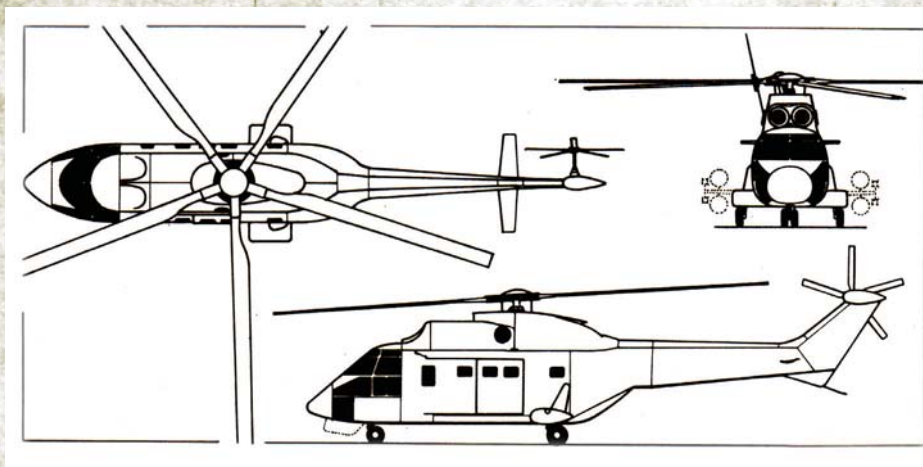
Наоружање: четири „Шкодина“ топа калибра 120 mm,

четири противавионска топа калибра 40 mm,

два противавионска митраљеза 15 mm, два троцевна торпедна апарата

калибра 533 mm, два клизача са по шест противподморничких бомби, 30 мина

Посада: 143 члана (за време рата 171 члан)



БЕОГРАДСКИ ХЕЛИКОПТЕР

Домаћи хеликоптер ВНХ-90 назив је пројекта који је покренут деведесетих година, али су, нажалост, његову судбину одредили распад земље и грађански ратови, који су уследили. Називали су га београдски хеликоптер, јер у његовом развоју и производњи требало је да учествују три предузећа из главног града. Иако је на пројекат пао вео заборав, неопростиво је да га сакријемо од јавности и заувек избришемо из сећања.

Половином осамдесетих година, тачније 1987. у погонима индустрије „Иво Лола Рибар“ (ИЛР) одржана је техничка промоција најновијег ваздухопловног програма – пројекта ВНХ-90. У фабрици ИЛР израђена је умањена макета хеликоптера и изведени су сви програмски планови који би пратили почетак израде прототипа и касније серијске производње. Замишљено је да се тако модерна вишенаменска летелица комплетно израђује у нашој земљи, почевши од конструкције хеликоптера, мотора, трансмисије и авионице.

У то време веома мали број земаља у свету био је у стању да технички

изведе све то, али до тада су се у Југославији већ производили хеликоптери и постојала је одлична научно-технолошка база. Међутим, да ствар буде још невероватнија, планирано је да хеликоптер ВНХ-90 изради београдска ваздухопловна индустрија: Ваздухопловни завод „Мома Станојловић“, београдски Машински факултет и фабрика ИЛР, као носилац производње.

Развојни програм ВНХ-90 трајао би свега три године до израде прототипа. То је кратак период, али је на презентацији наглашено да постоје капацитети који би, можда, и скратили предвиђани рок. Комплетан програм

развоја прототипа хеликоптера био је вредан 500 милиона долара.

Конструкцијска решења

У том периоду почео је развој неколико типова хеликоптера реномираних светских произвођача: ЕХ 101, НХ 90 („еурокоптер“) и индијски НАЛ. Сви су били веома модерне конструкције састављене од композитних материјала, који су пре 25 година били технолошки хит. И наш ВНХ-90 био је планиран да буде израђен од композитних материјала. Његова конструкција састојала би се од стаклених влакана, кевлара и карбона, у појединим деловима сједињеним са епокси смешом. Глава ротора, лопатице главног ротора, као и репни ротор такође би били израђени од композитних елемената. Са оваквим конструкцијским решењима наш ВНХ-90 био би конкурентан на тржишту, јер је за то време имао авангардна конструкцијска решења са композитима, што је и данас веома актуелно, а камоли пре 25 година.

Према спецификацији ИЛР, потенцијалног произвођача новог хеликоптера, предвиђено је и да се у ВНХ-90 уграђују два мотора – страни и домаћи. Страни мотор је добро познати турбомека „макила“, који погони три веома успешна типа хеликоптера „пума“, „супер пума“ и „кугуар“. Турбомека „макила“ је турбовратилни мотор са слободном турбином и аксијалним компресором са малом специфичном потрошњом горива.

Посебан куриозитет јесте развој домаћег турбовратилног мотора ознаке ТМ-1500, специфичне снаге 1.500 kW са 23.000 обртаја слободне турбине у минуту, који би био у стању да летелицу погони до максималних 280 km/h. У изради овог мотора користиле би се најмодерније технологије монокристалних турбинских лопатица и керамичких превлака радних елемената мотора. Комплетан мотор имао би дигиталну контролу рада (FADEC), тако да би посада у сваком тренутку имала

преглед параметара рада мотора на LCD дисплеју, а и земаљском особљу би умногоме био олакшан рад приликом редовног одржавања и дијагностике мотора.

У том периоду наша земља је већ лицензно произвођила турбомеки мотор „Astazu“ за хеликоптер типа „газела“, тако да је било основа за такав технолошки скок, као што је самосталан развој млазног мотора нове генерације.

Модерна авионика

Није планирано да се штеди ни на електронској опреми. Хеликоптер ВНХ-90 имао би доплер и метеоролошки радар, радарски висиномер. Таква авионика омогућила би извршавање задатака дању, ноћу и у свим временским условима. Од радио-навигацијске опреме имао би радио-компас, радио-висиномер, VOR, ILS, DME и HO-MING систем. Борбена варијанта овог хеликоптера имала би уређаје за пасивно и активно ометање непријатељских електронских средстава, те уређај за детекцију радарског озрачења. Ова верзија за нападна дејства имала би електронску опрему за вођење пројектила ваздух-ваздух, ваздух-земља, ваздух-море и торпеда.

Наоружање и опрема за борбене верзије тог хеликоптера су, такође, респектабилни. Од стрељачког наоружања поседовао би топове контејнерског типа, система „гатлинг“, смештених на малим крилима за ношење убојних средстава. Митраљези су смештени на бочним странама. У сањастим лансерима



Макета хеликоптера ВНХ-90

ПЛАНИРАНЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Наш хеликоптер требало је да има следеће димензије: 19,60 m дужине, 3,275 m ширине, 4,56 m висине. Дужина трупа била би му 17,232 m, а пречник главног ротора 16 метара. Главни и репни ротор имао би пет кракова. Максимална маса хеликоптера била би 9.200 kg, од чега би маса празног износила 4.300 kg, а горива 1.700 килограма.

Максимална брзина на нивоу мора износила би 280 km/h, а на висини од 2.000 метара била би 260 km/h. Крстарећа брзина била би 255 km/h, а брзина пењања 9 m/s. На висину од 2.000 m хеликоптер би се попео за нешто мање од четири минуте. Постоји могућност лебдења, а практични плафон лета ($W = 0,5$ m/s при поменутој снази) износио би 4.500 метара. Максималан долет са основним горивом дуг је 745 километара.

ма су невођени пројектили разних калибара, од 57 до 120 милиметара. За противоклопну борбу имао би противоклопне вођене ракете. У верзији за противбродска и противподморничка дејства имао би самонавођене противбродске ракете система ваздух-брод и вођена торпеда.

Део арсенала представљају и противавионске ракете кратког домета са ИЦ вођењем. Варијанта за трагање и спасавање има уређај за мапирање терена и бочну дизалицу носивости 300 килограма. Транспортна варијанта ВНХ-90 имала би подвесне кукe за ношење корисног терета до 3.500 тона. За висинске летове присутна је и кисеонична инсталација за посаду. Та богата опрема омогућила би израду разних варијанти ВНХ-90 и коришћење цивил-

них потреба у свим сегментима, што би привукло доста иностраних купаца.

Реаговање домаће и иностране јавности

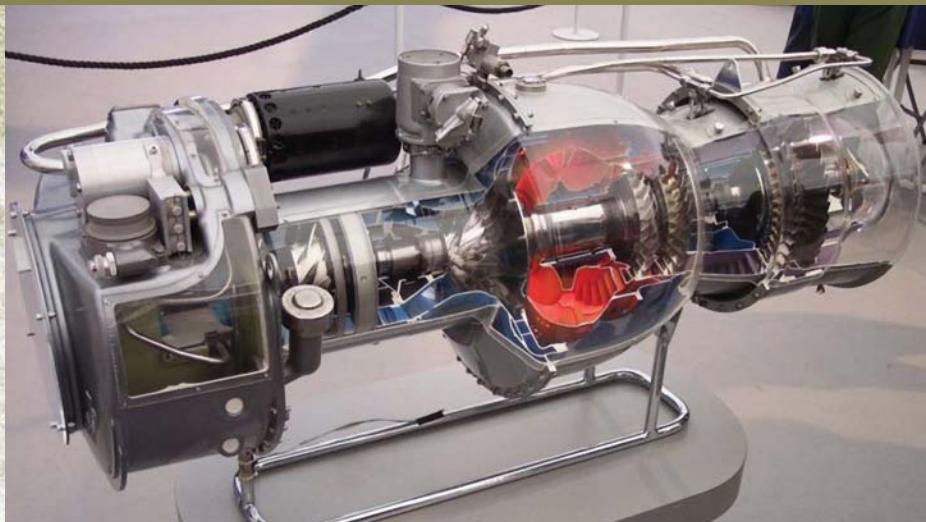
Прве вести о плановима за производњу домаћих хеликоптера дочекане су са одушевљењем у домаћим медијима. Грађани су позитивно одговорили у анкетама, јер се пробудио национални понос, јер је овакав амбициозни пројекат превазишао сва очекивања. Међутим, у страним медијима и специјализованим часописима који се баве ваздухопловством вест је дочекана са иронијом и скепсом. Наиме, у познатом ваздухопловном магазину „Flight International“ из 1988. године аутор текста пише о домаћем хеликоптеру, а више се бави политичко-привредном климом у тадашњој СФРЈ, као и проблемима југословенске економије са инфлацијом. Чак је пренета анонимна изјава неког владиног званичника СФРЈ који каже да не види разлог за производњу домаћих хеликоптера, као и оцене западних аналитичара да је пројекат ВНХ-90 вредан 500 милиона



Композициони материјали у конструкцији

долара превелик залагај за економију СФРЈ.

То не треба да чуди када се има у виду да је отприлике у то време наш тенк М-84 победио све западне конкуренте на тендеру за нови кувајтски тенк, а тадашња Југославија закључила уговор са владом Кувајта од 400 милиона долара. Никома на Западу не одговара да и у хеликоптерској индустрији добије јаког конкурента са квалитетним, а јефтиним производом, тако



Предвиђено је да се у ВНХ-90 угради турбомекин „макила“ мотор

да су све вести о домаћем хеликоптеру у страним медијима дочекане на нож.

Разлози нереализације пројекта

Деведесетих година много се писало о нереализацији тог пројекта и навођени су бројни разлози и аргументи од којих је најгласнији био грађански рат у бившој СФРЈ. Међутим, овај аргумент није тако јак када се има у виду да је пројекат ВНХ-90 презентован почетком 1987. године, а рат у бившој СФРЈ почео је 1991. године. Наиме, 4,5 година довољно је за реализацију прототипа и почетак производње, макар и нулте серије.

Ако бисмо студиозно сагледали целокупну ситуацију и објективно тражили све разлоге нереализације пројекта, наишли бисмо на грешке тадашњих званичника у СФРЈ, али и руководства неких сецесионистичких република, која су се на сваки начин трудила да успоре или онемогуће пројекат ВНХ-90. У том настојању имали су



Каква би била инструментни табла

свесрдно подршку ментора са запада, којима није одговарала целовита СФРЈ ни такав гигантски пројекат као конкурент на тржишту. Ни тадашње српско руководство није се баш прославило у подршци ове идеје, као ни званичници Града Београда, који су били веома битни, јер би привреда Београда била носилац посла и одговорна за целокупну производњу.

Ако сумирамо целокупну ситуацију у том периоду, видећемо да се низ околности и дешавања у земљи и све-

ВАРИЈАНТЕ

Идејним пројектом предвиђено је више варијанти у којима се ВНХ-90 може применити са високим процентом задовољавања потребних перформанси за сваку функцију: као транспортни хеликоптер носивости 3.000 kg терета, путнички хеликоптер капацитета 20 путника, санитетски са 12 лежаја и пратиоцем, десантни са 24 наоружана војника, борбени са наоружањем и опремом за дејства на копну, мору и ваздуху.

Корисни простор је димензија 6,30x1,85x1,70 m (око 19,8 кубних метара) и у зависности од варијанте може бити опремљен седиштима, лежајевима или другом опремом. У њега може бити смештено 3.000 kg терета. Поред подвесне куке за терет до 3.500 kg, хеликоптер би имао и бочне дизалице носивости до 300 килограма.

ту испречило реализацији пројекта ВНХ-90, те он, нажалост, није угледао светлост дана.

Закључак

Србија је изгубила много нереализацијом плана о изградњи првог домаћег хеликоптера. Било је планирано да се у нашој земљи ангажује више од 30 научно-истраживачких центара и колектива у развој и производњу хеликоптера. Такав привредни подухват представљао би замајац цивилне индустрије, као и економије Србије. Створило би се хиљаде нових радних места, са високостручним кадром као новом елитом и подржао би се металски комплекс са 100.000 радних места.

Светски аналитичари су почетком деведесетих проценили да ће тржиште средњих хеликоптера у наредном периоду вредети око 2.000 милијарди долара, због истека ресурса застареле флоте хеликоптера из шездесетих, који су били у служби многих земаља. Наша земља је осамдесетих година зарадила око 12 милијарди долара од продаје наоружања, сврставши се међу водеће земље извознице наоружања, као што су САД, Русија, Велика Британија, Италија, Француска, Немачка и Кина. Таква репутација омогућила би земљи да свој хеликоптер пласира у многе развијене земље, а не само у државе трећег света, којима је традиционално продавала војну опрему и наоружање. Не треба занемарити ни несврстане земље са којима смо имали одличне односе и привредне контакте.

Ако анализирамо све те чињенице које нам иду у прилог, могли смо да очекујемо бар 10 до 20 одсто од укупне вредности тржишта средњих хеликоптера, које је вредело 2000 милијарди долара. Отприлике би наш део износио 20 милијарди долара! Замислите како би Србија и Београд изгледали са својих 20 милијарди долара.

Иако се ова прича лоше завршила треба ићи напред и улагати у науку и младе стручњаке, јер се показало да је српски креативни дух неуништив, а настали су и неки револуционарни научни проналасци. ■

Милан БУДИМИР