

Специјални прилог

АРСЕНАЛ 13

РОБОТИ НА БОЈНОМ ПОЉУ

МЕХАНИЧКИ БОЛНИЧАР



ЈУРИШНИК LOCKHEED F-117A NIGHTHAWK

ОДЛАЗАК ГОСПОДАРА НОЋНОГ НЕБА



ШКОЛСКО-БОРБЕНИ
МЛАЗНИ АВИОН Г-2

ЈОШ ЛЕТЕ ГАЛЕБОВИ



МЕХАНИЧКИ БОЛНИЧАР



САДРЖАЈ

Роботи на бојном пољу
МЕХАНИЧКИ БОЛНИЧАР 32

Руски ручни противоклопни
лансер РПГ-29
**СТРАХ И ТРЕПЕТ
ЗА ТЕНКОВЕ** 36

Седишта за катапултирање
**ПОУЗДАНА ЗАШТИТА
ПИЛОТА** 38

Јуришник Lockheed F-117A
Nighthawk
**ОДЛАЗАК ГОСПОДАРА
НОЋНОГ НЕБА** 42

Туристичке подморнице
ЛУКСУЗНА ПЛОВИЛА 46

Школско-борбени млазни авион Г-2
ЈОШ ЛЕТЕ ГАЛЕБОВИ 50

Некада су стваране илузије
о роботима борцима који би
побеђивали на бојишту.
Однедавно војни стручњаци
за роботiku размишљају
и о томе како да помогну
ратницима у невољи, посебно
кад им је живот угрожен
непосредном опасношћу
или су тешко рањени, а
болничарима није безбедно
да стигну до њих и извуку
их из ватреног окршаја.

Мало је целовитих студија о коришћењу робота на бојном пољу, иако је та идеја веома стара. Но, и поред тога индустрија мултифункционалних робота се захуктала у многим земљама света. Једна од студија израђена је још 1976. године на независном Међународном стокхолмском институту за изучавање мира SIPRI, под називом „Наоружање и разоружање у нуклеарном добу“. Кад је реч о примени аутоматизованих борбених система оружја у књизи, та идеја се повезује са напретком аутоматизације бојишта, електронике, телекомуникације, дигиталне технологије, хемије и других подручја људске знаности.

До данашњих дана та је идеја еволуирала у дигитално бојиште. У студији су били дефинисани проблеми који су се односили на аутоматизовано одређивање положаја и идентификацију противника, односно фаза прикупљања података. Кад се одреди положај непријатеља, доноси се одлука о одговарајућој тактици за његово неутралисање или уништавање. Затим следи употреба одговарајућих борбених система, након чега је неопходно евидентирати ефекте и оценити ефикасност одабраних борбених дејстава.

Наравно, на аутоматизованом бојишту противнички циљеви се идентификују бројним сензорским системима са земље, из ваздуха и помоћу сателита – у реалном времену.

VECNA Bear V07



РАТОВИ РОБОТА

Једно од актуелних питања јесте и то: *Колико смо далеко од ратова робота?* Према садашњим сазнањима – веома далеко. Још увек ће основни носилац борбених дејстава бити човек, а савремена техника (међу којом и софистицирани роботи) обезбеђиваће његову предност над противником. При том ваља имати у виду да данас у свету постоји једна велика сила која улаже огромна финансијска средства да би обезбедила технолошку надмоћ у борбеним дејствима. За сада она води ратове са противницима који јој нису технолошки дорасли. Међутим, њихова софистицирана технологија је, ипак, одговор на нове облике ратовања које примењују противници, користећи различиту тактику у којој велику улогу има индивидуални моменат, односно терористичка логика и пракса.

Два рата у Ираку, рат у Авганистану, и на Блиском истоку, потврдили су да у фронталном сукобу инфериорна армија нема перспективу против супериорног противника. Међутим, супериорност опада када се расплине на неборбене и друге задатке одржавања мира у ровитом и сложеном друштву које своју перспективу види у сталном сукобу. А у тим условима нема софистициране технологије и робота који ће доносити тактичке и стратегијске политичке одлуке.

Историја ратовања указује на бројне типове сензора који су се употребљавали у биткама и бојевима – од нагазних контактних жица до радара, уређаја који реагују на електронске, сеизмичке, топлотне, акустичне, хемијске и многе друге сигнале на бојном пољу. Опрема за њихово читавање, обраду и приказивање веома је усавршена и данас команди борбених формација имају податке о свим доступним сензорским сигналима у реалном времену. То знатно убрзава доношење одлуке за употребу одговарајуће тактике и борбених система за дејство по противнику, од платформе борбених система, до оружја и муниције. Да ли ће то бити реч о вођеним оружјима или оружјима за дејство по простору, о системима који аутоматизовано сами траже мету – зависи од врсте и својстава циља по ком се дејствује, али и од многих других околности.

АУТОМАТИЗОВАНО БОЈИШТЕ

Овакав поглед на аутоматизовано бојиште довео је до теорије о прецизном ратовању. У споменутој студији SIPRI наведено је да око пола милиона научника и техничара у свету свакодневно усавршава оружја за прецизно ратовање и развија нове борбене системе. У просеку се у НАТОу годишње уведе у наоружање око 10 нових борбених система. Нова достигнућа у усавршавању технологије прецизног вођења борбених дејстава већ су револуционисала савремено ратовање, поготово ако се употребљавају у комбинацији са аутоматизованим и роботизованим системима за вођење борбе.

Кад су у питању велике силе, у данашње време се све активности прате и усмеравају помоћу Система за дигитализовано управљање бојним пољем (DBMS или Digital battle management systems). Први корак у аутоматизацији бојишта учињен је током рату у Вијетнаму, када је употребљена самонаводећа совјетска противавионска ракета СА-7 *граил*, која је касније кориштена и против израелских авиона у рату са Сиријом и Египтом.

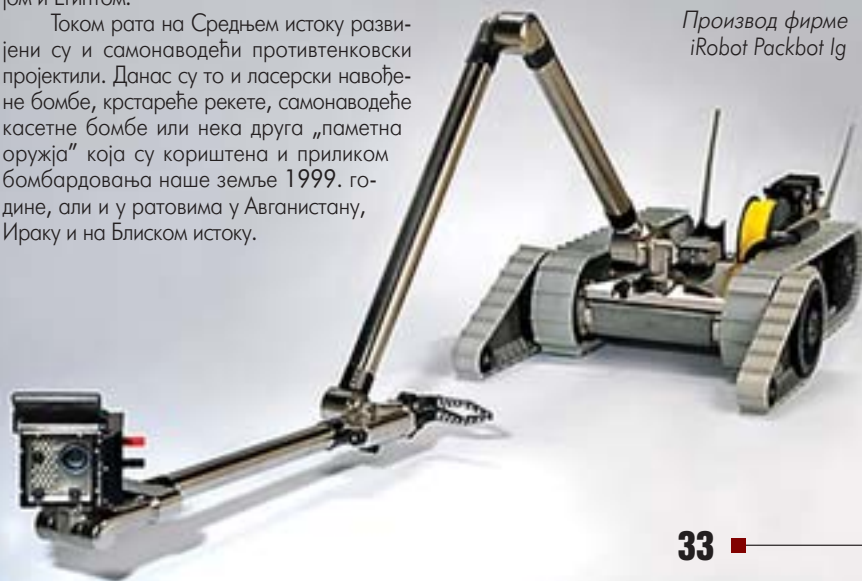
Током рата на Средњем истоку развијени су и самонаводећи противтенковски пројектили. Данас су то и ласерски навођење бомбе, крстареће ракете, самонаводеће касетне бомбе или нека друга „паметна оружја“ која су кориштена и приликом бомбардовања наше земље 1999. године, али и у ратовима у Авганистану, Ираку и на Блиском истоку.

Идеја о прецизним борбеним дејствима развила је и теорију о „хуманом ратовању“, која представља манипулацију идејом да ће прецизна оружја уништавати само војне циљеве и да ће цивили бити поштеђени. Међутим, колатералне штете у бомбардовању наше земље 1999. године, примери из ратова у Авганистану, Ираку и на Блиском истоку – говоре супротно. Још увек су цивилне жртве рата веће од губитка војника.

Од аутоматизованог бојишта, преко идеје о прецизном ратовању, до замисли о коришћењу роботизованих борбених система на савременом бојишту није требало много. Томе је допринео и сам развој роботике крајем 20. и почетком 21. века. Под роботским системом подразумева се уређај који је програмиран да самостално извршава одређене механичке или друге радње без непосредног човековог утицаја. При томе ваља имати у виду да су се роботизовани борбени системи увек посматрали у функцији напада или одбране и њихова ефикасност се сагледавала у томе колико су у стању да нанесу противнику губитке у живој сили и техници. Највише таквих система израђено је и тестирано за потребе осматрања и откривања противничких циљева, али и за њихово уништавање.

Пројеката је све више и више у свим областима ратовања – на копну, у ваздуху и под водом. Неки најновији познати пројекти у копненој војсци мултинационалних снага у Ираку јесу: Dragon Runner (роботизовано осматрачко и извиђачко возило) и MARC (Multifunctional advance remote control), који се користи као извиђачко возило испред колоне у покрету по путевима, где су могуће заседе или се претпоставља да су постављене мине. Британци у тактичким дејствима користе змијоликог робота (Spy snake-like robot) за осматрање и шпијунирање противника у насељеним местима и на израђеним фортификацијским утврђењима. Изабације се из хеликоптера на простор који треба осма-

Производ фирме iRobot Packbot Ig



трати и извиђати. У сваком случају то је еволуциони помак у механици робота, јер је то први такав пројекат који нема тачкове за кретање.

АУТОМАТИЗОВАНА ВОЗИЛА

Пентагон је одобрио и употребу роботске платформе MARCBOT (Multi-function Agile Remote Control Robotic) за откривање и превенцију терористичких напада против америчких војника. Тренутно се у америчким јединицама у Ираку налази око 30 таквих роботских осматрача и извиђача. Компанија iRobot из САД развија серију транспортних, осматрачких, извиђачких, противнајперских и тзв. EOD (робота за разминирање бомби) за потребе мултинационалних снага у Ираку и Авганистану.

Један од типова роботских система који имају навише шанси да се испробају у Авганистану и Ираку јесте тзв. iRobot PackBot, мултифункционално самоуправљиво гусенично возило за кретање по пешчаним теренима. Америчка агенција за истраживање и производњу наоружања – DARPA ангажована је и у развоју минијатурних роботских хеликоптера са нано својствима. Несумњиво је да ће такав пројекат одмах наћи своје место у тактичким дејствима на бојном пољу за осматрање, откривање циљева и навођење ватре у Авганистану и Ираку.

Најкомплетније роботско возило са вишеструком наменом јесте робот тзв. SWORD (Special Weapons Observation Reconnaissance Detection). Он на вишенаменској гусеничној платформи има уграђене панорамске и зум-камере, могу му се додати и други сензори, а наоружан је и митраљезом M249 са нишанском камером. То је један из серије робота који на себи поседују и наоружање употребљиво у урбаним дејствима, али и на тактичком бојишту.

Наравно, и многе друге институције виде своју шансу да промовишу роботске системе за бојиште, па је Масачусетски институт за технологије (Massachusetts Institute of Technology MIT) развио „roboshopper“ летелицу, која може да носи системе за осма-



трање, извиђање, навођење, па и оружја за дејствовање по противнику.

Много је типова самоходних возила за дотурање муниције, хране и других борбених потреба на бојишту у тактичким или оперативним размерама. Један од таквих је и роботски оклопљени јуришни систем (Robotic Armored Assault System – RAAS), развијен у оквиру пројекта *Борбени систем будућности*

(Future Combat Systems). А све то је делић ширег пројекта названог „Нови модел војника копнене војске“ (A New Model Army Soldier), објављеног још 2005. године, за чију реализацију је Пентагон издвојио 419,3 милијарди долара до 2010. године. Наравно, слични програми роботизације бојног поља одвијају се и у Ратној морнарици и Морнаричкој пешадији САД, те у Ратном ваздухопловству.

Најдаље се отишло у космичким снагама, где брзина реаговања, по стратегији одбране, зависи од способности аутоматизованих и роботизованих одбрамбених система да брзо препознају реалну опасност и активирају одбрамбене потенцијале за што краће време. Пре свега као одговор на све већи међународни тероризам.

СПАСАВАЊЕ РАЊЕНИКА

Революционарна промена у роботизацији бојишта догодила се недавно, када је компанија „Vecna“ најавила да развија робот типа BEAR (Battlefield Extraction and Retrieval Robot), односно робот који би спасавао рањене борце на бојишту, уместо људских болничара. То је један од првих неборбених пројеката робота за бојно поље. Пројекат се развија под надзором Истраживачког центра америчке Копнене војске за телемедицину и усавршене технологије (US Army Telemedicine and Advanced Technology Research Center TATRC – part of the US Army Medical Research and Materiel Command). Носилац пројекта је „Vecna“ – Истраживачка лабораторија за технологију из Кембриџа у близини Бостона (Vecna Technologies Cambridge Research Laboratory near Boston). Тим стручњака и техничара пред-



Иатраживачки
робот двоточкаш



Израелски
Maverick Hunter VIPeR



ма оптичке невидљивости због дима или магле.

Постоји пет комуникационих мрежа (канала), и то посебно за сваку руку (леву и десну), за свако стопало (гусенице), а и за торзо. Све податке обједињује процесор уграђен у робота, који их бежичним путем доставља до контролног рачунара. Међутим, многе функције робота су полуаутоматске, с обзиром на то да оператор не може увек

воде Даниел и Дебора Теобалд, оснивачи и челни људи те лабораторије (www.vec-la.com). За реализацију пројекта амерички конгрес је за фискалну 2007. годину одобрио милион долара.

Реч је о хуманоидном роботу са гусеничним погоним. Робот је конструиран тако да на бојном пољу, својим снажним рукама, може подићи рањеника, избавити га из борбеног окршаја и пренети до прве станице за пружање хитне медицинске помоћи. То му омогућује хидраулични склоп и други саставни делови. Израђен је прототип који је испитиван у различитим условима, а јавности је у новембру 2006. го-

дине приказана шеста верзија (BEAR V6). Та верзија робота је могла да подигне са тла и носи масу од 165 килограма, док је верзија 7, односно прототип, у 2007. години усавршен и може да подигне масу од 317,51 килограма.

Метални делови су израђени од титанијума. Хидраулика обезбеђује велику покретљивост тог робота. Веома је добро

да у реалним времену прати све параметре који обезбеђују функционисање робота.

Управљачки систем за робота је модуларан и обједињује све функционалности предвиђене америчким војним стандардом JAUS (Joint Architecture for Unmanned Systems – обједињена структура за управљање системима без посаде).

Несумњиво је да се у роботизацији бојишта отишло веома далеко и да је направљено више корака који указују да се не размишља само о роботским борбеним системима већ и о системима за логистичку подршку и за хитну медицинску помоћ. Да ли су томе допринели повећани губици америчких војника у Ираку у протеклих неколико година или је то пут зацртан на основу изучавања ратова током историје, тешко је закључити. Могло би се рећи

да је идеја о аутоматизацији и роботизацији логистике и хитне медицинске помоћи била давно зацртана, али је постала актуелна када су губици људских живота у савременим ратовима превазишли сва очекивања и прорачуне војних стручњака, односно праг након кога јавност почиње да поставља неугодна питања.

Људски животи су ненадокнадив губитак, а техника, па била она савремена и веома софистицирана, увек се развија и новији модели непрекидно замењују претходне верзије. Нова логика да је лакше поднети губитак техничких средстава, а спасити људски живот, револуционарно мења и логику управљања савременим бојним пољем – у овом случају у тактичким оквирима. А савремени полигони за такву нову технику и технологију су Авганистан, Ирак и Блиски исток. ■

Никола ОСТОЈИЋ



Pack Bot 510



развијена и електронска структура за управљање роботом, а све команде преносе се у локалној мрежи преко више канала. У локалној мрежи преносе се сви подаци добијени са сензора (видеокамера, аудиосензора и ГПС уређаја уграђених у робота). У систему постоје видео и аудио контролни подсистем, жirosкопска и контрола акцелерације, који обезбеђују балансирање и равнотежу. Сензорски сигнали са руку, тела и торза робота преносе се кроз комуникациону мрежу бежичним путем, каналима до управљачког уређаја. Камере, микрофони и остали сензори обезбеђују функционисање робота у дневним и ноћним условима, односно у услови-

СТРАХ И ТРЕПЕТ ЗА ТЕНКОВЕ

Резултати руских тестова против најбољих домаћих тенкова 2003. године и нарочито недавни сукоби у Либану и Ираку, показали су да помало запостављени ручни противоклопни бацачи, посебно РПГ-29 *вампир*, и те како представљају велику опасност не само за старије оклопњаке већ и за оне последње генерације.

Ручни противоклопни бацачи или лансери достигли су свој врхунац током педесетих и шездесетих година прошлог века. У то доба, технологија израде кумулативних бојних глава достигла је довољан ниво да омогући пробијање практично свих оперативних тенкова на свету и то са чела. Међутим, у каснијем периоду, појавом вишеслојног и експлозивно-реактивног оклопа (ЕРО), њихов значај је у великој мери опао, из простог разлога што су биле потребне бојне главе таквих димензија и масе да то оружје није могао да пренесе један војник.

Напредак у изради кумулативних бојних глава седамдесетих и осамдесетих година прошлог века и појава тандем-кумулятивних глава у одређеној мери су надоместили остварену предност тенковског оклопа, али се обично веровало да би ручна противоклопна средства требало користити пре свега при гађању савремених тенкова у бок (где је оклоп тањи него на челу), а и лакше оклопљених возила,

као што су тенкови старијих генерација и оклопни транспортери, односно борбена возила пешадије.

Крај хладног рата и отварање Совјетског Савеза, односно Русије према свету, те многобојни локални ратови и сукоби ниског интензитета (у којима су биле и још увек су умешане светске силе), показали су колико савремена ручна противоклопна средства могу бити ефикасна по најсавременије тенкове чак и са чела. Главни актер тих дешавања је руски ручни ракетни противоклопни бацач РПГ-29 *вампир*.

ВАМПИР

Вампир је почео да се уводи у оперативну употребу Црвене армије 1989. године, непосредно пред распад СССР и крај хладног рата. Основни разлог за појаву тог оруђа је масовно увођење савремених тенкова на западу, против којих старија средства нису имала жељени ефекат са чеоне стране, а и појава тенкова опремљених са ЕРО (парадоксално, највећи број тако опремљених тенкова долази из Русије, а само мањи број са запада). Реч је о оруђу какво Совјети, односно Руси, нису користили: са ракетним погоном, где се пројектил ПГ-29В поставља са задње стране, као што је то био случај са познатом америчком базуком М9 и М20.

Пројектил је опремљен чврстим ракетним горивом, које почиње да сагорева одмах након притиска на обарач и завршава сагоревање пре него што пројектил напусти цев, тако да се слободно може окарактерисати и као барутно пуњење бестрзајног оруђа. Пројектил након тога наставља кретање дејством инерције. Почетна брзина је 280 м/с. Цев је глатка, калибра 105 мм, велике дужине, тако да се укупно узевши у односу на ранија средства, РПГ-7, остварује готово двоструко већи ефикасни домет од 500 м и знатно боља прецизност. Међутим, оруђе дуго 1.850 мм у борбеном положају ни у ком случају није лако преносиво, што је само делимично решено растављањем цеви на два дела, где се на предњем делу налази пиштољски рукохват, сигурносни систем, помоћни механички нишани и оптички нишан са увећањем 2,7 пута, док се на задњем налази ослонац. Ипак, преношење оруђа које има масу без пројектила од 11,5 кг, а масу са пројектилом од 18,2 кг сигурно не представља лак посао, иако оруђе опслужују два човека.

Систем за опалење је електронски и, према објављеним подацима, врло је сличан оном који је коришћен на старијем бацачу типа РПГ-16, специјално развијеном током шездесетих за совјетске ваздушно-десантне трупе, којима је требало прецизније оружје већег домета него РПГ-7. Бојна глава је тандем типа, тако да је наме-



њена за дејство против ЕРО. Основна бојна глава има калибар 105 мм, док је предња (бојна глава) намењена за активирање ЕРО калибра 65 мм. На тај начин остварује се пробојност која износи 600–750 мм хомогеног ваљаног панцирног челика (литературни подаци се разликују, Руси тврде да је пробојност „већа од 600 мм“) након активираних ЕРО.

Пробојност армираног бетона и цигле износи више од 1,5 м, док је пробојност слоја земље и дрвеног материјала већа од 3,7 м! Поред ове, постоји и термобарична бојна глава ознаке ТБГ-29В, што је постала пракса када је реч о руским ручним бацачима. Наиме, термобарична бојна глава обезбеђује већу ефикасност против бункера, укопаног противника и има намену пружања опште ватрене подршке пешадији.

РАТНА ПРИМЕНА

Двадесетог октобра 1999. године руска армија је на полигону ЦНИИО 643а приредила балистичке тестове чеоне оклопне заштите њихових најбољих тенкова, Т-80У и Т-90. Тестирана је ефикасност поткалибарних противоклопних тенковских пројектила БМ42, противоклопних вођених ракета *маљутка-2*, *метис*, *конкурс* и *корнет*, а и ручних лансера РПГ-7, РПГ-26 и РПГ-29. Треба напоменути да је бојна глава најсавременијег ручног средства РПГ-29 идентична са најновијом противоклопном бојном главом испаливаном са старијег РПГ-7, ознаке ПГ-7ВР, што значи да им је и пробојност идентична. Резултати су показали да су од пет испалених РПГ-29, три пробиле тенк Т-80У и Т-90. Сви пројектили су испалени у чеону зону тенка, неки су погађали куполу, а неки труп, при чему су сви пројектили испалени на Т-90 погодили ЕРО, а на Т-80, два су га „промашила“.



Бацач РПГ-29 са пројектилом ПГ-29В. Исту бојну главу користи и бацач за једнократну употребу РПГ-27

Друго ангажовање РПГ-29 није потврђено, али се сумња да је везано за сукоб израелске армије и бораца Хезболаха у јужном Либану у лето 2006. године. Наиме, сумња се да је РПГ-29 „одговоран“ за заустављање пар тенкова *меркава* непознате варијанте (вероватно *меркава 2* или 3). Руски министар одбране Сергеј Иванов је током билатералних разговора са Израелом демантовао да је Русија продала ове ручне бацаче Хезболаху.

И трећи, најпознатији инцидент десио се у пролеће 2007. године, када је један британски тенк Challenger 2 погођен из ракетног бацача РПГ-29 у ирачком граду Ал-Амра. Том приликом, пробијена је доња чеона плоча једног од најбоље оклопљених тенкова данас, при чему је возач изгубио пола левог стопала.

ЕФИКАСНОСТ

Како то да је пројектил ПГ-29В ручног бацача ракета РПГ-29 *вампир* толико ефикасан против неких од најсавремени-

јих и најбоље оклопљених тенкова данас? Најпре, треба истаћи да инциденти с израелским тенковима нису у потпуности потврђени и да није познато из ког правца су тенкови погођени. Ако су погођени са бока, сасвим је разумљиво да су моментално заустављени, јер је познато да бочни оклоп није ни приближно толико дебео као чеони. Руски тенкови се у великој мери ослањају на ЕРО, чиме постижу импресивну оклопну заштиту, упоредиву са знатно тежим западним тенковима. Међутим, РПГ-29, односно његова бојна глава, конструисана је са циљем да се претпуњењем активира ЕРО, након чега главно пуњење пробија основни оклоп.

И коначно, како то да је пробијен оклоп таквог титана какав је 62,5 тоне тежак Challenger 2? Иако према неким проценама горња чеона плоча трупа пружа заштиту еквивалента 650/1.000 мм хомогеног панцирног челика, односно 950/1.500 мм (против APFSDS/HEAT пројектила) на куполи, примећена је употреба ЕРО типа *ромор* на доњој плочи трупа. То сугерише да је доња чеона плоча знатно слабије оклопљена него горња, а сада је јасно да је њен еквивалент заштите испод нивоа пробојности РПГ-29, односно, креће се у границама између 550 и 700 милиметара.

Питање је да ли би остварили исте резултате и други савремени ручни противоклопни бацачи као што је нпр. *Panzerfaust 3* са бојном главом Pzf3-T, пробојности веће од 700 мм иза ЕРО, или израелски *Shipon*, пробојности 800 мм иза ЕРО? Вероватно да би, али је сигурно да тренутно апсолутну предност на светском тржишту има руско оруђе у виду бојне главе за широко распрострањене РПГ-7, ПГ-7ВР и РПГ-27. Ако ни због чега другог, оно због репутације која је доказана у борби. ■

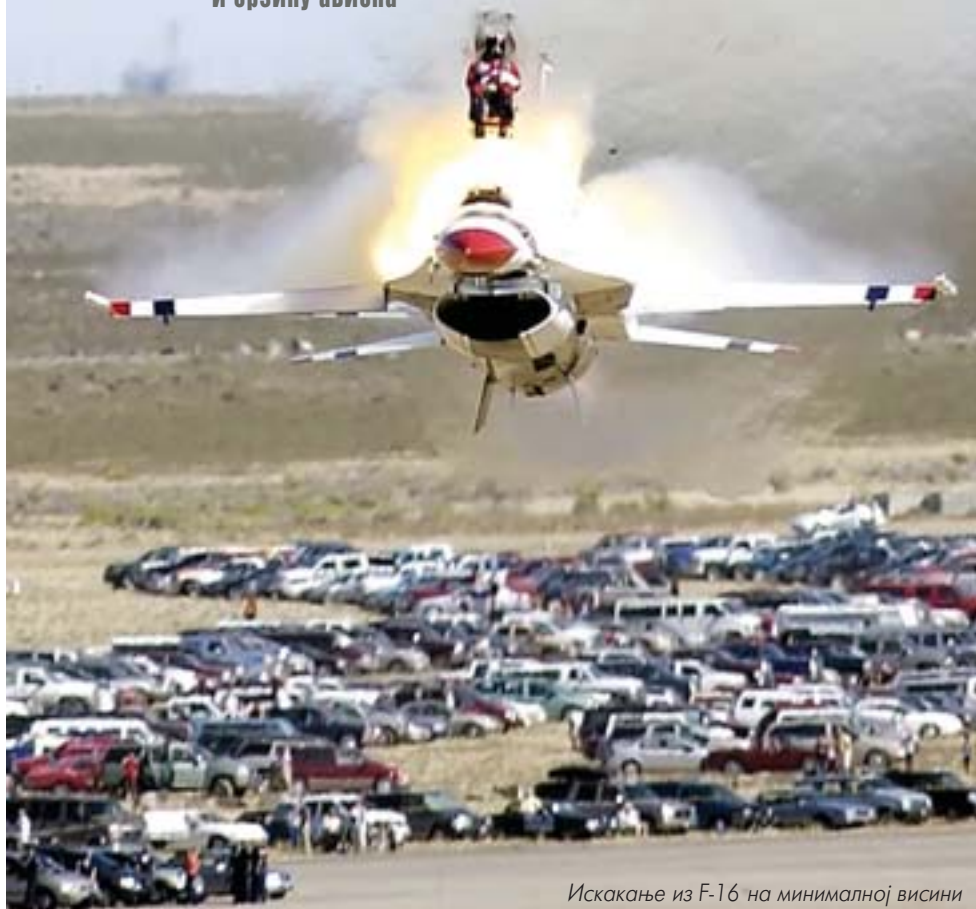
Себастијан БАЛОШ



„Дејли телеграф“ је 13. маја 2007. објавио како је РПГ-29 у Ираку пробио оклоп једног од најбољих тенкова – „челичника-2“

ПОУЗДАНА ЗАШТИТА ПИЛОТА

У почетку несигурна,
а данас поуздана,
седишта за катапултирање
пружају пилотима готово
потпуну сигурност при
избацивању без обзира на
висину лета
и брзину авиона



Искакање из F-16 на минималној висини

Седиште за катапултирање је уређај чија је намена избацивање пилота и/или других чланова посаде из авиона у случају хитности, када је неопходно напуштање летелице над којом је, из различитих узрока, изгубљена контрола.

Развој те врсте седишта почео је током друге половине тридесетих година прошлог века, када је постало јасно да ће, са порастом брзине лета авиона, пилотима бити све теже да се, изложени великом оптерећењу које врше центрифугална сила и ваздушна струја, за неопходно време извуку из уског простора кабине и напусте летелицу, а да их при томе не удари вертикални и хоризонтални стабилизатор или неки други део авиона.

ПРИМАТ У РАЗВОЈУ

Примат у развоју седишта имају Немци и Швеђани. Одсек за ваздухопловну медицину *Луфтвафе* је још 1939. године отпочео испитивања са циљем да се посади бомбардера за обрушавање *Ju-87* *штука*, који су изложени енормном оптерећењу при извлачењу из обрушавања, омогући безбедно напуштање авиона. Тада је установљено да људски организам може да издржи оптерећење од +20 G у трајању од 0,1 секунде. Мада је патент регистрован на четири стручњака из фирме „Јункерс“, даљи развој седишта поверен је компанији познатог произвођача авиона Ернста Хајнкела.

Усвојени модел седишта састојао се од авионског седишта са по два чокчића, са сваке стране, постављена у паралелним жлебовима на шинама дугим 105 центиметара. Активирањем патроне од 30 г експлозива лансирано је седиште брзином од око 12 м у секунди, а оптерећење пилота је при том износило +12 G.

До 1942. године сви немачки експериментални авиони били су опремљени тим типом седишта. Већ 13. јануара 1942. забележено је прво искакање у лету, када је пилот Хелмут Шенк морао да напусти млазни авион *хајнкел* He-280 зато што су се замрзнуле површине за управљање.

Први серијски авион са овим седиштем био је ноћни ловац He-219, а инсталирано је још у *месершмит* Me-262, *дорније* Do-335, *арадо*-234 и ракетни ловац Me-163, али су у потоњем случају за избацивање коришћене снажне опруге.

До краја рата забележено је више од 60 искакања пилота *Луфтвафе*. Са капитулацијом Немачке, сва сазнања о развојној технологији седишта доспела су у руке земаља победница.

Шведска је прве пробе извела 1941. године, али је у почетку за избацивање седишта коришћен компримовани ваздух. Током

НАЈВЕЋА ВИСИНА

Највећа висина на којој је до сада изведено катапултирање износи 57.000 стопа (19.000 метара), а одиграло се 1958. године, из британског авиона типа *Canberra*. Непотврђени подаци говоре да је пилот америчког стратешког извиђачког авиона SR-71 искочио са висине од 80.000 стопа (око 26.000 м).

1943, фирма „Бофорс“ развила је седиште са експлозивним патроном слично немачком, тзв. тип 1. Прво пробно искацање изведено је 27. фебруара 1944. из бомбардера SAAB 17, а први авион серијске производње опремљен тим седиштем био је ловац SAAB J-21. Шведски пилот морао је да се катапултира из авиона први пут 29. јула 1946. године.

Ловачки авион на млазни погон SAAB J-29, познат као *летеће буре*, опремљен је усавршеним моделом седишта тип 2, где су шведски конструктори исказали своју далековидост. Наиме, да би се умањила фронтална површина тела пилота изложена удару ваздушне струје након избацивања из авиона, а повећала толеранција на G оптерећење, седиште је нагнуто 30 степени уназад.

Тај концепт поново је примењен тек после 30 година на ловцу F-16, са седиштем ACES II. Повлачењем унапред ручице изнад главе пилота, а која је уједно примарни окидач, пилот на лице навлачи завесу ради заштите од динамичког удара ваздуха. Поред



Тренутак избацивања из „глостер - метеора“

примарног, примењен је и секундарни окидач. Он је смештен између колена пилота и његова намена је била да омогући активирање седишта чак и у случају када му неповољно G оптерећење не дозвољава да подигне руке изнад главе како би активирао примарни окидач. Тај окидач се данас примењује готово код свих типова седишта као главни.

У Великој Британији, фирма „Мартин Бејкер“ напустила је дотадашњу производњу авиона и преоријентисала се на развој седишта за искацање. Прво пробно избацивање изведено је 24. јула 1946. из млазног ловца *глостер метеор*, док је прво катапултирање у случају хитности морао да изведе пилот Џо Ланкастер из прототипа летећег крила *Armstrong Whitworth AV 52*.

Прва генерација седишта, тзв. Mk 1, избацивало је пилота брзином од 20 метара у секунди, након чега је он морао да се одвезе од седишта и отвори свој падобран, док се седиште спуштало аутоматским падобраном за стабилизацију.

Примарни проблем огледао се у томе што је пилот морао самостално да се одвоји

од седишта, а то није могао извести ако је онесвешћен, повређен или рањен. Осим тога, није постојао начин за правилну процену одговарајуће висине за отварање падобрана. То је решено седиштем Mk 2, где се аутоматским механизмом, пет секунди након избацивања из авиона, одваја падобран за стабилизацију, који, при томе, извлачи главни падобран.

Следеће генерације доносе нова побољшања. Седиште Mk 7 произведено је у највећем броју примерака јер је изабрано за двосед ловац *McDonnell Douglas F-4 Phantom II* (којих је израђено око 5.000, што значи 10.000 седишта). А Mk 10 је инсталиран и у југословенским авионима J-22 *орав* и Г-4 *супералеб*. Најновија генерација, Mk 16, код које се седиште састоји од око 1.300 делова, изабрано је за ловце *Dassault Rafale* и *Eurofighter Typhoon*.

Током 55 година производње, фирма „Мартин Бејкер“ израдила је 70.000 седишта којима су опремљени авиони у 92 ваздухопловства, а до маја 2006. године забележена су 7.152 успешна искацања из авиона.

ПАКЕТ ЗА ПРЕЖИВЉАВАЊЕ

Савремена избацива седишта не помажу само пилоту да помоћу њих безбедно напусти летелицу већ и да потпомогну његово преживљавање и након доскока. Наиме, већина седишта у себи садржи тзв. пакете за преживљавање који комбинују гумени чамац, храну, упутства за преживљавање, удице, шибце, нож и низ других детаља (као што је и ГПС). Све то је неопходно док не стигне помоћ. Састав тих пакета у великој мери зависи и од избора наручиоца, односно региона где се очекује да би се пилот могао приземлити, јер су гумени чамац и удица свакако од користи на Пацифику, али не и у Сахари.

АМЕРИЧКА ИСКУСТВА

И САД су се увелико заинтересовале за седишта за катапултирање, и већ 17. августа 1946. изведено је прво пробно избацивање. Традиционално ривалство ваздухопловства и морнаричке авијације условило је различите приступе. Ваздухопловство је фаворизовало немачка искуства, где је окидач смештен у наслоне за руке на седишту, док је морнарица следила британски став по коме је окидач смештен изнад главе, јер се подизањем руку ради активирања седишта, кичма доводи у најповољнији положај за искацање. Зато се седишта у авионима F-86 *Sabre* и F-84 *Thunderjet*, којима је опремљено ваздухопловство, активирају на један, а у морнаричким ловцима F9F и F11F





на други начин. Али су Американци уместо експлозивног пуњења, за избацивање пилота почели да користиле ракете.

Током Корејског рата, пилоти воздухопловства извели су око 2.000 исцакања, од којих је 60 одсто било без штетних последица. Прво катапултирање при надзвучној брзини од 1,05 Маха забележено је 1955. године, када је пилот искочио из F-100 Super Sabre, који је прешао у неконтролисано планирање. За време Вијетнамског рата (1963–1975) више од 25 одсто исцакања из морнаричког извиђачког авиона RA-5 Vigilante одиграло се при надзвучним брзинама.

ИЗБАЦИВАЊЕ НАНИЖЕ

На основу искустава из Корејског рата, компанија „Локид“ развила је познатог ловаца F-104 Starfighter. С обзиром на то што је F-104 имао високе репне површине у облику слова T, а и на чињеницу да су се борбе у ваздуху одвијале на све већим висинама, одлучено је да се у нови ловац инсталира седиште Стенли С-1, које се избацивало наниже. Очигледно је у потпуности занемарен проблем негативног оптерећења и исцакања на малим висинама, што је било у складу са увреженим ставом да исцакање на висинама испод 500 стопа (око 160 м) даје врло мале шансе за преживљавање. Сасвим је разумљиво да су пилоти са великим неповерењем гледали на такав концепт.

Да би их донекле разуверили и умирили, инжењери „Локида“ саветовали су да се при исцакању на малим висинама авион прво доведе у положај „на нож“ (90 степени) или „на леђа“, како би седиште и пилот били избачени у страну или навише. Међутим, у случају гашења мотора или квара на хидраулици, тај маневар се није могао извести. Десило се оно што се оне или касније морало десити – погибија познатог и популарног пробног пилота Ивана Кинчелоуа. Он је, непосредно након узлетања са писте у воздухопловној бази Едвардс, 26. јула 1958, морао да искочи из свог F-104. У потпуности је испоштовао процедуру, поставио авион „на нож“ и искочио у хоризонталу, али га је струјање ветра однело право у ватрену лопту срушеног F-104 на тлу.

Одмах након те трагедије, приземљени су сви F-104 и у њих су уграђена седишта која су се избацивала навише, али двадесетак пилота USAF није преживело катапултирање на малим висинама из наведеног разлога. Авион F-104 био је велики извозни успех „Локида“, јер су га купиле многе земље НАТОа, затим Јапан, Пакистан и Јордан, али су сва европска воздухопловства заменила америчко седиште у њему и инсталирала Мартин Бејкер Mk DQ-7. Међутим, неколико западнонемачких пилота погинуло је при исцакању, а истрага је установила да су колена пилота ударала о ивицу ветробрана при избацивању из авиона јер је пилот био превише померен унапред, како би било места за падобран.

Модификованим седиштем MB GQ-7F тај проблем је решен, мада је F-104 био и остао захтеван авион због велике брзине при слетању, мале површине крила, те инсистирања појединих земаља да се користи и као ловац бомбардер, мада је пројектован за задатке пресретања. Уз то су пилоти прошли кроз тренажни програм на америчком западу где су потпуно другачији метеоролошки услови на небу од оних у западној Европи.

У САД је током шездесетих постојало осам произвођача седишта за катапултирање: Норт Американ, Даглас, Рипаблик, Локид, Грамен, Вебер, Стенли и Стенсел. Пилот који врши преобуку морао је да зна све не само о новом типу



Седиште „Мартин Бејкер“ Mk 16 за „еурофајтер тајфун“

БРЗА РЕАКЦИЈА

За безбедно исцакање на малим висинама, најважнији чинилац је брзина реакције пилота, који претходно мора да донесе одлуку о напуштању авиона. Стога се разматра опремање авиона аутоматским системом за избацивање, који би се активирао ако нагиб или нападни угао авиона пређу зацртане параметре. Тај систем је примењен код совјетских авиона са вертикалним узлетањем Јак-36 и Јак-38, где је надмашио сва очекивања, јер је спасено 100 одсто пилота који су се катапултирала због губитка контроле при узлетању или слетању.

авиона, већ и о седишту у њему. Ниједно од њих није пружало могућност преживљавања у нултим условима, односно при нултој брзини и висини, а само неколико их је омогућивало преживљавање при исцакању са висине мање од 500 стопа. Стога је половином седамдесетих година одлучено да се изради седиште које ће бити стандардно за све авионе ваздухопловства САД. Тако је настало ACES II, (Advanced Concept Ejection Seat), које је први пут инсталирано 1978. године у авион типа A-10 Thunderbolt II. Овим је остварено скраћење времена, исцакање у нултим условима, олакшана набавка резервних делова, поједностављено одржавање и обука механичара и пилота.

То седиште припада тзв. трећој генерацији, која омогућује катапултирање до брзине од 900 чворова (око 1.600 км на сат), при чему оптерећење пилота износи +12 G. Седиште има три радна режима – први за нулту брзину и висину, где се падобран отвара за мање од две секунде, други за средњу брзину/висину, где се падобран отвара за мање од шест секунди, и трећи, за велике брзине и висине, где се пилот и седиште не одвајају док се не стекну услови за први или други режим. Морнаричко ваздухопловство следило је тај концепт, те је тако маја 1985. усвојено седиште NACES (Navy Aircrew Common Ejection Seat). Ово је прво седиште у коме процес избацивања контролишу микропроцесори.



Катапултирање пилота из запаљеног авиона F-8 „крузејдер“

Према досадашњој статистици било је 94,4 одсто успешних искакања.

ДОПРИНОС СОВЈЕТА

Совјетски Савез је такође искористио немачка искуства, по којима је 40 одсто катапултирања, током ратних година, имало фатални исход. Прво се катапултирао из модификованог бомбардера *петљаков* Пе-2 Г. А. Кондрашов 24. јуна 1947. године. Прво седиште, чији је произвођач био ОКБ „Микојана“, примењено је у ловцима МиГ-15 и МиГ-17 и омогућавало је катапултирање до брзине од 700 км на сат, изнад висине од 250 метара. Касније серије прошириле су параметре избацивања на брзину до 900 км на сат.

Године 1962. године, ОКБ „Микојана“ креирао је нови систем заштите пилота, у којем је део ветробрана повезан са седиштем, како би штитио од удараца ветра при избацивању. Инсталиран на првим моделима ловца пресретача МиГ-21 (F-13, Р и РF), до-

звољавао је катапултирање до брзине од 1.100 км на сат, изнад висине од 110 метара. Слично САД, авиони *Микојана* и *Сухоја* имали су различите типове седишта. Ради стандардизације, а и проблема искакања у нултим условима, ОКБ „Звезда“ створила је седиште К-36, масе од 205 кг, које омогућава избацивање до максималне висине од 25.000 метара и брзине од 2,5 Маха (с тим да је потоње проверено у пракси).



Карактеристике тог седишта (К-36) демонстриране су 1989. године на малим висинама током аеромитинга на аеродрому Л Бурже код Париза, када је пилот морао да искочи из МиГ-29 у вертикалном обрुшавању на висини мањој од 60 м, а затим и 1993. у Ферфорду (В. Британија), где су се два МиГ-29 сударила у најнижој тачки петље изведене на малој висини. Сва три пилота приземљила су се неповређена.

То седиште су током 1993. године испитали и стручњаци америчког ваздухопловства и морнаричке авијације, како на руском полигону, тако и у ваздухопловној бази Холман у САД. Резултати су показали да је седиште К-36Д супериорније у односу на она америчке производње.

ОКБ „Звезда“ такође производи прво седиште за искакање из хеликоптера – К-37. Њиме су опремљени Ка-50 *чернаја акула* и Ка-52 *алигатор*. При активирању седишта, експлозивно пуњење у корену ротора одбацује краке ротора, потом се одбацује стаклени поклопац кабине, а ракета смештена у кабини спаљује навише. Ракета је повезана са седиштем и извлачи га из кабине, а затим се активира падобран.

РИЗИЦИ ИСКАКАЊА

Најчешће повреде које се задобију при катапултирању су компресивни преломи кичменог стуба и преломи екстремитета (ногу и руку). Прерано отварање главног подбрана доводи до измештања вратних пршљенова кичменог стуба, па чак и прелома. Кичмена мождина при том ретко бива повређена. Додатни ризик на великим висинама су ниске температуре и могуће промрзлине, а недостатак кисеоника (хипоксија)

може довести до фаталног исхода ако се при искакању откине маска за кисеоник. Код

доскока су честе повреде скочног зглоба, које се јављају у пет одсто случајева, по америчким изворима.

Кичмени стуб може да поднесе велика оптерећења ако сила делује дуж његове вертикалне осовине, али је довољно да угао дејства буде само 12–15 степени у односу на вертикалу, па да настану теже повреде. Амерички извори, такође, наводе да се у 30–50 одсто случајева јасно верификују рендгенски снимци повреде кичменог стуба, и саветују да се свим пилотима након искакања уради рентген кичменог стуба, а по потреби и компјутеризована томографија (скенер).

Развој седишта за катапултирање у будућности (којима ће бити опремљени авиони наредних генерација, као што је F-35 *Joint Strike Fighter*, а што је циљ програма CREST – *CRew EEscape Technology*, на ком раде компанија „Боинг“ и ваздухопловство САД) кретаће се у правцу преживљавање пилота након избацивања, почев од нултих услова, преко искакања из авиона који изводи фигуру ваљка на висини од 30 м, до катапултирања на 70.000 стопа (око 23.000 м), при брзини од три Маха. Систем за избацивање садржаће шест до осам комора са отворима потисника млазника који се покрећу у свим правцима, а под контролом су микропроцесорске командне јединице, програмиране да омогуће безбедно приземљење пилота без обзира на положај авиона у тренутку катапултирања. ■

Др Александар МУТАВЦИЋ

СРЕЋА У НЕСРЕЋИ

Највише среће при искакању из авиона имао је израелски пилот који је летео на јуришнику A-4 *Skyhawk*, брзином од 350 чворова (нешто више од 600 км на сат), на малој висини. Једино чега се пилот сећа јесте да је у једном моменту летео у правој линији, а потом се, са страшном главобољом, нашао на земљи. Анализа догађаја утврдила је како је птица ударила у ветробран авиона и пробила га, а потом ударила пилота у шлем, онесвестивши га у исти мах. Затим су се остаци тела птице одбили навише и ударили у ручице за катапултирање, чиме је седиште активирано, а пилот избачен из авиона.

ОДЛАЗАК ГОСПОДАРА НОЋНОГ НЕБА



Јуришник ноћни јастреб

F-117A (Nighthawk) сматран је

једним од симбола америчке

не само ваздушне већ уопште

војне глобалне моћи

и технолошког нивоа,

али се његова употреба у

америчком ваздухопловству

ближи крају

Неуобичајен изглед, тајновитост и статус медијске звезде током Првог заливског рата допринеле су да јуришник F-117A ноћни јастреб постане један од најпознатијих борбених авиона краја двадесетог века. То је двомоторни нискокрилац са притајеним (stealth) својствима намењен за извршавање, пре свега, специјалних задатака, као што су ватрена дејства по важним копненим циљевима, попут добро брањених командних места, центара везе, радарских и ракетних положаја противваздухопловне одбране, саобраћајних чворишта и слично.

ТАЈНИ ПРОЈЕКАТ

Корени F-117 потичу из 1974. године, када је Агенција за напредне истраживачке одбрамбене пројекте (Defense Advanced Research Projects Agency – DARPA) започела рад на студији о истраживању могућности да радар што теже открије борбене авионе. У то време компанија „Локид“ (Lockheed) није позвана да учествује у истраживањима, а за

постојање тог програма није имало информација ни Ратно ваздухопловство САД (United States Air Force – USAF), иако је оно касније преузело послове DARPA.

Тек у августу 1975. позване су компаније Локид и Нортроп (Northrop) да учествују у програму развоја и испитивања летелице под кодним називом XST, као акроним од Experimental Survivable Testbed. Годину дана касније, медији су сазнали за постојање тог програма, али су га погрешно протумачили као Experimental Stealth Testbed. У међувремену, обе компаније су израдиле демонстраторе од којих је за даљи програм под називом Have Blue изабран „Локидов“ авион, захваљујући, пре свега, компјутерском програму за предвиђање радарског одраза под ознаком Echo 1.

Резултат истраживања „Локидовог“ математичара Била Шредера (Bill Schroeder) био је авион необичног концепта и дизајна, који доводи до тога да се радарски зраци одбијају даље од радарског пријемника, израђеног од материјала који апсорбују радарске сигнале.

Први од два прототипа НВ 1001 полетео је 1. децембра 1977. са „Локидовим“ опитним пилотом Билом Парком (Bill Park) за командама. Међутим, у већини извештаја је као датум првог лета наведен јануар или фебруар 1978. године. Читав XST програм коштао је 43 милиона америчких долара, од тога је 10,4 милиона финансирала сама компанија „Локид“.

УШТЕДЕ

Авион F-117 је високоподзвучни двомоторни нискокрилац. Дужина авиона износи 20,08 метра, висина 3,78 метара, а распон крила је 13,2 м. Површина крила износи 105,9 квадратних метара. Погонску групу чине два мотора General Electric F404-GE-F1D2, без могућности допунског сагоревања, сваки потиска 48 kN. Највећа брзина ноћног јастреба је 1.040 километара на час, а нормални оперативни Максв број 0,9. Носивост убојних средстава у унутрашњости је 2.268 килограма, а борбени радијус са том масом убојних средстава, без допуњавања горивом у ваздуху, износи 1.112 километара. Такозвани G limits је +6. Због свог необичног дизајна, авион је аеродинамички нестабилан, па су потребни моћни компјутери који му омогућавају да лети.

Унутрашњост кабине ноћног јастреба је мање-више стандардна, као и за сваки други борбени авион, а многе од компонента су позајмљене са других летелица, пре свега са авиона F/A-18 Hornet, али и P-2 Neptune, F-104 Starfighter, T-33, P-3C Orion... Разлог је била уштеда, али и чување тајности програма. Авион је опремљен седиштем McDonnell Douglas ACES 2 које се може катапултирати. Поред приказивача у

висини главе који даје основне податке о лету (head-up display – HUD) на главном панелу се налазе велики CRT и IRADS видео екран, те два вишенаменска приказивача, и низ других инструмената. Контроле лета су fly-by-wire.

АВИОНИКА

Оригиналну авионику F-117 чинио је real-time procesor, састављен од три компјутера Delco M326F, позајмљена са F-16, по-

везана двоструком магистралом MIL-STD-1553. Процесор је повезан са приказивачима, контролама, аутоматским пилотом, сензорима, SPN-GEANS INS навигацијским системом и другим компонентама. Ради изузетне важности која јој је придавана, авионика на F-117 је средином осамдесетих модернизована и унапређивана. Почетком 1984. започета је модернизација под именом WSCS (Weapon System Computer Sub-system), током које су уграђени нови компјутери AP-102 са двоструком магистралом по-



Наоружање тог јуришника чине ласерски навођене авио-бомбе

ВАТРЕНО КРШТЕЊЕ

У октобру 1989. дотадашња 4450. тактичка група преклассификована је у 37. тактички ловачки винг. А у ноћи 19. на 20. децембар два F-117 узлетела су са задатком подршке специјалним снагама које су кренуле на Панаму. Међутим, опозвани су пред сам улазак у панамски ваздушни простор. Поред тога, два ноћна јастреба била су резерва, а још два су имала задатак бомбардовања ради збуњивања панамских одбрамбених снага. Њихова мета било је велико поље поред касарне панамских одбрамбених снага, а не само касарна?!

Авиони су избацили две авио-бомбе GBU-27A/B. Вођа пара био је мајор Грег Фрист, пилот који ће први бацити и бомбе на Багдад. Критичари, пре свега у Конгресу, оценили су да се исти ефекат могао постићи и малим пословним авионом.





датака MIL-STD-1750A. Taj компјутерски пакет развио је IBM из компјутерског система за спејс-шатл.

НАОРУЖАЊЕ

Наоружање јуришника F-117 чини прецизно оружје, тј. ласерски навођене авионске бомбе. Током развоја и каснијег опитовања F-117 користио је убојна средства за обуку BDU-33 и BDU-50, али и класичне авио-бомбе Mk 82. На већини мисија, F-117 је носио једну или две бомбе из серије GBU-10. Та бомба представља класичну авио-бомбу Mk 84 од 907 килограма, или бомбу за дубоку пенетрацију BLU-102B (I-2000), коју је посебно за F-117 развио „Локид“, обе опремљене комплетом за навођење Paveway II.

Бомба GBU-24 из фамилије Paveway III посебно развијена је за *ноћног јастреба*. Наиме, она је заснована на GBU-24, али са

напред постављеним канарима и задњим стабилизаторима који су базирани на Paveway II. У варијанти са бојном главом Mk 84 носи ознаку GBU-27/B, а у варијанти BLU-109B ознаку GBU-27A/B. Такође, авио-бомба је намењена за избацивање са средњих висина и има одређени ниво stand-off својстава.

Један од извештаја сачињених током операције Пустинска олуја наводи да су у једној мисији у близини кувајтске границе *ноћни јастребови* користили GBU-12 (авио-бомбе Mk 82 опремљене комплетом Paveway II). Пред Пустинску олују за F-117 развијана је и Boosted Penetrator Bomb. Иако је називан Stealth Fighter (притајени ловац) F-117, у ствари, нема никаквих могућности за дејства воздух-воздух. Наиме, та летелица није опремљена топом, као ни пројектилама воздух-воздух, мада је теоретски била могућа интеграција ракета воздух-воздух попут

AIM-9 Sidewinder, и ракета воздух-земља AGM-65 Maverick, али уз модификације и на самом авиону и на пројектилама. Такође, тај авион никада није био планиран ни за SIOP план, попут осталих тактичких борбених авиона, па није био намењен ни за ношење нуклеарног оружја.

ПУСТИЊСКА ОЛУЈА

Готово одмах након што су ирачке снаге извршиле инвазију на Кувајт, *ноћни јастребови* 37. тактичког ловачког винга упућени су у ваздухопловну базу Краљ Калид у југозападном делу Саудијске Арабије, 1.610 километара од Багдада. Током Пустинске олује авиони тог типа извршили су 1.271 борбено авио-полетање и употребили више од 1.814 тона убојних средстава. У операцији су учествовала 42 *ноћна јастреба* и око 60 pilota који су налетели више од 6.900 часова.

ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

Погонска група: два мотора General Electric F404-GE-F1D2 без могућности допунског сагоревања, сваки потиска 48 kN
 Размах крила: 13,2 м
 Дужина: 20,08 м
 Висина: 3,78 м
 Површина крила: 105,9 квадратних метара
 Маса празне летелице: 13.608 кг
 Максимална маса при полетању: 23.814 кг
 Маса унутрашњег наоружања: 2.268 кг
 Максимална брзина: 1.040 км/ч
 Нормални оперативни Махов број: 0,9
 Брзина при полетању са нормалним борбеним теретом: 306 км/ч
 Брзина при слетању: 227 км/ч
 Борбени радијус са теретом од 2.268 килограма без допуњавања горивом: 1.112 км
 G ограничење: +6



Притајени ловац нема никаквих могућности за дејства ваздух-ваздух



НЕСРЕЋНИ ПРВЕНЦИ

Током тридесет шестог опитног лета 4. маја 1978. авион HST-1 НВ 1001 изгубљен је приликом слетања, а други прототип НВ 1002 полетео је 20. јула исте године. Та летелица је, такође, изгубљена у јуну 1979. године и попут претходника, вероватно, била закопана дубоко у удаљеном крају пустиње у Невади.

Први авион YF-117А добио је регистарски број 79-10780, или једноставније 780. Зла коб пратила је и први серијски F-117, а његово место заузео је авион са серијским бројем 80-10785. Прва оперативна јединица која је наоружана ноћним јастребовима била је 4450. тактичка група, која је у мају 1982. премештена из ваздухопловне базе Грум Лејк (Groom Lake) на опитни полигон Тонопа (Tonopah), 225 километара северозападно од Лас Вегаса.

Међу успешне задатке сврставају се уништење *аднана-2*, ирачког *авакса* и три бомбардера *тупољев Ту-16*, који су према америчким подацима били опремљени за употребу биолошког оружја. Ту је и уништавање ракетних система ПВО типа *хоук* (Hawk), које су Ирачани запленили приликом агресије на Кувајт.

Према званичним подацима USAF, *ноћни јастребови* су током Првог заливског рата имали проценат оперативности од 85,8 одсто, што је четири процента више него у мирnodопско време. Поједини руски извори навели су да је један F-117 оборен ватром из ПА топа руске (совјетске) производње.

АГРЕСИЈА НА СРЈ

У оквиру ваздушних удара на бившу Савезну Републику Југославију под кодним називом *Ослобађајућа сила* (Deliberate Force) учествовала су 24 *ноћна јастреба* из састава 49. ловачког винга из базе Холман у Новом Мексику, јединице која је преузела оперативну употребу F-117 од бившег 37. ловачког винга. Као мера предострожности од југословенских ракетних система ПВО са оптичким системом навођења, пилотима је забрањено спуштање на висине ниже од 6.300 метара. Међутим, 27. марта 1999. југословенска ПВО је, помоћу ракетног система ПВО средњег домета, типа нева-М (Нато код SA-3 Goa) оборила F-117A, регистрациски број 82-806, са ознаком базе „НО“, тј. Holoman.

Том приликом су на „стоседамнаестку“ лансиране две ракете, од којих га је друга

погодила док је покушавао да изведе противракетни маневар и да се највећом брзином пењања попне са пет на седам хиљада метара. Такође, још два F-117 расходована су након ваздушних удара на СРЈ.

СИВИ ЗМАЈ

Током децембра 2003, у оквиру 1. детаשמана 53. опитног винга започет је програм испитивања нове шеме бојења за F-117. Циљ тог програма, под именом *Сиви змај*, био је утврђивање предности и ограничења у употреби сиве шеме бојења од две нијансе, за коју се користи иста фарба као и за F-22 и која има слична својства као и досадашња црна фарба за F-117.

Први авион који је добио ново бојење био је 85-0835/OT из састава 53. групе, након чега је и F-117A 410. опитног сквадрона 412, опитног винга из ваздухопловне базе Едвардс, добио нови изглед. Циљ тог пројекта био је да се смањи уочљивост током дана, у складу са визијом начелника Генералштаба USAF генерала Џона Џампера (John Jumper) – присуство *стелтова* на бојишту 24 часа дневно. Програм је прекинут са обзиром на то да *ноћни јастребови* напуштају флоту америчког ваздухопловства.

И поред лошег искуства у Југославији, F-117A *ноћни јастреб* је остао летелица која представља још једну прекретницу у развоју авијације. У међувремену је ловачки авион F-22A Raptor у потпуности испунио очекивања оних који су *ноћном јастребу* дали надимак *Stealth Fighter*. Поред *раптора*, ту је и нови F-35 Lightning II, а развој авиона са својствима *стелта* остаје један од приоритета америчког ратног ваздухопловства.

Ноћни јастреб одлази у пензију и ваздухопловну историју. Али ће се са F-117 летети још неко време, до његовог потпуног „пензионисања“. Док се то не деси, пилоте ће одржавати слоган те летелице: *Ми поседујемо ноћ*. ■

Младен ТИШМА

Југословенска ПВО је 27. марта 1999. помоћу ракетног система „нева-М“, оборила „невидљивог“





ЛУКСУЗНА ПЛОВИЛА

Од првог покушаја да се направи подморница, па до наших дана изграђено је у свету око 5.000 тих објеката, углавном борбених. Они су мењали слику историје и ратова, демонстрирали првенствено техничку моћ земаља које су их градили. Али се данас, поред њих, све више праве и луксузне подморнице које имају искључиво туристичку намену.

Филозофија рата и мира, технологија материјала, моћ оружја и специфичности подводног амбијента прецизно су делиле подморнице на торпедне, минске, ракетне, спасилачке, истраживачке и туристичке. Пуно је литературе о подморницама доступно читаоцима, али је релативно мало текстова о најмлађој врсти – туристичким подморницама.

Захтевни, компликовани и скупи подводни објекти за разгледање подморског амбијента били су дуго табу-тема, како за водеће бродограђевне стручњаке широм света, тако и за потенцијалне инвеститоре, који су, мора се признати, уочили квалитетно нову туристичку атракцију – zgodне су за анимирање широког туристичког тржишта,

пружају прилику да се буде оригиналан и, наравно, да се згрне велики новац.

Да апетити богатих људи немају граница казују подаци да данас у свету има 2.300 мегајахти, те да је повелики ред испред једног космодрома за излете у свемир до орбиталних станишта. Већ се производе и купцима испоручују нове „личне“ подморнице, као подврста туристичких, невиђеног луксуза и свега што иде уз рејтинг тих људи. А пројектују се и чаробне подводне насеобине. И то је реалност.

АТЛАНТИС

Како вода није човекова животна средина, сасвим је разумљив отпор и страх од одласка у дубине, под притисак, на кисеоник, у клаустрофобију и све остале аспекте фаме која традиционално прати подморничарство. Али су наука и техника успеле да реше све недоумице и да до танчина разјасне могуће опасности под водом, па су слике са морског дна успеле да одреде многобројне туристе да завире у њега. Није онда нимало чудно што је у 2006. два милиона људи широм света ушло у туристичке подморнице, провозало се дубинама и вратило кућама без иједног инцидента.

Прву такву подморницу саградио је физичар, истраживач и пустолов Аугуст Пикар (Auguste Piccard) у Швајцарској 1964, када је и била приказана на сајму у Лозани. Био је то прворазредни светски догађај, а подморница је имала импресивна својства (дужина 28,5 м, депласман 180 тона, дубина роњења 750 м), па је за 16 месеци 32.000 знатижељних туриста провозано Леманским језером. Пикар, међутим, није могао да одоли доброј понуди Американаца да им прода своје дело, па је подморница брзо пребачена у САД. Тамо су прекопирана сва добра решења, а подморница је раскодована и враћена Швајцарској 1999, где је и сада у једном музеју.

Године 1984. саграђена је туристичка подморница „Атлантис 1“, а потом серија од 12 објеката капацитета 12–28 путника, које и данас доносе огромне профите својим власницима. Тих година је почело завођење реда стандардизацијом и сертификацијама, па су многи одустали, а неки и банкротирали. Тако се за почетак масовног возикања туриста у подморницама води 1985. година, а данас је у свету оперативно 65 таквих пловила, првенствено у топлим морима која туристи и највише походе.

У припреми дестинација за употребу туристичких подморница бирају се атрактивне локације или се вештачки стварају занимљиве тачке (потапање каквог брода, побадање сидра, бродских степеница, пропеле-

ра, итд.), које након неког времена, обраде морским прилепцима, стварају слику пријатну оку туристе. На једној позицији испред Флориде Американци су прошле године на дубину од 70 м потопили расхатовани носач авиона, који ће за неколико година представљати атракцију прве врсте за све подводне путнике.

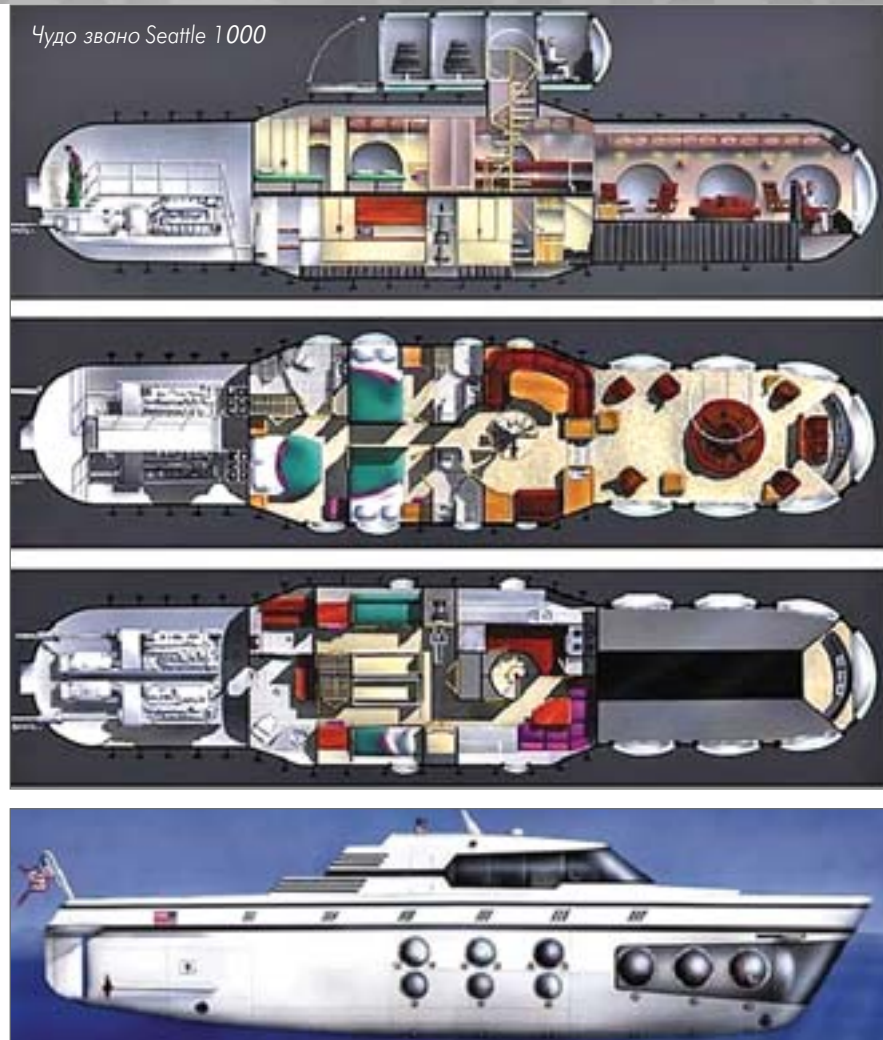
Неке подморнице укрцавају путнике уз обалу са пригодних пристана, али се онда губи драгоцено време да се стигне до жељене подводне коте. Бољи оператери имају усидрене платформе подале од обале, често и изнад самих одређених роњења, до којих путнике превозе бродићима, а сама смена се обавља на платформи, да се не би губило време до пристана и назад, чиме је омогућено дуже уживање у подводним задовољствима.

Критични фактори у реализацији стварања тих подморница у функцију су бројни, али су најзанимљивији следећи: квалитет туристичке локације (прозирност мора, дубина, занимљивости подводног света), поморска логистика (време, стање мора, струје, удаљеност од обале), профил тржишта, поморски закони земље, околина, тип и врста подморнице, сложеност њеног одржавања, људски ресурси, објекти за туристе, итд.

КОМФОР

Теорија бродоградње каже да највећи отпор спољном притиску пружају најпре кугла као геометријско тело, па онда ваљак. А управо су све подморнице грађене на принципу продуженог ваљка. Труп се гради по секцијама, или модуларно, од квалитетног челика. На прамцу се монтира сферични прозор од тзв. акрилне пластике, апсолутно прозиран, кроз који пилот осматра амбијент водећи подморницу.

Крмена страна се затвара демонтажном прирубницом, која се током ремонта скида ради манипулисања уређајима и опремом. На своду подморнице редовно се налазе два округла отвора стандардних подморничких димензија (Ø 800 мм), кроз које се посада и путници укрцавају и искрцавају. Бочни прозори, пречника 600–800 мм, имају кључну улогу у задовољству путника



ка док посматрају подморје, а распоредом седишта по два путника оријентисана су на један прозор.

Највећи број туристичких подморница саграђен је за превоз 46–48 путника, као најекономичније решење, а затим за 26–28. У новије време је све више објеката за 4–6 путника (дужине до 8 м), које се виђају на палубама мегајакти испод дизалица за спуштање у воду.

Да би комфор туриста био највиши могући, на већини туристичких подморница

(кратког домета) нема дизел-мотора (бука, гориво, уља, непожељни мириси, итд.), већ је пропулзија конципирана на чистом електропогону, што има и добрих и лоших страна. Добре су у томе што је све чисто, а погон врло тих, и то годи путницима. А лошија страна су ограничена брзина, домет и време пражњења акумулатора, поготово кад се има на уму дневно напрезање од 10 до 12 вођњи.

Погонски електромотор ради на напону 120–240 V истосмерне струје из акуму-

ПРЕЖИВЕЛИ ЦУНАМИ

Чудне су животне приче. Четрдесет осам туриста из подморнице DS-48 усхићено је децембра 2004. ушло у њену кабину. Потом су заронили и током вођења доживели неколико нејасних нагињања под водом на миљу од обале. А кад су изашли живи и здрави, нашли су се међу десетинама хиљада мртвих, које је цунами у Пукету (Тајланд) убио док су они уживали под водом.

Атлантис, тип 4



латора. За тип туристичких подморница које возе 48 путника мотор има снагу 15/18 kW. Брзине се крећу у распону 3–5 чворова (има и бржих), а брзина подводног крстарења је један чвор (1,852 км/ч). Већина подморница има и помоћни погон у виду малих пропелера за бочни маневар и по дубини.

Акумулатори су класични оловни, дакле, тешки, па се због бољег стабилитета туристичке подморнице смештају на ниже позиције. Како је простор испод главне палубе заузет танковима битне намене, онда се акумулатори алтернативно пакују испод седишта путника. Добри акумулатори морају имати капацитет за 12 једносатних пражњења дневно (12 вожњи). Са завршетком радног дана туристичка подморница се у луци (на пристану) прикључује на пуњач, који током ноћи враћа пуни капацитет како би могла сутрадан да уђе у нови циклус вожњи.

Масени удео акумулатора у депласману туристичких подморница износи око 20 одсто, што је коректно, полазећи од пројектног захтева за великим дневним напрезањем подморнице, а тиме и акумулатора. Код пројектовања тих подморница нема борбе за приоритет као на борбеним (оружје, сензори, смештај посаде, итд.), већ се с лакоћом установљава релација: добри акумулатори – поуздан труп – комфор путника, што у суштини и одсликава право устројство тих подморница.

За борбене подморнице испоручују се акумулатори са гаранцијом од пет година или 500 циклуса (пражњења/пуњења), а за туристичке пет година и 1.500 циклуса. Акумулатори се не смеју празнити више од 80 одсто у дневним пражњењима, али морају до 100 одсто једном месечно, након чега следи пуњење по посебном режиму ради очувања перформанси. После истека пет година акумулатори се искрцавају и предају произвођачу ради рециклаже. Поред основ-

них акумулатора за погон, на тим подморницама се инсталирају посебни акумулатори за комуникацију и навигацију.

ПРОЦЕДУРА ЗАРОЊАВАЊА

Подморница зароњава, као што је познато, поништавањем резервног узгона, тј. плављењем главних танкова роњења (ГТР) који празни, *de facto*, држе сваку подморницу у површинском стању. Запремина ГТР се на конвенционалним подморницама креће у границама око 15 одсто површинског депласмана, а на туристичким се рачуна приближно телесној маси путника и чланова посаде. Проблем присуства мањег броја путника је решен унутрашњим танковима за уравниотежење зароњеног објекта.

Маневар зароњавања или изроњавања траје по процедурама туристичких подморница десетак минута, те за разгледање подморја остаје 45–50 минута. Пилоту стоје на располагању информације типа „*нужно*“ – стање

ко би посада стекла искуство и добила инструкције о томе шта радити у којој ситуацији. Педесет људи у туристичким подморницама, са просеком од 70 кг телесне масе, износи 3,5 тона, а то је понекад респективно и на борбеним подморницама. Како посаде туристичких подморница сачињавају бивши борбени подморничари, увелико су им познати проблеми са уравниотежењем.

У борбеној подморници, где члан посаде има око 15 кубних метара нето простора у којем се дише, проценат угљен-диоксида (CO₂) после два сата роњења нарашће на 0,5 одсто, или након четири сата на један одсто, ако се познатим мерама не заустави пораст. У туристичким подморницама, где по путнику има до три кубна метра простора, концентрација CO₂ ће нарасти до максимално дозвољене (0,5%) за 10–12 минута, ако се благовремено не укључи уређај за елиминацију CO₂ и дозирање кисеоника унутар простора, који се мора држати у границама 19–22 одсто.

Друга опасност иза CO₂ јесте водоник (H₂), који се ослобађа у процесу рада оловних акумулатора и који у одређеном проценту смеше с ваздухом постаје запаљив (до четири одсто), или експлозиван преко те границе. Водоник је био разлог хаварије наше подморнице 811 (1963), када су два члана посаде погинула у експлозији. Дозвољена концентрација H₂ се у подморници одржава уређајем на чијој платинској жарној нити сагорева водоник.

Врло су строге и мере противпожарне заштите у виду инструкција намењених путницима, те контрола и преглед уношења потенцијално опасних ствари у подморницу (извори варничења, топлоте, хемикалије, и сл.). Два су приступа у спречавању могућих пожара: уградња незапаљивих материјала и систем за гашење пожара (детектор, аларм и халон 1301). Уколико избије дим,



Дискавери 1000

ГТР, дубина, брзина, отклон хидроплана, главни и помоћни погон, те стање акумулатора, док копилот брине о „редовним“ информацијама – проценту кисеоника, угљен-диоксида и слободног водоника, раду климатизера, компресора, противпожарном статусу, итд.

У фази пријема новосаграђене подморнице проверавају се сви екстремни случајеви поремећаја тежина, нагиба, итд., ка-

ПРОФИТ

Од два милиона путника, прошле године је инкасирано 150 милиона долара, шта даје просечну цену „подморничке“ карте од 75 долара. Вероватно је још толико новца дато за пропратне садржаје, сувенире, подморничка знамења ...

А на којим оперативном-економским основама власник једне туристичке подморнице гради профит и колики је? На калкулацији 10–12 зароњавања подморнице дневно, са попуњеношћу 48 кабинских места од 90 одсто (тј. 43), 320 дана годишње и по датој цени карата. Сложено, напорно, али изводљиво – дванаест милиона долара. Минус плате, потрошни и репродукциони материјал, те давања држави. Стога им, вероватно, остаје за још једну подморницу у две године рода.



постоји унутрашњи индивидуални затворени систем за двосатну аутономију дисања у загађеној атмосфери подморнице.

С обзиром на то да се те подморнице крећу у топлим водама, добра климатизација је саставни део укупног уживања током роњења. Уколико унутар подморнице нарасте притисак (а разлог може бити само пропуштање на цевним спојевима кисеоника или ваздуха високог притиска), онда се он обара на нормални укључивањем компресора, како би се избегли проблеми приликом отварања горњих поклопаца на кабинама после изроњавања.

КВАЛИТЕТ

Сигурносне мере током роњења обухватају два аспекта: залихе кисеоника, воде и хране, прву помоћ и спасилачки појас – унутар подморнице и, друго, непрекидно праћење подморнице током роњења које реализује официр навигатор на броду/чамцу, стално држећи тај објекат у домету својих хидроакустичких сензора. Ради тога је на оплати подморнице уграђен локатор који је интегрисан у мрежу тражења потонулих објеката. Сем тога, површински официр има стално на вези пилота подморнице и комуницира са њим на 8,8 и 27 KHz.

На питање шта бива са путницима и посадом ако због било ког разлога туристичка подморница падне на дно и не може да изрони, а до доласка помоћи са површине може проћи и 24 (48) сати, одговор је да постоје тзв. неприкосновене залихе кисео-

ЛОГИСТИКА

Да би се од услуга туристичких подморница остварио профит у вредности од више милиона долара годишње, потребне су силне студије, пословни планови, програми градње, инвестиције, сертификације квалитета, непогрешиво управљање, стручни и посвећени кадрови, итд. Једна информација каже да је у компанији која има само једну такву подморницу потребан минимум од 35 људи – управа, екипа пилота и копилота, површинска служба, рониоци, тренинг официри, екипа за одржавање, и слично.

Логистичка компонента подразумева највиши степен познавања сваког система и уређаја и спремност да се интервенише у минутима, те да се сви радови изведу обноћ, јер сутрадан следе нови путници и вожње. Кључ логистике је да се у непрекидним мерама одржи 100 одсто капацитет акумулатора, а све према оном светском начелу да конвенционална подморница вреди онолико колико су јој добри акумулатори.



Прва кинеска туристичка подморница



Пилот је у сталној комуникацији са официром на површини

ника, воде и хране за још 72 сата, што се сматра реалним временом да се путници и посада избаве из опасности.

Сертификацију квалитета градње туристичких подморница, а и свих осталих пловила по познатим поморским конвенцијама и процедурама, раде националне класификационе куће, које су међусобно компатибилне, а то су: American Bureau of Shipping, Lloyd's Register, Det Norske Veritas, Germanischer Lloyd, Bureau Veritas, итд.

ТЕНДЕНЦИЈЕ

Компанија ASI је недавно поринула туристичку подморницу капацитета 64 путника, која ће бити лоцирана на Хавајима, а следи градња још три, чија ће одређишта бити на Флориди. Један од циљева јесте и градња подморница депласмана 600 тона, јасно за мање дубине роњења и у луксузним варијантама са десетак салона налик Пулмановом вагону из воза Оријент експрес.

За клијентелу жељну адреналина градиће се мање подморнице, до 16 места, али за веће дубине роњења (300 м), које ће бити комплексније и скупље, што ће се, свакако, одразити и на висину цена улазница.

Блиска перспектива јесу (а прототипно већ функционише) и подводна станишта до којих ће се стизати мањим туристичким подморницама, опремљеним да прекрцају путнике у рај од провидних зидова, снобовских барова, ресторана на дну мора и осталих лудости, одакле би се излазило после 24 сата боравка.

Број туристичких подморница ће свакако расти са ширењем операцијске основе за њихову употребу, маркетиншким вештинама и бољим буџетом све бројније туристичке клијентеле. Није реално очекивати преуређење борбених подморница у туристичке због више разлога, али је питање дана када ће прва морнарица повести платежне туристе под воду у правим борбеним подморницама. ■

Милан КОМАР



ЈОШ ЛЕТЕ ГАЛЕБОВИ

Када би се правила листа најбољих конструкција авиона у некадашњој СФРЈ, вероватно би прво место заслужио школски борбени млазни авион галеб Г-2. Хиљаде пилота РВ Југославије, Либије и Замбије стекле су пилотско звање управо за командама Г-2. Један авион још увек лети са ознакама ВПВО ВС, као симбол старих добрих времена, када су стајанке биле преплављене галебовима.

Корени настанка авиона *галеб* воде у другу половину педесетих, када су у Југословенско ратно ваздухопловство (ЈРВ) уведени млазни авиони америчког порекла. А технолошки скок морале су да прате и промене у систему школовања. У то време питомци Ваздухопловне војне академије (ВВА) су, после селективне обуке на авиону *аеро-3*, главни део налета изводили на домаћим двоседима *522*. Тек у завршној фази обуке одабрани пилоти за службу у пуковима млазних авиона летели су на америчким млазним двоседима Т-33А. Али они нису били погодни за основну обуку и за обуку у гађању, ракетирању, бомбардовању (ГРБ).

Нови авиони били су хитно потребни у време када се и у свету трагало за погодним моделом школовања за млазне авионе. У ЈРВ традиционално су ценили британска искуства и зато су са занимањем пратили нови приступ раду са младим пилотима, заснован на *ab in incio* (од почетка) мо-

делу обуке на млазном авиону. Британци су развили авион *цет провост*, са упоредо смештеним седиштима, а погоњен мотором фабрике „Ролс-Ројс“ из породице *Вајлер*. Италијани су са идентичним мотором развили МВ 326, са седиштима у тандему. Французи су на *мажистеру* применили тандем, али са погонском групом од два мотора. А југословенски стручњаци су у то време радили на неколико различитих пројеката школских двоседа.

ПРОТОТИПОВИ

Одлуком која је донета 1956. године било је предвиђено да се изради домаћи школски борбени авион, са мотором потиска више од 1.000 килограма. У војном врху су 1957. године одлучили да се ради повезивања конструктора из Војске и фабрика увежу истраживачке и конструкторске делатности унутар ВТИ (Ваздухопловно техничког института) у Жаркову, до нивоа

разраде техничке документације за прото-типове. После те концентрације стручњака у Жаркову започео је рад на авиону *галеб*.

Изабрани су британски турбомлазни мотори *Вајпер* Mk 22-6, који су у то време били изузетно добро решење са великим међуремонтним циклусом од 1.000 часова. Са Британцима су се градили тежишно комерцијални односи, што је било необично за време *хладног рата*. Али политичка и одбрамбена сарадња између две државе није била на потребном нивоу, тачније, бележила је силазни ток у време када су закључивани уговори о набавкама авионских мотора и авионике. У целини, набавке из Британије износиле су 52 одсто вредности авиона.

Од *галеба* се захтевало да има пуне борбене могућности и зато су у носу авиона смештена два митраљеза калибра 12,7 мм *колт-браунинг* М3, а под крилима носачи за класичне авионске бомбе и невођене ракете 127 мм ХВАР-5. Накнадно су додати лансери за невођена ракетна зрна 57 милиметара.

Због процене да би авиони у случају рата могли лако настрадати у матичним базама у првом изненадном удару, предвиђено је да *галеб* користи и травнате полетно-слетне стазе. Уводници ваздуха су прилагођени како би се избегло усисавање страних тела. Стајни трап је пројектован према стандардима за носаче авиона како би издржао јаке ударце.

У време када се припремала израда првог *галеба*, београдска фабрика „Икарус“, која се до тада сматрала водећом у домаћој индустрији, повлачила се из области авиације, а послове је преузео мостарски „Соко“. У тој фабрици серијски су израђивани авиони 522 и одржавани млазни ловци бомбардери Ф-84Г. Током педесетих стално се трагало за лиценцом за млазни борбени авион страног порекла, погодан за пренаоружање вида. Фабрика „Соко“ се припремала за тај задатак, али он никада није остварен. Уместо стране конструкције у „Соколу“ су 1959. године преузели техничку документацију из ВТИ за први и други прототип *галеба*.

После фабричких пробних летова први *галеб-1* пребачен је на аеродром у Батајници и предат Ваздухопловном опитном центру. Пробни пилот Љубомир Зековица, на авиону са евиденцијским бројем 0537 (касније промењеним у 23001), 3. јула 1961. године извео је први лет из програма тог центра. Откривен је низ недостатака, па су проведене модификације на авиону. То је одложило радове до јула 1963. године, када је завршен други прототип *галеб-2*, означен бројем 23002.

На авиону 23001 остварене су максималне перформансе у време док је био у аеродинамички чистој конфигурацији (без носача наоружања) и без камуфлажног бојења, са углачаним крилом. Под тим условима *галеб* је постизао брзину од 812

КРАЈИШНИК

У историји Н-60 куриозум је судбина две летелице коришћене у 105. бригади Војске Српске Крајине (СВК) са аеродрома Удбина. Авиони 23122 и 23123 расходовани су 1988. године – први је постао учило, а други макета у кругу ВВА. Године 1993. у СВК нису поседовали борбене авионе, па су учинили све да врате у живот старе Н-60. У време продора хрватских снага у Медачки цеп, летови Н-60, под називом „Крајишник“, били су велико изненађење које је СВК приредила противнику.

Током „Олује“, августа 1995. авиони Н-60 нису били у летном стању, па су постали део ратног плена. Под хрватским ознакама је 23123 преименован у 661 и поново се, накратко, вратио у ваздух.

км/ч. После пребојавања брзина се смањила за око 15 км/ч. У понирању се достигао Махов број 0,81. Превлачење авиона лаком могло се предупредити на основу „тресења крила“ као сигнала пред прелазак у благо сваљивање на нос и крило. Авион се сам вадио из ковита, ако се пусти пилотска палица. То се сматрало посебно погодном особино због неискуства питомца.

Накнадно се, 1971. године, породици *галебова* придружио и трећи прототип Г-3

Авиони из прве серије „галебова“ на стајанци 105. пука Аеродрома Земуник



Пробни пилот Љубомир Зековица летео је на првом прототипу Г-2



23003, настао интеграцијом мотора *Вајпер* 531 на змај *галеба*, набављеног за *јастребове*.

ПОГОДАН ЗА ОБУКУ

За пренаоружавање ЈРВ и ПВО наручени су авиони фабричке ознаке *галеб* Г-2А, са моторима Мк. 22-6, интерне ознаке вида Н-60 (Н- наставни). Челни авион из серије број 23101 је 30. јула 1965. из фабрике предат ВОЦ-у. Три авиона Н-60 – 23102, 23103 и 23104 – примио је 19. јануара 1966. године 105. пук, базиран на аеродрому Земуник код Задра, а додељени су првој јединици РВ и ПВО изабраној за пренаоружање. Нови авиони заменили су 522 и од 1968. године у Земуну се проводила обука према промењеном наставном плану и програму по моделу *ab inicio*.

У 105. пуку кандидати за ВВА пролазили су селективно летење у трајању од 12 часова на авиону *злин-526*. Почевши од друге године школовања, имали су 150

часова налета у основној и вишој летачкој обуци на Н-60. Завршни део обуке пролазили су у наменским центрима на ловачким и ловачко-бомбардерским авионима. Основа идеја тог модела обуке сачувала се све до краја постојања СФРЈ.

Из „Сокола“ је ескадрилама РВ и ПВО, од 1965. до 1971. године, предато 106 Н-60, са евиденцијским бројевима додељеним у низу од 23001 до 23206. Последња два авиона извезена су у Замбију, а два Н-60, израђена 1974. године, добила су исте бројеве 205 и 206. Још шест Н-60 предато је ЈРВ и ПВО до 1976. године и носили су ознаке од 23207 до 23212. Главни корисник тих авиона биле су 249. и 251. ловачко-бомбардерска авијацијска ескадрила (лбае) из 105. пука за основну обуку питомаца, затим, 229. и 243. лбае из 185. пука на аеродрому Пула, у којима се проводила обука питомаца у инструменталном и ноћном летењу. Накнадно се формација 105. пука проширила за трећу ескадрилу у којој су се

налазили Н-60 и касније *јастребови* из акро-групе. Пилоти сталног састава школских пукова упоредо су, поред рада са пилотцима, пролазили и обуку у извршавању наменских задатака ловачко-бомбардерске авијације.

За одржавање тренаже пилота на дужностима у командама користио се Н-60 у једном одељењу 525. тренажне авијацијске ескадриле на аеродрому Батајница. У сваку од ескадрила наоружаних *јастребовима*, једноседим дериватима *галеба*, уврштено је неколико комада Н-60 за тренаж пилота.

Због великих потреба за школовањем страних пилота, у ВВА од 1978. на Н-60 лети 3. мешовита ескадрила 107. пука на аеродрому Мостар, која 1979. године прераста у Центар за обуку пилота припадника страних оружаних снага (ЦОП-ПСОС), са 1. и 245. лбае. У том центру коришћена је већина од 18 Н-60 (23251-23268) из додатне серије израђене од 1979. до 1981. године.

У складу са динамиком увођења нове технике у вид током осамдесетих година, смањено се број ескадрила наоружаних са Н-60. На аеродрому Пула једну ескадрилу Н-60 заменили су ловци МиГ-21 за потребе обуке ловачке авијације, а у 229. лбае 1985. године Н-60 су сменили авиони нове генерације Н-62 (*галеб* Г-4). Они су уведени 1987. године и у 249. лбае у Земуну.

После расформирања ЦОП-ПСОС-а, од 1988. до 1990. године Н-60 задржани су у Мостару у 334. лбае за обуку полазника Школе резервних официра авијације (ШРОА). То су били пилоти са дозволом стеченом у цивилству, који су пролазили летачку обуку у дужини трајања редовног војног рока. После гашења 334. лбае Н-60, из Мостара су прешли у Земуник, у 333. лбае. Известан број авиона се приде налазио у ловачко-бомбардерским ескадрилама наоружаним *јастребовима* и у 252. лбае (бивша 525. тае). У односу на формацију тих јединица, попуна са Н-60 износила је 318 одсто. У ВВА су летела 45 Н-60, а у другим јединицама 25 авиона. Девет Н-60 налазило се на ремонту.

РАТНА ИСКУСТВА

Са тим стањем је вид ЈРВ и ПВО ушао у грађански рат 1991. године. После избијања првих оружаних сукоба у Хрватској, авиони стационирани на Земуну били су угрожени, па се 251. лбае пребазирала на аеродром Удбина у Лици. У састав те ескадриле ушли су Н-60 из расформираних 333. лбае.

На задацима ватрене подршке у Далмацији оборена су два Н-60 из 333. лбае. На борбеном задатку 20. септем-

бра, током деблокаде јединица ЈНА у ширем рејону Шибеника код Зечева, ракетом *стрела-2М* погођен је Н-60 23264. Капетан Живан Милошев није преживео искакање из авиона у море. У близини пашког моста, 8. новембра, оборен је Н-60 23256. Поручник Авелино Шалић настрадао је под неразјашњеним околностима.

Пилоти 251. лбае имали су око 360 борбених летова. Изнад Лике је ракетом *стрела-2М* погођен Н-60 23265. Пилот Павел Марчок успео је да се врати на Удбину са тешко оштећеним авионом. У наредном инциденту, из авиона 23148, погођеног у рејону Медак, пилот се извукао искакањем.

Авиони и припадници 251. лбае су 6. фебруара 1992. пребазирани на аеродром Голубовци и наставили су са обуком питомаца, односно, студената рода авијације, како се говорило у новој држави СРЈ. У складу са *Подрегионалним споразумом о контроли наоружања* из 1996. године, 17 Н-60 прошло је процедуру преквалификације из борбених у неборбене авионе. Уклоњени су митраљези, поткрилни носачи, ниша и све друге инсталације за наоружање. Због центраже су у нос авиона, на место митраљеза, постављене оловне плоче. Десет Н-60 постало је део збирке Музеја ваздухопловства на аеродрому „Никола Тесла“ у Београду. Део сувишних авиона је уништен, а остали су постали макете или су продати приватним корисницима.

Ненаоружани авиони користили су се у обуци студената све до пролећа 1999. године. Тада су авиони Натоа уништили све Н-60. После рата могла су да се поправе оштећења само на авиону 23252. Тај авион поново лети од 2003. године, после радова проведених у Заводу „Мома Станојловић“. Користи се у Сектору за летна испитивања за редовне задатке и приказе летачке вештине на аеромитинзима.

СТРАНИ КОРИСНИЦИ

Југословенско-замбијска сарадња у домену РВ почела је 1969. године уговором о школовању пилота на Ваздухопловној војној академији. Школске 1970/1971. примљени су питомци који су савладали основе заната летећи на Н-60 и Ј-21 у 172. пуку. Они су добили летачке знакове 1974. године. У међувремену су уговорене набавка авиона и изградња инфраструктуре. У пакету је било шест *галебова* Г-2А3 за потребе замбијске Пилотске академије. Ти авиони више не лете због истека животног века, за разлику од флоте либијских авиона која се још добро држи.

Осим обуке стотина пилота Либијца, уговорена је седамдесетих година по-



Авион из састава либијског Ратног ваздухопловства



Акро-група „Звезде“ из Новог Сада



Једини активни „галеб“ у Војсци Србије

дршка у формирању њихове летачке академије и набавке авиона. У „Соколу“ су од 1978. до 1985. године израдили за Либију 112 *галебова* Г-2АЛ и 34 *јастреба*, унапређених уградњом климатизације, бољих навигационих уређаја у односу на авионе Н-60 и нових радио-уређаја. Са Г-2АЛ наоружане су три ескадриле у либијској академији, у бази Мисуратија, у којима су, уз помоћ југословенских наставника летења, школовани пилоти официри. Либијци су били толико задовољни авионима да су у другој половини осамдесетих преговарали о могућности наставка производње Г-2АЛ за још 48 примерака. Међутим, тај уговор се није реализовао због драстичног смањења либијских набавки после пада цене нафте.

За дугорочно одржавање *галебова* и *јастребова* и мотора, југословенске фирме су саградиле ремонтни завод у бази Таманхинт, у средишту пустиње у близини места Себа.

Гадафијев режим се вратио у главне светске токове почетком 2004. године, по-

сле низа потеза усмерених на придобијање подршке Вашингтона. Либијци су се придружили рату против тероризма и одрекли се амбиције да поседују оружје за масовно уништавање. Уједињене нације наградиле су њихову земљу укидањем ембарга на послове са наоружањем. Тиме су се отвориле могућности за обнову либијских оружаних снага, које су током дугогодишње изолације остале без доброг дела техничких ресурса. Приоритет за Либију били су школски авиони потребни за обнову обуке. Зато је 2005. и 2006. године уз помоћ Срба у Тамахнитну ремонтвано 20 Г-2АЛ, који и сада лете у Мисурати.

ПРИВАТНЕ ЛЕТЕЛИЦЕ

Пораст стандарда љубитеља летења од осамдесетих проширио је избор авиона и на разоружане борбене летелице. Од 1988. године на листи за продају вишкова оружаних снага били су престарели примерци Н-60 из 105. пука. Шест летелица преузели су приватни власници из САД. Прекоокеански *галебови* лете на ае-

ромитинзима и виђају се и у филмовима. У једном филму из серија „Челични орао“ појавила су се чак четири *галеба* у улози ловаца нарко-мафије у Латинској Америци. *Галеб* се једно време налазио и у флоти славног Џона Траволте, познатог по страсти за летењем.

Нови примерци Н-60 понуђени су на продају након 1996. године. До сада је њих десет добило домаћу цивилну регистрацију са почетним словом У, резервисану за олдтајмере. Први на листи – УУ-УАВ, бивши 23170, из инвентара ЈРВ и ПВО, лети од 1999. године. Један по један придружили су се и други авиони пријављени као имовина Аероклуба „Галеб“ из Београда. Други аероклуб, назван „Г-4“, основан у Новом Саду, има од 2007. године акрогрупу „Звезде“ са четири *галеба*. Они су једина приватна акро-група на свету која има млазне авионе. Са цивилним ознакама *галебови* ће сигурно летети још дуго и подсећати на велики подвиг југословенских конструктора и индустрије. ■

Александар РАДИЋ

