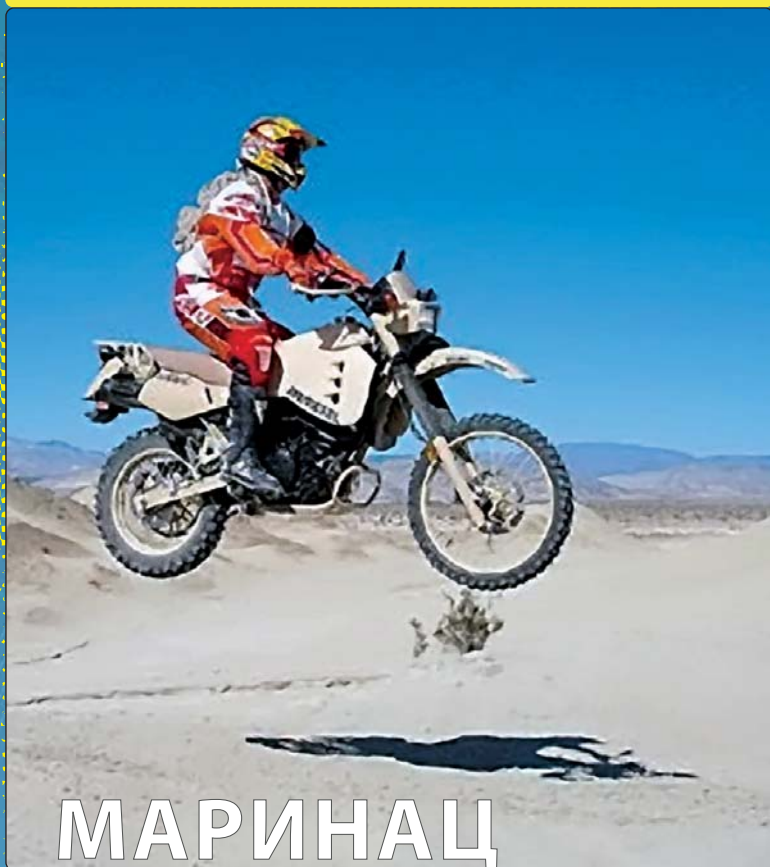


Мотоцикл НДТ М-1030М1



МАРИНАЦ
ДИЗЕЛАШ

Борбени авион пете
генерације ПАК-ФА



ИЗАЗИВАЧ

Динго 4x4 АТФ



ВОЗИЛО УНИВЕРЗАЛНЕ ЗАШТИТЕ

Снајпер великог калибра – Barret



САДРЖАЈ

Снајпер великог калибра
– Barret

НАСЛЕДНИЦИ ВЕЛИКОГ ДЕДЕ 2

Динго 4x4 АТФ

**ВОЗИЛО УНИВЕРЗАЛНЕ
ЗАШТИТЕ 5**

Мотоцикл HDT M1030M1

МАРИНАЦ ДИЗЕЛАШ 13

Борбени авион пете генерације
ПАК-ФА

ИЗАЗИВАЧ 17

Авион Ф-14А томкет у Ирану

ПЕРСИЈСКЕ МАЧКЕ 24

Домаћи прелазно-тренажни
авион ММ-2

НЕПОНОВЉИВА МИМА 28

НАСЛЕДНИЦИ ВЕЛИКОГ ДЕДЕ

Поштујући нове захтеве који се постављају за производњу снајперских пушака великог калибра – да буду лакше и компактније, а повећане прецизности – фирма Barret Firearms тржишту је понудила нову модификовану М82 која је прецизнија, за 30 см краћа, 30 одсто лакша, а исто толико и јефтинија. Добила је ознаку М95.

Снајперска пушка великог калибра – популарна *педесетица*, настала је захваљујући Ронију Барету који је седамдесетих прошлог века своју гаражу претворио у радионицу и основао данас надалеко чувену фирму Barret Firearms. У тој радионици започео је и развојни пут полуаутоматске пушке калибра .50 ВМГ. То оружје требало је да послужи за одбрану малих пловила и јахти од модерних и савремених пирата који су тих година харали Карипским архипелагом. Без обзира на то што је конструктор располагао са оскудним знањем из конструкције оружја, ипак је успео да конструише и произведе чувену „лаку педесетицу“, означену као Barret М82, коју још називају и „велики деда“ свим сродним пушкама.

Услед недостатка искуства и слабијег маркетинга, фирма Barret Firearms тешко је проживљавала све до 1989. године. Тада је шведска војска од њих наручила ни мање ни више него 100 пушака „педесетица“, што је фирму упослило на неко време. Потом, у непосредној припреми за операцију Пустинска олуја, Корпус морнаричке пешадије САД од те фирме купује 125 комада М82, која је опремљена оптичким нишаном фиксног увећања 10 пута. Убрзо после тих наручбина јављају се и специјализоване службе Ков-а, морнарице и авијације.

Оружје је означена као „пушка специјалне намене са оптичким нишаном“, тј. Special Applications Scoped Rifle (SASR). Најпре је М82 коришћена за уништавање плутајућих мина у зони искрцавања морнаричких снага и рашчишћавање пловних путева. Касније, када су сукоби пренети на кувајтско копно, показало се да је идеална за онеспособљавање великих и вредних мета, попут авиона на стајанци, ракета на лансирним рампама, радарских антена, живе сила не даљинама од једног до два километра...

Данас постоји велики број снајперских пушака великог калибра, које су нашле своје место и улогу у многим војним и полицијским јединицама широм света. То доказује и било која слика специјалних снајперских тимова из сукобљеног Ирака или Авганистана, где је пред ногама војника постављен неки од модела педесетице и то углавном „Беретин“ производ.

ЛАКА ПЕДЕСЕТИЦА

Током Пустинске олује пешадијски тимови који су учествовали у непосредним борбеним дејствима увиђају да М82, која је скоро пет пута лакша од митраљеца Browning М-2 НВ са тропо-



шцем, може са једним хицем успешно да заустави камион бомбу са самоубицом или да противничког снајперисту истера из заклона.

Реч је о оружју укупне дужине од 1.448 mm од чега 737 mm отпада на масивну и дугу цев. Цев има десни корак увијања. Принцип рада је полуаутоматски – на принципу кратког трзаја цеви, што и није најидеалније решење за оружје које би требало да буде веома прецизно на већим даљинама. Пуни се оквиром од 10 метака. Опремљена је масивним

ножицама које се не могу подешавати по висини, али се због своје масивности лако укопавају по потреби у земљу. За време Пустинске олује показала се и више него добра, али је после тога ипак морала да доживи мало шминкање и дотеривање.

Најпре јој је монтирана Пикатинијева шина, на коју успешно може да се дода широк спектар оптоелектронских уређаја за нишањење. Друга иновација јесте ефикаснија гасна кочница на устима цеви. Наиме, да би се првенствено смањио велики трзај који прави толика пушка, на уста цеви постављена је кочница у облику врха стреле која има две коморе, окренуте под углом од 45 степени. Поред смањења трзаја та гасна кочница спречава и стварање велике прашине као демаскирајућег знака.

Поред тих поправки и дораде, предвиђено је да се код наследника М82 измени и конфигурација, што значи да се М82 А2 ради у Bull rip конфигурацији која је предвиђена првенствено за гађање хеликоптера у лету.

Иако је М82 још широко заступљена, увелико се размишља о њеној заме-

ни. Вероватни наследник биће прототип ХМ-500. Тај полуаутомат у Bull rip конфигурацији краћи је од старијег брата и његова дужина износи свега 1.168 mm, што значи да је и нешто лакши – укупна тежина је само 11,8 килограма. Ради на принципу позајмице барутних гасова са ротационим затварачем, па је прецизност те пушке нешто већа од старијег модела.

МОДИФИКАЦИЈА

Поштујући нове захтеве који се постављају за производњу снајперских пушака великог калибра – да буду лакши и компактнији, а повећане прецизности – фирма Barret Firearms понудила је тржишту нову модификовану М82, која је прецизнија, за 30 cm краћа, 30 одсто лакша, а исто толико и јефтинија.

Током пар година, колико је на тржишту, пушка доживљава неколико озбиљних дотеривања и шминкања. Једна од њих је да се ручица затварача закривљује уназад, а рукохват са механизмом за окидање помера напред за 25 cm, чиме је продужен кундак и пушка



добија ознаку M95. Дуга је 1.149 mm, и без оптичког нишана тешка око 10 килограма, тачније 9,98. Конфигурација је Bull rip, што значи да је оквир из кога се храни из рукохвата и механизма за окидање, те да је капацитет оквира пет метака. Цев је најмасивнија и дуга је 737 cm са десним кораком увијања од 381 mm. Са унутрашње стране тврдо је хромирана, чиме је мало повећана прецизност, а више век трајања цеви. Са спољне стране израђено је шест уздужних жлебова, који су предвиђени ради бржег хлађења. Тиме је смањена маса цеви и целе пушке. Брзина зрна калибра 12,7 x 99 mm јесте 854 m/s.

На уста цеви монтирана је, као и на M82, гасна кочница са по две коморе, које су отвором окренуте уназад под углом од 45 степени, што личи на врх стреле. Ножице су идентичне као и код M82, али се сада могу фино подешавати. Рукохват је пиштољски, исто као и код пушке M16, и изливен је од пластике. Сандук оружја је челичан и израђен из два дела, која спајају две јаке попречне чивије (што обезбеђује да се пушка расклопи за веома кратко време).

Конструкцијски гледано, то оружје је веома једноставно, али утисак оставља својом прецизном изработом и коректном завршном обрадом. Поред свега, уникатним методом решено је брављење затварача. Наиме, затварач је веома кратак и у сандуку клизи савршено на две паралелне шине, а ручица затварача је повијена према доле, тако да не смета ни у једном тренутку (преношења пушке, заузимање става за гађање). Мали затварач забрављује се преко три масивна брега, постављена под угловима од 120 степени, што омогућава репетирање пушке тек када се ручица затварача подигне под углом од 60 степени и више. Но, иако је затварач тако сићушан, на крају ипак зна да зада проблема – приликом руковања са затварачем у крајњем задњем положају, потребно је мало више снаге.

Унутар затварача налази се ударна игла која је инерционог типа и има две кратке опруге. И само окидање решено је савршено јер је приликом повлачења обараче потребна веома мала сила – обарача се креће у задњи положај глат-

ко и уједначено, а после непосредне тачке опаљења, она се зауставља.

Да би успешно остваривала свој задатак пушка би требало да буде опремљена моћном оптиком. Зато је специјално за то оружје у фирми Swarovski израђен оптички нишан 10 x 42. На први поглед ништа специјално. Монтажу су препустили челичном профилу квадратног пресека, која је варом фиксирана на горњем делу сандука. Спој мало необичан, али обећава сигурност и вечност. Кончаница је јако фина, танка и јасно се види, те је поред кончанице и даљина гађања од 500 до 2.000 метара. Подела даљине је по 50 метара до 1.200 метара даљине, да би затим подела била препо-

ловљена на 25 m па све до максималне даљине гађања. Прецизност је битније повећана и сведена у границе једног МОА.

Код овога модела види се да се строго водило рачуна о ергономији оружја. Висина оптичког нишана мало је спуштена па сада не представља проблем за оне који су нижег раста. На тај начин избегнута је монтажа посебне образине, док се скелетизован кундак може искористити као ослонац за леву руку, чиме је обезбеђено и боље налегање кундака у згиб рамена (налик као код РМ М53).

Једини недостатак јесу барутни гасови који се преусмеравају помоћу га-



КАРАКТЕРИСТИКЕ

Нова пушка M95 дуга је 1.149 mm, и без оптичког нишана тешка 9,98 килограма. Конфигурација је Bull rip. Цев је масивна и дуга је 737 cm са десним кораком увијања од 381 mm. Са унутрашње стране тврдо је хромирана, чиме је мало повећана прецизност, а више век трајања цеви. Са спољне стране израђено је шест уздужних жлебова, који су предвиђени ради бржег хлађења. Тиме је смањена маса цеви и целе пушке. Брзина зрна калибра 12,7 x 99 mm јесте 854 m/s.

На уста цеви монтирана је, као и на M82, гасна кочница са по две коморе, које су отвором окренуте уназад под углом од 45 степени. Ножице су идентичне као код претходнице, али се сада могу фино подешавати. Рукохват је пиштољски, као код M16, и изливена је од пластике.

сне кочнице уназад под углом од 45 степени. Они не утичу много на стрелца, сем ако је заузео став на сред пута и ако се подиже прашина на њега. Међутим, ти барутни гасови имају толику снагу да могу померити и ћебе, а камоли неке лакше предмете – напосто их одувају са ватреног положаја.

Поред тог недостатка, Баретова педесетица или M95 показала је да има сасвим добре предиспозиције и показатеље да постане одлична снајперска пушка на већим даљинама. То и није случајно јер је њена једнометна верзија са ознаком Barret M99 још 2001. поставила светски рекорд на даљини од 1.000 јарди (914 m), где је група од пет метака имала пречник од 104 mm, што представља импресиван резултат. Поред тих карактеристика, уклапа се и цена, која тренутно износи око 6.000 долара, или прецизније 5.710 долара. ■

Иштван ПОЉАНАЦ

Динго 4x4 АТФ



Точкаш „динго 1 АТФ“ са
LTW1000 MG3 7,62 mm

ВОЗИЛО УНИВЕРЗАЛНЕ ЗАШТИТЕ

Возила фамилије *динго*, ангажована су на више дестинација у саставу снага УН и НАТОа – у БиХ, Либану, Македонији, на КиМ и Авганистану. До сада су развијене две варијанте – *динго 1* и *динго 2*, а на помолу је и трећа – *динго 3*. Процењује се да ће Бундесверу бити потребно између 1.000 и 1.600 возила *динго* – од тога око 800 *динго 2* – која би сукцесивно, до краја 2011, заменила америчке гусеничне OT M113A1.

В ишенаменско возило точкаш *динго АТФ* (Dingo ATF – Allzweck Träger Fahrzeug) развила је немачка фирма KMW (Kraus Maffei Wegmann) у договору са Управом за одбрамбене технологије и набавке Бундесвера – BWB (Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung) на бази шасије теренског возила комерцијалне производње – *унимог У-100 Л* (Unimog 100 L). У току развоја возила прешло се на бољу шасију теренца *унимог У-1550 Л* (Unimog U-1550 L) фирме „Мерцедес-Бенз“ (Mercedes-Benz). Основни мотив за развој био је да се обезбеди оклопни транспортер са високим степеном путне и теренске покретљивости, балистичке заштите од лаког пешадијског наоружања, парчади граната 155 mm и различитих опасности од дејства минских средстава, посебно импровизованих минских пуњења IED (Improvised Explosive Devices), а у новије време и од експлозија мина усмереног дејства EFP (Explosively Formed Penetrator).

Тај точкаш требало је да буде спреман за учешће у различитим борбеним

задацима против терористичких и побуњеничких снага у оквиру мировних операција снага УН и коалиције НАТОа. И заиста, возила су већ ангажована на више дестинација у саставу снага УН и НАТОа (Унпрофор, Ифор, Кфор, Исаф) у БиХ, Либану, Македонији, на КиМ и Авганистану.

Конструисано је максималном применом проверених комерцијалних компонента погона, ходног дела, система управљања и војнотехнолошких компонента разноврсних модула наоружања и електронских уређаја за осматрање, извиђање, оријентацију, навигацију и менаџмент. Током модификација (на основу праксе у примени тих возила у поменути мисијама и анализе заштитних својстава и спровођених тестова отпорности на минска и друга дејства) задржана је у службеној ознаци иста скраћеница АТФ, али са измењеним значењем (Allschutz Transport Fahrzeug – вишестрано заштићено возило). У часописима НАТОа означава се са APV (All-protected Vehicle), APTV (All-protected Transport Vehicle) или MPPV (Multy



Немачки „динго 2“ на шестирању
покрећљивости

Purpose Protected Vehicle) – вишенаменско транспортно возило или свестрано заштићено транспортно возило. Краће речено – оклопни транспортер.

ТЕМЕЉИТ РАЗВОЈ

Први демонстратор АТФ 4x4 комплетиран је 1995. године. Током испитивања (предпроизводног возила) носио је ознаку APCV 1 (All Protected Combat Vehicle 1) – борбено возило универзалне заштите, у погону формуле 4x4 са бројним побољшањима. Такво возило комплетирано је 1996. и прихваћено у Бундесверу и Управи BWB. Уважавајући потребе за транспортером веће носивости и транспортног простора, 1997. комплетиран је модел APCV 2 на шасији возила унимог U-1550 L под називом *динго 1* АТФ. Изгледа да немачка традиција давања назива борбеним возилима по именима дивљих звери није изневерена ни у овом случају. Тако је аустралијски дивљи пас динго постао имењак немачком борбеном возилу нове генерације.

Транспортер је заснован на провереној шасији *унимог (4x4)*, па резервни делови и техничко одржавање омогућују већем броју земаља, које их буду набављале, да их могу одржавати без већих компликација.

Први уговор за испоруку возила склопила је Управа BWB са фирмом KMW 1996. за 56 јединица, у износу од 42 милиона немачких марака, испоруче-

них армији до краја 2000. године. Каснија набавка повећана је на две серије по 57 и 34 возила. Службени немачки назив возила јавља се у два значења скраћенице АТФ (Allzweck Träger Fahrzeug – ATF) – у слободном преводу, вишенаменско транспортно возило или кружно заштићено возило (Allschütze Transport Fahrzeug) *динго*.

Управа BWB објавила је 2005. потребе Бундесвера за четири групе оклопних возила точкаша (врло лака – група 1, лака – група 2, средња – група 3 и тешка – група 4), под заједничким називом – оклопна командна и борбена возила (Geschützte Führung und Funktionsfahrzeuge – GFF). Нова верзија *динго 2 (4x4) АТФ* припада 3. групи серије точкаша која има следеће основне карактеристике: маса

10–13 тона, минимална носивост терета од две тоне, минимална запремина возила 9 m³, посада 5–8 људи, више варијанти наоружања и опреме, зависно од основне намене. Возила могу да се транспортују авионима C-130 и C-160 и хеликоптерима CH-47 и CH-53. Процењује се да ће Бундесверу бити потребно између 1.000 и 1.600 возила *динго* (од тога око 800 *динго 2*), која би sukcesивно, за неколико година (до краја 2011. године) заменила америчке гусеничне OT M113A1 у саставу Бундесвера.

ОКЛОПНА КАПСУЛА

Први модел серијског возила *динго 1 (4x4) АТФ* понуђен је у неколико конфигурација оперативних намена, према захтевима наручилаца: патролно возило, оклопни транспортер, лако извиђачко возило, командно возило, возило за транспорт борбених потреба, санитетско возило, платформа наоружања различитих калибара, лако возило ПВО, ПОЛО и земаљска радарска осматрачка станица. Борбена маса возила је највиша до 8,8 тона (9,2), носивост 1,4 тоне (1,2 т) терета, са међуосовинским размаком 3,25 м, два седишта у кабини напред и једно до три за посаду назад (у оклопној капсули запремине 6,5 m³) и простором за транспорт терета (запремина од 2 m³) иза капсуле.

Посада улази кроз двоја (или четвора) бочна врата. Врата имају помоћни прибор за лакше отварање када је возило нагнуто. Седишта су еластично везана за конструкцију оклопног тела тако да апсорбују детонациони талас експлозије мина испод возила. Оклопно тело је израђено од модуларног оклопа. Испод патоса кабине и капсуле је челична плоча – дефлектор детонација мина у „V“ профилу. Погонски агрегат је дизел мотор OM 324 снаге 177 kW, који троши гориво по критеријуму EURO II. Трансмисија је полуаутоматска. Погонски агрегат обезбеђује максималну брзину од 100 до 105 km/h и аутономију од 700 km. Рационализацијом примењених компонента комерцијалног возила фирма KMW, одговорна за развој *динго 4x4 АТФ*, прихва-



Модули оклопа „динго 1“ и
капсула (гуџа) „динго 2“



„Динго 2М“ за Чешку на шеспирању

тила је од „Мерцедес-бенза“ у развојној фази шасију теренског возила унигог У-100, да би у наредној фази развоја преузела ефективнију од возила У-1550Л (већег капацитета носивости терета или броја чланова посаде од претходних модела, подесну за већи број наменских варијанти возила).

Укупна заштита од различитих опасности дејства личног наоружања у кругу од 360°, експлозивних средстава и мина, били су полазиште у обезбеђењу посаде од повреда или возила од оштећења. При томе је лимитирана маса возила (укупна до девет тона) била отежавајући

услов да се усклади трilaterални захтев за покретљивошћу, капацитетом носивости и потребним нивоом заштите.

Кључни концепт конструкције возила *динго 4x4 АТФ* садржи уградњу оклопне капсуле за посаду, сачињене од модула и додатних панела од композита и керамике, отпорних на ударе панцирних пројектила стрељачког наоружања и минског дејства. Широки ветробран и прозори (од заштитног стакла) на кабини и капсули омогућују до-

бру прегледност из возила. Пажња посвећена противминској заштити и преживљавању посаде испољена је и израдом крутих осовина у заштићеним погонским мостовима са еластичним спиралним огибењем и хидрауличним амортизерима. Мостови су истурени напред и назад како би, у случају наилаaska возила на мину, била избегнута експлозија директно испод патоса где седи посада.

Предњи точкови имају и засторе који одбијају детонациони талас. Испод пода возила је заштитна плоча „V“ профила – дефлектор детонационог таласа минске експлозије. Унутрашњост пода возила је равна и има специјалне ослонце за стопала који додатно ублажавају удар експлозивног таласа мине. Капсула посаде на бочним зидовима има унутрашње вишеслојне облоге које умањују ефекте детонујућих таласа, ударе одломљених делова оклопа и деформација узрокованих експлозијом противтранспортне мине или другог експлозивног средства.

Сваки члан посаде има индивидуално седиште (типа Resaro), еластично овешено и дизајнирано за противминску заштиту и ублажавање динамичких удара при кретању по неравној земљишту. Седишта ограничавају секундарне ефекте експлозије испод возила на посаду.

Највиши ниво заштите од детонација мина испод возила стандардизован је према критеријуму НАТОа STANAG 4569 – ниво 4, који одговара заштити од експлозије еквивалента 10 kg ТНТ.

Када је америчка армија показала заинтересованост за возила *динго*, извршена је провера противминске заштите у САД, постављањем ПТ мина од 6-7 kg ТНТ. Мина је експлодирала испод предњег десног точка. Резултат експлозије – возило је наставило да се креће још два метра, а остао је левак у земљи пречника

два метра. Осовина је разбијена, али је посада била неповређена(?). Наводи (JDW 9. новембар 2005) не саопштавају да ли је у поменутом случају реч људској посади или су биле постављене лутке.

На крову возила могу да се инсталишу различите оружане станице: платформа КМВ 7,62 mm FN HERSTAL MAG, НК 21 или МG3 (маса 340 kg, без муницијске кутије од 250 метака). Митраљез има нишански перископ који ноћу може да се замени са пасивним перископом. Кружно је распоређено шест осматрачких призма. Маневар ватром је могућ по азимуту 360° и вертикално од -10° до +60°. На

Укрцавање „динго 2“ за ISAF



захтев купца уграђује се тешки митраљез 12,7 mm или БГА 40 милиметара.

После искустава у примени тих оклопних транспортера у саставу снага УН и НАТОа на просторима бивше Југославије, јавила се потреба за возилом са још ефективнијим заштитним својствима и већим капацитетом транспортне носивости. Заштитна платформа *динго* аплицирана је и код ОТ типа Fusch 6x6 и ОИА типа Lucsh 8x8, које су немачке снаге такође користиле у наведеним случајевима снага УН. Услед високе цене логистичке подршке, та возила потискују се из употребе. Један од наглашених разлога за давање примата *дингу* (4x4) јесте и његова боља прилагођеност за мисије у сукобима ниског интензитета и већа маневрибилост у урбаним срединама.

Немачка армија набавила је 147 јединица *динго 1 АТФ* до јуна 2003. за опремање снага за брзе интервенције. Највећи број возила јесте патролне варијанте са по пет чланова посаде (коман-

РАТНА ИСКУСТВА

Априла 2008. (према JIDR, јул 2009.) у Авганистану *динго 2* прешао је преко експлозивног пуњења већег од оног које треба да гарантује капсула возила (била су само три члана посаде, један је седео на крову). Командир и возач су повређени, али су преживели експлозију. Возило је брзо поправљено.

Према наводима из фирме КМВ, у појединачним сукобима са непредвидљивим непријатељем није било већих оштећења нити фаталних последица за посаде. У више инцидената, оштећена возила могла су да се доведу у исправно стање за дан-два, врате у строј и даље пружају оптималну заштиту.

Додатна индивидуална заштита посаде обезбеђена је са заштитним балистичким прслуцима и шлемовима (у возилу су на полицама) које посада може да примени у возилу и када изводи дејства изван њега.



Простор за посаду у „Динго 2“

дир, возач и три искрцна члана). Мање је са електронском опремом за радио-техничко извиђање и војнополицијске верзије. Успешна имплементација *динго 1* (4x4), који је виђен у саставу немачког контингента снага УН или НАТОа у БиХ, на КиМ, Македонији и Авганистану, повећала је интересовање за та возила и страних наручилаца.

БОЉЕ ПЕРФОРМАНСЕ

У контексту тактичких захтева Бундесвера возило *динго 2* (4x4) АТФ треба да обезбеди већи унутрашњи волумен, да буде подесно за шири дијапазон борбених мисија, ради чега се приступило унапређењу оклопне заштите и прилагођавању шасије возила различитим наменама, бројнијој посади, разноврснијем наоружању и опреми. Свакако да *динго 2* треба концепцијски да обезбеди компромис између захтева за масу, заштиту и мобилност, да буде адаптирано за актуелне мисије асиметричног ратовања и операције ниског интензитета (Low Intensity Conflict – LIC), у којима је присутно широко поље опасности у непосредним сукобима на бојиштима или урбаним просторима, а да при томе буде адаптивно на различите услове терена и географских и климатских услова.

У таквим општим околностима присутне су широке осцилације опасности од балистичких, кумулативних ручних средстава, минског дејства са противтранспортним минама, посебно импровизованих експлозивних направа на правцима кретања возила. Наравно да је у задовољењу таквих супротстављених захтева присутна и адекватна цена, која је извесно већа. Зависно од варијанте и опреме уговарана цена возила у 2008. би-

ла је у распону од 1,09 милиона \$ (базни модел) до 1,95 милиона \$ (варијанта са богатјом опремом) за једно возило.

„Даимлер-Бенз“ је 2001. престао да производи шасију У-1550 и рационалисао производњу са ефективнијом шасијом У-5000, коју је фирма КМВ адаптирала за нову варијанту возила *динго 2* АТФ, већег капацитета и побољшане заштите, али је задржала погон 4x4. Нова платформа може да пружи виши ниво заштите и покретљивости у борби ван комуникација, а подесна је и за сукобе у урбаним просторима.

Динго 2 задржао је рамовску конфигурацију подвоза („Н“ распореда) погонских осовина и преноса снаге на точкове као и претходни модел са спиралним гибњевима и хидрауличним амортизерима на свакој позицији точкова. Али, погонски агрегат је мање снаге (163 kW) са дизел мотором OM-924 LA, који користи гориво по критеријуму EURO III, интегрисан са полуаутоматском трансмисијом. Такав погон обезбеђује највећу брзину од 90 km/h (мању од претходника), али је рационалније потрошње, због чега остварује аутономију на путу око 1.000 km. Повећана је укупне масе возила на 12,5 тона.

Дужи међуосовински размак (3,85 m) код *динго 2* усвојен је 2003. и упоредо је испитиван са претходним (3,25 m). По завршеном испитивању одлучено је да *динго 2* у производној серији има дужи размак осовина. Предњи мост је носивости шест тона, задњи 6,8 и носивости терета 2,5-3 тоне. Унутрашња запремина заштитне капсуле повећана је на 8,2m³, а спољашњи транспортни простор на 2,5 m³.

МАКСИМАЛНА ЗАШТИТА

Конструктори *динго 2* имали су за циљ да остваре максимални ниво противминске заштите, изводљив у оквиру задате ограничене масе возила, по прописима стандарда НАТОа – STANAG 4569. Напуштен је подни дефлектор у „V“ пресеку код *динго 1* због процене да он код експлозије испод точкова пружа мању оптималну заштиту са становишта угла дејства – зависно од релативне позиције експлозивног средства детонација може да разбије плочу под правим углом (мине типа EFP).



„Динго 2“ са независним вешањем



„Динго 2“ са RWS FLW100 и MG4 5,56 mm на штеренском испитивању



„Динго 2“ са већом капсулом и осовинским размаком 3,85 m

ОПРЕМА

У стандардну опрему возила за немачку армију улазе: клима уређај, грејач посаде, антиблок систем точкова, нерањиве гуме точкова, уређаји везе и ТВ камера за осматрање возача уназад (врло пожељна у урбаним просторима).

У оптималној опреми могу да се се инсталишу: уређај за НХБ заштиту, више модела оружних станица и куполица, системи за оптоелектронско осматрање и извиђање, уређај за глобално позиционирање и навигацију (ГПС), КИС и друго.

Унутрашњи простор конструктори су оптимизовали са додатном равном плочом, способном да апсорбује експлозију из свих углова. Изменама посадне капсуле уградњом вишеслојне плоче на поду за апсорпцију детанојуге таласа, минимизује се учинак детанојуге таласа и деформације узроковане експлозијом ПТ или ПП мине.

Посебна пажња била је посвећена ефектима заштите од напада на посаду. Почетна истражива преживљавања базирала су на индустријском стандарду тзв. chrash-test (Hybrid III) са луткама, које не одговарају пракси оружаних сукоба. Макете лутака посаде биле су испуњене мерним инструментима који су мерили ударне таласе како би се проценило смањење ризика повреда испод нивоа стандарда НАТОа.

Сваки члан посаде и искрчно људство код *динго 2* такође имају заштитна седишта од минског дејства тзв. Resaго конструкције, која су еластично овешена на зидовима посадне капсуле. Капсула има развојене подне плоче како би се ублажио секундарни ефекат експлозије испод пода возила. У посадној капсули монтирана је полица за заштитне прслуке и шлемове, намењене посади и путницима у возилу, који могу да се користе и изван. Посебан комфор представља избегавање повреда људства узрокованих убрзањем парчади оклопа у случају његовог разбијања експлозијом мине, што обезбеђује унутрашња облога од специјалне масе. *Динго 2* у односу на *динго 1* има бољу маскирну боју која редукује ИЦ сигнатуру возила.

Практичне погодности јесу обезбеђене неопходне залихе које посада мора да прилагоди условима за сваки појединачни борбени задатак. Наравно, дисциплиновано коришћење залиха и конкретизовање потреба у свакој ситуацији има посебан значај за преживљавање.

ОТПОРНОСТ НА МИНЕ

Највиши ниво претње за оклопна возила, етаблиран по критеријума STANAG 4569 јесте ниво 4, који одговара експлозији 10 kg експлозива ТНТ. Међутим, искуства из новијих операција ниског интензитета подигла су ниво експлозивних средстава којима се побуњеници служе и нису лимитирана на стан-

дарне ПТ или ПП мине. Неретко, примењивана су импровизирана експлозивна средства са еквивалентом 20 kg ТНТ. То потврђују и искуства из употребе *динго 2* у Ираку и Авганистану, која су превазилазила заштитеност капсула возила одређена тактичким захтевом наручиоца. У неколико инцидената, који су се десили неким возилима, наводно је потврђена заштитна вредност специјалних седишта посаде, која нису била оштећена до потпуне деструкције при експлозији мина испод возила.

Од осталих заштитних карактеристика капсуле посаде фирма КМВ истиче могућност удољавања специфичним захтевима купаца у погледу заштите од неспецифичног ручног наоружања, парчади артиљеријских граната и бомби. Двослојне одмакнуте оклопне плоче тела возила, наводно, обезбеђују заштиту и против IED средстава. Додатна заштита предвиђа се од ефеката кумулативних пројектила. Међутим, не даје се објашњење са којим средствима се то мисли постићи. Да ли још дељим размакнути оклопом, применом композита, оклопа типа МЕХАС, конфигурацијом нагиба оклопних плоча (за сада су на *динго 2* углавном окомите) или доградњом решеткастих оклопа који су већ стекли право „грађанства“ код више типова возила коалиције, употребљаваних на актуелним просторима мировних операција и против терористичких снага. За сада немачка армија није предвидела такву додатну заштиту на *динго 2*.

Додатна заштита интерног амбијента посаде остварује се применом система вентилације и кондиционирањем ваздуха у возилу, а посебно подизањем притиска ваздуха за 10 милибара против продора контаминираног ваздуха у возило (примењен је израелски систем компаније Beth-El Zikhorn Yaakov). За разлику од других армија, немачка не захтева снабдевеност посада расхлађеном водом у извођењу операција на високим географским просторима или у условима изложености јаком сунчевом зрачењу. Како је у немачким јединицама патролно возило *динго 2* чешће са четири, изузетно са шест искрчних чланова посаде, слободан простор у капсули за посаду може да се искористи за транспорт воде у стандардним канистерима од по 20 литара.



Предња сѝрана „динго 2“ Ambulance (MEDEVAC)



„Динго2“ са дужом кайсулом, цео оклопљен, са међуосовинским размаком 3, 85 т



„Динго2“ FL 200 RWS 12,7 тт, изглед косо лево



„Динго2“ BUR на ойишовању

Динго 2 има два помоћна мотор-генератора од 28V/100А за компензацију електричне енергије за уграђене уређаје, укључујући и уређаје за детекцију даљинског ометања дистанционо управљаних IED или РТМ. Фирма КМВ обезбедила је компатибилност функционисања и интеграцију електромагнетних уређаја са другим електронским системима инсталираним у возилу. Самозаштита возила од бројних напада стрељачким наоружањем биће обезбеђена у форми даљински управљаних оружних станица.

ТРЖИШТЕ

До краја 2008. испоручено је 678 јединица свих серијских модела возила динго. Од тога за немачку армију 402 возила, укључујући и моделе динго 1; два демонстратора динго 2; прва транша од 52 динго 2 патролне верзије; друга транша од 149 динго 2 патролних и трећа транша патролних возила динго 2А2.3, са дистанционо управљаном оружном станицом.

Аустријска армија постала је први страни купац 2004, купивши укупно 35 динго 2 (20 патролних, 12 НХБ - Н/С возила за нуклеарно-хемијско извиђање и три НХБ санитарска возила).

У 2005. белгијска армија преузела је испоруку 158 динго 2 патролних возила, 10 пољских амбулантних и 52 командна возила. Командна возила су са већом запремином оклопне капсуле за четири оператора на радним станицама, а користе се за батаљонска командна места у белгијским пешадијским механизованим батаљонима.

Чешка армија преузела је укупно 21 динго 2 патролна возила, стартујући са четири обезбеђена у јануару 2008, као реакцију за ургентним оперативним захтевом за чешке специјалне снаге упућене у састав немачког контингента коалиционих снага у северни Авганистан.

Даља 242 возила динго 2 су у оквиру уговора за немачку армију, 48 пикап/возила за одржавање и 80 радарских возила; за луксембуршку армију 48 патролних/извиђачких возила; осталих 66 патролних, санитарских и верзија ОТ за белгијску армију.

Аустријска армија размотрила је наредни уговор за даљих 145 патролних и командних возила, али још није познато да ли је понуда у процедури одлуке.

Недавно је Велика Британија ставила на листу потреба динго 2, верзије пикап (доставних возила) као део плана Министарства одбране за набавку серије оперативно корисних система возила – OUVS (Operational Utility Vehicle System). Њихов захтев спецификовао је кабину возила за четири члана, међутим кабина пикап динго 2 има седишта само за три.

У стандардну опрему динго 2 улазе елементи слични комплету динго 1: сервоуправљач, грејач посаде, антиблок систем кочница (АБС), централни систем за регулацију притиска у пнеуматичима, ТВ камера за осматрање возача назад, клима уређај и системи за комуникацију. Опционо возило има оружну станицу (купо-



Дистанциона оружна станица ROSS RWS 12,7 mm, БДК 8x76 mm на белгијском „динго“



Куполица наоружана са FLW 200 са МЗМ 12,7 mm



FLW 200 са МЗМ 7,62 mm и са њермалном сивром Thales Catharine

лицу) са митраљезом 7,62 mm, 5,56 mm или 12,7 mm, а могуће је инсталисање БГА 40 mm и ракетних лансера за ПОБ или ПВО, систем за НХБ заштиту, земаљски радар или систем за глобалну навигацију (ГПС), зависно од захтева купца.

РАЗЛИКЕ

Стандардно произведена возила динго 2 јесу међуосовинског размака од 3,85 m, мада немачка армија има захтева и за оним од 3,25 m, као код динго 1. Стандардна варијанта патролне конфигурације возила има кабину напред са два седишта и посадну капсулу за шест искрчних чланова посаде назад. Међутим, немачка армија попуњава се патролним возилима са седиштима за четири искрчна члана посаде.

Стандардно наоружање за самоодбрану на патролним возилима јесте оружна станица КМВ 1530 са горе монтираним митраљезом 7,62 mm MG3 или 5,56 mm MG4. Куполица је конструисана у две верзије – лака 180 kg (LT) и тешка 310 (HY), тако да нишанцији омогућује руковање митраљезом у заштићеном положају. Лака куполица штити од ватре 7,62 mm, а тешка од 14,5 mm и парчади граната 155 mm. За купце са посебним захтевима развијена је опција куполице са оптичким нишаном *џери 317*, широкоугаоним осматрачким призмама, вишенаменским БДК 76 mm, граничником отварања ватре када је поклопац подигнут, механичким или електричним покретачем. Тешка куполица је наоружана са БГА 40 mm или митраљезом 12,7 mm. У наоружању Аустрије има 20 возила динго 2 са куполицом за дистанционо управљање КМВ 1530 са 7,62 mm MG3.

У текућој производњи динго 2 за немачку армију израђују се варијанте возила за пријем неколико модел куполица: електрички покретана куполица са дистанционим управљањем наоружањем КМВ FLW 100 (RWS) наоружана са MG4 5,56 mm или MG3 7,62 mm, алтернативно са тежим наоружањем куполица FLW200 RWS. Друге подваријанте динго 2 А2.3, које се испоручују од краја 2008. укључују и батаљонски терминал менаџмента FAUST.

Немачка армија одабрала је динго 2 као платформу за инсталисање земаљског радара BÜR (Boden Übernächungs

Radar), који би требало да замени старије моделе RATAС и ABRA на гусеничним ОТ М113А1, у саставу новог корпуса за осматрање, извиђање и обавештавање ISR (Intelligence, Surveillance, Reconnaissance). Радар је намењен за потпуну борбену функцију, праћење непријатељских војника, возила и нисколетећих хеликоптера (до даљине од 40 km). Наводи се да радар може да прати симултано 20–40 циљева у сектору од 120°. Било је предвиђено да почне увођење у оперативну употребу 2009. и да остане на употреби 25 година.

Логистички модел динго 2 са равном платформом за терет (прекривен ци-



Кабина командног возила „динго“ са КИС-ом

радом) почео је серијски да се производи 2009. Конфигурација слична пикапу возилу има три члана посаде, укључујући командира, возача и нишанцију, који седе у средини кабине на вишем положају одакле управља са дистанционо управљаном оружном станицом FL100 RWS (митраљез MG4 5,56 mm или MG3 7,62 mm) и радио-уређејем. Возило може да транспортује три тоне карго терета на равnoj платформи иза кабине. Немачка армија наручила је и 48 *динга* за транспорт ISO контејнера од 10 стопа, опремљених са полицама за алат и резервне делове (за оправке). У току је завршетак

БОРБЕНИ ТАКСИ

Оклопна возила постала су нека врста „борбеног таксија“ са којих се отвара ватра из главног оруђа, а све мање из личног наоружања кроз пушкарнице, које су елиминисане из многих возила, иако је већини дат назив „борбено возило пешадије“.

развоја специјалног модела патролног возила EOD (Explosive Ordnance Disposal), намењеног за откривање и уклањање експлозивних средстава са механичком руком (краном).

Неколико модела специјализованих санитарских возила на шасији *динго* 2 развијени су и већ се испоручују армији. Санитетско возило за белгијску армију има капсулу висине од пода до крова 1,39 m. Возило може да превози три лежећа или четири седећа рањеника са једним медицинским пратиоцем, или два лежећа, два седећа и два пратиоца једновремено. Варијанта за аустријску армију има капсулу висине 1,65 m од пода до крова. У серији специјализованих санитарских верзија јесу и она за евакуацију погинулих, укључујући и страдале од отровних материја. Аустријска армија преузела је и возила за НХБ извиђање (осам јединица), снабдевена уређајима за извиђање, детекцију, обележавање контаминираних зона, прикупљање метеоролошких података и НХБ возила са лабораторијским системима и средствима за анализу отровних материја, узорака воде, ваздуха и земљишта, те комуникацијска средства за команду АБХ јединице.

Хибридни патролно-извиђачки *динго* 2 за Луксембург разликује се по инсталираној оружној станици са дистанционим управљањем PWC (митраљез 12,7 mm) и оптронским сензором, оригинално развијеним у компанији Thales (Француска) за француска лако оклопно возило VBL (Véhicule Blindé Léger) 4x4, варијанта са интегрисаним оптоелектронским си-



Динго 3

стемом за извиђање и командовање – SOURCE (Système Optronique Unilève de Renseignement et de Commandement). Електронска глава је на телескопском постољу која се подиже или увлачи у возило. У глави је инсталисана и компактна ИЦ камера дуге таласне дужине – Thales Cathérine XP.

Америчка компанија Textron Systems преузела је лиценцу за производњу у САД возила сличног *динго* 2 за потребе америчке армије и страних купаца. Израелске снаге одбране (IDF) обезбидиле су фонд за набавку 60 *динго* 2 за операције на Западној обали, како би замениле своја старија ОБВ *суфа* и *абир* 4x4, очекујући цену од 500.000 УСД по возилу. Такође, захтевају додатна 103 возила, са укупном це-

Тактичко-техничке карактеристике	динго 1	динго 2
Посада	2+1 - 3	2+4 - 6
Конфигурација погона	4x4	4x4
Укупна маса (тона)	8,8 - 9,2	12,5
Носивост терета (тона)	1,2 - 1,4	2,5 - 3,0
Наоружање	1x7,62(5,56) mm	1x5,56 mm
Опција наоружања	1x12,7 mm(БГА 40 mm)	
Запремина капсуле за посаду	6,5 m³	8,3 m³
Запремина товарног простора	2,5 m³	2,0 m³
Дужина возила	6,08 m	5,4 m
Ширина	2,3 m	2,34 m
Висина без оружне станице	2,5 m	2,38 m
Клиренс пода	0,42 m	0,48 m
Међусовински размак	3,25(3,85) m	3,85 m
Балистичка и противминска заштита		STANAG 4569/4
Мотор дизел Mercedes-benz	OM324	OM924
Гориво	EURO II	EURO III
Снага	177 kW	16 kW
Трансмисија	полуаутоматска	да
Максимална брзина на путу	100–105 km/h	90 km/h
Аутономија кретања	700 km	1.000 km
Газ воде	1,2 m	1,2 m



ном од 99 милиона УСД, што је требало да се финансира из америчке војне помоћи. Међутим, због противљења опозиције у Бундестагу, Израел је суспендовао уговор на неодређено време. После попуштања опозиције Немачка је понудила да Израел тестира возила, али је било касно. Како су IDF заинтересоване за тежа возила, укључујући и модел М-1117 4x4 оклопног аутомобила, већ су започели са убрзаним развојем сопственог возила *Пустинска мачка* (Sand Cat), 350 „Фордових“ оклопних аутомобила радикално модификованих у фирми „Пласан Саса“, али по упола нижој цени од *динго 2*.



Прошлог „дингоа 6x6“ GFF4 на штерном испитивању

ПЕРСПЕКТИВА

Фирма KMW сада започиње са „Дајмлер-Бензом“ нови пројекат модела *динго 3*, који би могао да уђе у класу возила лимитиране укупне масе на 14,5–15 тона. То би се искористило за подизање нивоа заштите, који би одговарао оном изнад декларисаног критеријума STANAG 4569 – ниво 4, односно адекватно повећаној маси возила. Процењује се да пораст масе возила не би значајно девалвирао постојећу покретљивост ван комуникација које *динго 2* сада поседује. Разматра се могућност редизајнирања шасије на формулу погона 6x6, како би лакше носила већи терет и олакшала додатно појачање оклопне заштите, односно доградњу масивнијих оружних станица или купола. Неким купцима би то могло да послужи да прилагоде *динго 2* изразитијим потребама опремања и наоружавања за директније учешће у борбеним мисијама. Како су терени извођења актуелних операција променљиве природе, неретко и врло тешки за кретање ван путева, *динго 2 (3)* могао би да буде конкурент, ионако

нема амфибијска својства, све присутнијим захтевима за нешто спорија возила, али велике теренске мобилности, веће масе и капацитета носивости, врло отпорним на минска дејства, како их данас називају скраћено MRAP (Mine Resistant Ambush-Protected) возила, слична српском MRAP 8808 (8x8) CP – лазар.

На крају овога приказа актуелног и очигледно перспективног оклопног возила фамилије *динго (4x4)*, остаје отворено питање: да ли ће убудуће она бити још више привлачна или бар у мери у којој су данас (у претежно економски стабилним земљама)? Подсетимо да им је цена у распону од 0,9 до 1,9 милиона УСД, а да се при томе на светском тржишту могу добити за исте паре оклопни точкаши са изразитијим борбеним перформансама, већом маневарбилношћу, укључујући и амфибијност возила, разноврснијим и убојитијим наоружањем, нарочито тешка теренска оклопљена возила већег капацитета носивости и изразито отпорна на минска дејства – MRAP. С друге стране, приговори и упозорења која стижу преко Атлантика, адресована на земље чланице НАТОа да недовољно издвајају за одбрану и наоружавање (само 5 од 28 чланица алијансе, издваја нешто више од 2% БДП, а једино САД више од 4% БДП), подразумева да се тренд опремања савременим НВО, значи и возилима каква су *динго 2* и слична, неће смањивати у непосредној будућности. Пре би могло да се закључи да ће се интензивирати. Нарочито се траже MRAP возила (само у САД је, од недавно, захтевана производња 2.300 тих возила, да би се недавно цифра захтева попела на 6.400 са екстремном најавом потреба у будућности за око 20.000 јединица).

Конкуренција у класи лакших ОБВ типа *динго 2* јесте велика, почевши од познатих произвођача из Јужне Африке, преко Француске, Руске Федерације, САД, Италије и других земаља. озбиљно покренути преговори за пласман и производњу *динго* возила у САД јесу замрли, а САД су се окренуле увозу из Јужне Африке (поред сопствене производње), која извози своја патролна извиђачка возила RG-31,32 и 33 4x4 мамба (са добром противминском заштитом) у 40 земаља. ■

Милосав Ц. ЂОРЂЕВИЋ

Мотоцикл НДТ М-1030М1

МАРИНАЦ ДИЗЕЛАШ

Током испитивања
у пустињи

Мотоцикли су се у армијама света користили готово од њиховог појављивања па до данашњих дана. Међутим, од завршетка Другог светског рата на овамо запажа се да дизел истискује бензин као погонско гориво војних возила. Било је само питање времена када ће се у наоружање неке армије усвојити мотоцикл погоњен дизел горивом.

Како све армије света теже ка унификацији свега што користе, ни мотоцикли нису били изузетак. Када је о двоточкашима реч, показало се да је највећи изазов испуњавање принципа „једна армија – једно гориво“. Пошто је деценијама уназад то „једно гориво“ – дизел, пред конструкторе мотоцикала постављен је нимало лак задатак – конструисање довољно компактног дизел мотора за уградњу на мотоцикл који „по опису радног места“ мора да буде довољно лаган и агилан.

Током више од пола века било је покушаја уградње дизел мотора на мотоцикл и сви они били су, у најбољем случају, тек делимично успешни. У суштини, то није било довољно добро, а ни ценом исплативо, да би се нека ве-

лика компанија упустила у серијску производњу за цивилно тржиште, а за војно још мање. Веома је било тешко ускладити појмове „дизел мотор“ на једној страни и на другој – „компактан“, „агилан“, „лаган“. Међутим, током протеклих двадесетак година сведоци смо великих иновација код дизел мотора: пораст литарске снаге, шири радни опсег, смањивање масе мотора и вибрација који они производе...

ДУГОРОЧНИ ЦИЉ

У НАТОу је 1984. као дугорочан циљ постављено увођење у употребу мотоцикла на дизел гориво, управо да би се испунио принцип „једна армија – једно гориво“, тачније, поједноставила и олакшала логистичка подршка. Им-



Мотоцикли у кругу фабрике у Хеспирији, спреми за испоруку

плементацију тог концепта америчка морнарица најавила је 1997, и по њој би од 2005. требало да престану испоруке свих врста моторних бензина, да би се све свело само на дизел или керозин. Два изузетка, за које су војни кругови тражили алтернативе, били су мали електроагрегати и мотоцикли. Испоручиоци електрогенератора веома брзо су изашли са алтернативама које за погон користе дизел гориво, али је са мотоциклима ишло теже.

Због тога је амерички морински корпус (USMC), као последње решење, позвао компаније заинтересоване за развој дизел мотоцикла да им пре-

доче своје пројекте. Предлог моринског корпуса био је да он преузме финансирање једног од понуђених пројеката мотоцикла који користи дизел гориво (алтернативно – керозин). На тај позив одазвало се четрдесетак компанија, а морински корпус је у ужи избор одабрао две: једну компанију из Оклахоме и Hayes Diversified Technologies (HDT). После оцењивања оба пројекта, одабран је само онај HDT за следећу фазу која је предвиђала испоруку 15 мотоцикала са дизел мотором.

Компанија Hayes Diversified Technologies налази се у калифорнијској пустињи, у месту Хеспирија и од 1961.

је за америчку одбрамбену и аеронаутичку индустрију произвођач електромагнетне прекидаче и релеје. У свет мотоцикала компанија је ушла још почетком седамдесетих, као продавац теренских мотоцикала KTM у САД, а потом и као произвођач висококвалитетних компоненти ослањања и мотора са којима су учествовали у спорт-



Напомена на резервоару једног од мотоцикала који користи дизел гориво

ским такмичењима. Власник компаније Фред Хејз и његови синови већ више од 30 година, тачније од 1980, за војне наручиоце конвертују кавасакије KLR 250, а касније и KLR 650 и до сада су широм света испоручили око 2.500 тако конвертованих мотоцикала.

Дизел мотор те компаније резултат је технолошког партнерства са британским универзитетом Кренфилд, из грофовије Бедфордшир. Мотор је конструисао Стјуарт Мек Гиган у сарадњи са Џоном Крокером према војним захтевима америчких и снага НАТО за употребу универзалног горива. Изазов који се поставио пред њих био је конструисање довољно лаког и снажног мотора чији би радни опсег задовољио потребе тактичког возила за армију.

Компанија HDT је први део те прве фазе завршила у мају 2001, када је приказан први дизел мотор посебно конструисан за употребу на мотоциклу. Мотоцикл са тим мотором превазишао је сва очекивања специјализованих медија и војних кругова, што је за компанију било веома позитивно – интерес за овај мотоцикл постоји код армија САД, Велике Британије и других савезника НАТО.

Друга фаза пројекта завршена је у септембру исте године испитивањем

ЦИВИЛНИ МОДЕЛ

Компанија HDT израдила је и цивилну верзију тог дизел мотоцикла на бази кавасаки KLR 650, модела за 2008. годину. Тај модел, осим рафинираног дизајна и оријентисаности на страну комфорнијег путовања по асфалтним путевима, има резервоар запремине 23 литара, што мотоциклу даје више него изврсну аутономију. Нажалост, скромни производни капацитети HDT-а поред војних наруџбина, тренутно нису у стању да подмире потражњу са цивилног тржишта и таква ситуације остаће све док се не смање војне наруџбине или неко уложи новчана средства у фабрику.



Током испитивања мотоцикл је подвргаван најсуровијим шесћивима

девет мотоцикала на терену, а трећа фаза била је испорука 522 мотоцикла америчком маринском корпусу.

УТИСЦИ НОВИНАРА

Новинари америчког часописа „Моторсајклист“ имали су прилику да

направе краћи тест М-1030М1 и читаоцима пренесу своје прве утиске. По њиховим речима, када се зајаши М1030, положај је исти као на стандардном КLR-у, све док се не покрене стартер (разуме се, уз претходно класично дизелско предгрејање). Мотор се оглашава за дизел уобичајеним спорим клопарањем све док се не загреје. Одзив на гас је спор и мотору треба две-три секунде да се одазове из ниских обртаја, што се и може очекивати од атмосферског дизела. Пречник и ход клипа нису по старим узусима конструисања дизел (дугоходних) мотора – пречник клипа је 90 mm, а ход 94 mm, тако да део његове „лењости“ не лежи ту.

Масивнији замајац утиче на стил вожње: када се заврти, свако отпуштање полуге спојнице изазива тренутан полазак, па се треба навићи на то. Та комбинација мотора који оклева и масивног замајца тражи навикавање на „лењост“ некарактеристичну за мотоцикле, као и „хватања ритма“, али када

Техничке карактеристике

Тип мотора	једноцилиндрични, четвортактни атмосферски дизел са течним хлађењем, са четири вентила по цилиндру, механичком пумпом високог притиска са једном бризгалком, две брегасте осовине у глави мотора
Радна запремина	611 cm ³
Максимална снага	22 kW (30 к. с.) при 5.700 о/мин
Максимални обртни моменат	44 Nm при 4200 о/мин
Трансмисија	петостепени мењач са константним окупчењем
Секундарна трансмисија	затворени O-ring ланац
Акумулатор	12 V, суви, без одржавања
Носачи пртљага	задњи и бочни
Маса мотоцикла	167 kg
Ширина	91 cm
Дужина	215 cm
Међуосовинско растојање	145 cm
Клиренс	27 cm
Висина седишта од тла	89 cm
Убрзање	0-50 km/h – 3,3 с и 0-100 km/h – 9,6 с
Максимални савладиви успон	60%
Пречник заокрета	око 2 m
Максимална брзина	Око 150 km/h
Минимална брзина	< 5 km/h
Максимални савладиви водени газ	60 cm
Просечна потрошња	2,6 l на 100 km
Аутономија	> 600 km

Мотоцикли су одавно са маринцима у Ираку



М-1030М1 крене – кренуо је. Без напрезања може да крстари брзином око 130 km/h, а ослањање је подешено за удобну возњу. Из HDT тврде да њихов мотоцикл при брзини од око 90 km/h троши неких 2,6 литара дизела на 100 километара пута, што уз резервоар од 16 литара даје аутономију од више од 600 километара.

И поред тога што сваки бољи познавалац мотоцикала у овом необичном мотоциклу препознаје кавасаки

Производња новог, унапређеног модела HDT М-1030М2 почела је ове године – испитивање на динамометру



KLR 650, HDT-ов модел 1030М1, ипак није његова проста конверзија. За тај мотор употребљени су неки делови стандардног *KLR 650* – погон вентила, спојница и мењач, док су нови ливено алуминијумско кућиште мотора, цилиндар, клип, клипњача, коленасто вратило, масиван замајац (то по правилу захтевају дизел мотори), глава цилиндра и промењен је преносни однос примарне трансмисије.

Радни дијапазон мотора је од 1.500 до 6.500-7.000 о/мин, када пумпа престаје да даје гориво (cut-off), мада је примећено да тек на више од 4.000 о/мин мотор „живне“ и подсети на онај погоњен бензином. За свој погон мотор може да користи комерцијално дизел гориво (од обичног D2 до оног са ниским садржајем сумпора), дизел по војним стандардима, биодизел, керозин (Jet propellant – JP-4, JP-5 и JP-8).

Тест возачи запазили су и то да је мотоцикл за нијансу „вибрантнији“ од свог бензинског рођака, али не толико да то смета на дужем путу. Ради поједностављења конструкције и задржавања мале масе, мотор је до сада био без балансног вратила, али су из HDT за наредне испоруке најавили моторе са баланским вратилима и електронским

убризгавањем горива, те увођење шестостепеног мењача, што би наводно „испеглало“ криву развоја снаге и обртног момента, повећало максималну брзину на око 175 km/h и смањило потрошњу на 2,15 литара на 100 km пређеног пута.

Осим самог срца мотоцикла – мотора, у односу на стандардни *KLR 650*, на М-1030М1 стандардно ослањање замењено је издржљивијим: позади је „Нолинов“ J6 моноамортизер, а штапови предње виљушке добили су тврђе опруге и промењени су вентили уља у амортизерима. Потом је светлосно сигнална опрема прилагођена војним стандардима, постављен је полиетиленски резервоар повећаног капацитета, заштитници за руке на управљачу, те мањи број ситнијих модификација на мотоциклу.

На крају, поставља се и питање цене М-1030М1. Из фабрике наводе да је она већа за 20-30 одсто од конвенционалних мотоцикала те категорије, па ако се зна да стандардни *кавасаки* на америчком тржишту кошта око 6.000 долара, није тешко добити оквирну цену овог интересантног мотоцикла. ■

Драган АВРАМОВ

Борбени авион пете генерације ПАК-ФА



ИЗАЗИВАЧ

После дужег периода неизвесности, почетком ове године полетео је прототип руског вишенаменског борбеног авиона пете генерације ПАК-ФА, под ознаком Т-50. Од тада до данас, објављено је доста података и фотографија, на основу којих може да се састави приближна „слика“ о могућностима и појединим решењима примењеним на том интересантном авиону.

П рича о ПАК-ФА започела је, може се рећи, не почетком рада на том авиону, већ рукавицом коју су бацили Американци развојем и увођењем у оперативну употребу ловца пете генерације – Lockheed F-22 Raptor. Иако је хладни рат данас историја, остало је одређено ривалство. Осим тога, Американци су далеко стигли и са вишенаменским борбеним авионом F-35 Lightning II, који ће имати и варијанту са вертикалним полетањем и слетањем, а предвиђен је за продају великом броју земаља. И F-22 и F-35 карактеришу се превасходно смањеним радарским одразом, односно, стелт карактеристикама. Оне дају огромну предност у борби, јер у комбинацији са снажним радаром омогућавају пилоту да први уочи противника и први лансира ракету. Та тенденција развоја натерала је и друге конструк-

торе да прилагоде сопствене авионе тако да им се смањи радарски одраз, на пример европске Dassault Rafale, EF2000 Turphoon II и SAAB Gripen, који, према проценама, ипак не достижу F-22 и F-35, али увелико превазилазе руске МиГ-29 и Су-29/30.

Код најновијих руских Су-35 и МиГ-35, тврди се да је ERP (ефективна рефлексна површина) смањена у односу на претходнике неколико пута, али је и то још увек преко 1-2 m², знатно више него код западних авиона. Јасно је да Русима, уколико желе да одрже корак, треба потпуно нова платформа.

ВИШЕГОДИШЊИ РАЗВОЈ

Развој авиона нове генерације траје годинама. Сви памте прототип/технолошки демонстратор МиГ 1.44, те „Сухојев“ Су-47 беркут. Оба су најављивана громогласно, међутим,

финансијска реалност диктирала је друго – од оба се одустало, иако су обећавали много. Када се коначно финансијска ситуација поправила, 1999, започео је развој ловца пете генерације под ознаком МФИ (многофункционалну фронтовоу истребителу), који је у каснијој фази уступио месту програму ПАК-ФА (перспективниу авиациону комплекс фронтовоу авијацији). Комисија је одабрала не МиГ 1.44, већ „Сухојев“ предлог о коме се

„Сухој“ је предао нацрт и динамику испитивања и производње, према којој је увођење у оперативну употребу било предвиђено за 2012. Потом је директор „Сухоја“ Михаил Погосјан изјавио 2005. да је пројекат у заостатку, због техничких проблема и недостатка новца. Сличне информације могле су се добити и две године касније. Међутим, 2007. почиње израда три прототипа, од којих је први требало да полети крајем 2009. Део финансијских проблема решен је 2007, када се

Индија сагласила да финансира пројекат са 50 одсто учешћа. Тај би авион, са ознаком FGFA (Fifth Generation Fighter Aircraft) требало да замени Су-30МКИ. Коначно, упркос најавима полетања прототипа за крај 2009, он се 24. децембра 2009. само појавио на писти аеродрома КНАА-ПО у Комсомолску на Амuru. Први лет најављиван је за 25. или 26. јануар ове године, међутим, није полетео ни 28. већ 29. јануара.

Тај лет, који је извео пилот Сергеј Богдан, трајао је 47 минута и прошао је без проблема, што је приказано увлачењем стајног трапа. Међутим, било је евидентно да авион лети без многих уређаја, пре свега радара и оптоелектронског сензора, као и мотора типа *саџурн* АЛ-41Ф са којима Руси дуже време имају проблема. Након тога, започео је програм испитивања сва три прототипа, који би коначно требало да резултира увођењем у оперативну употребу 2015. године. То значи да би од полетања прототипа до увођења у употребу прошло свега пет година! То је невероватно кратак период, с обзиром на

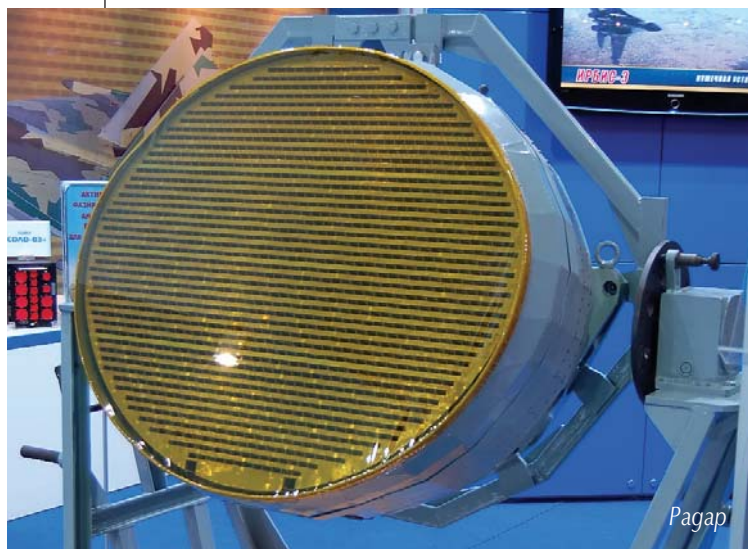
то да је за амерички F-22 тај процес трајао 15, а за F-35 ће вероватно да прође 6-10 година, при чему ће увођење у оперативну употребу бити приближно кад и код ПАК-ФА. Али, то је Американцима већ трећи и четврти стелт-авион, а Руси ма тек први. Не треба трошити речи на разлику у финансирању са руске и америчке стране.

Ипак, може да се констатује да је испред Т-50 дуг развојни пут на коме, уколико се жели придржавање обећаних рокова, не постоји велик маневарски простор за велике измене, тако да би Т-50 ипак требало да буде врло близак будућем вишенаменском борбеном авиону пете генерације.

АЕРОДИНАМИКА И МОТОРИ

Према аеродинамичкој конфигурацији, Т-50 не разликује се много од серије познатих „Сухојевих“ авиона. Ту је за њих, сада већ класични концепт са стреластим крилом и репом, међутим, ради постизања смањене радарске видљивости, нападне и излазне ивице крила и репа су под истим угловима. Под истим нападним углом су и стрејкови, који на себи имају преткрилца, што је једно од првих изненађења на том авиону и један од многих доказа да Т-50 није копија ни F-22 ни YF-23.

Друго изненађење јесу потпуно покретни вертикалци, који узгред нису вертикални, већ опет, ради смањења радарског одраза, закошени као и код других стелт авиона. За разлику од Су-27 и деривата, као и МиГ-29, нападне ивице крила и репа су под знатно већим углом. Заправо, крила имају такав нападни угао и уопште облик да у великој мери подсећају на делта кри-



Рагар

није много знало у то време, под ознаком Т-50. Испоставило се да то није беркут, што индикује да ни са тим авионом није баш све ишло према плану, јер се показало да је Т-50 много конвенционалнији у аеродинамичком смислу – не користи крила са обрнутим стрелом. Коначно, 2002. обелодањено је да ће следећи руски борбени авион бити „Сухојев“ Т-50, чиме је по многим задат коначни ударац МиГ-у. Ипак, објављено је да ће и МиГ и „Јаковљев“ добити своје делове „колача“ у облику израде појединих делова за нови авион, што је понижавајуће с обзиром на претходну репутацију и реноме нарочито МиГ-а. Да ли је реч о квалитетнијем „Сухојевом“ решењу или успешнијем лобирању, тешко ће се знати, јер је МиГ 1.44 већ летео и озбиљно најављиван као следећи руски авион.

Од те 2002, када је одлучено да се пројекат додели „Сухоју“, програм је налазио на бројне препреке. Године 2004.

Техничке карактеристике	
распон крила	14 m
дужина	19,8 m
висина	6,05 m
маса празног	око 18.500 кг
максимална маса	око 37.000 кг
погон	два мотора Саџурн Изделие 117С или Ал-41Ф
брзина суперкрстарења	1,3 до 1,8 маха
долет	5.500 km
наоружање	топ 30 mm, четири spremника у трупу и корену крила, шест подвесника испод крила

ла. То није случајно јер би Т-50, односно ПАК-ФА, требало да има суперкрстарење, а за то је идеалан такав облик крила. С друге стране, ово има и недостатке, пре свега око маневарске особине при мањим брзинама, али је за тај опсег брзина вероватно „задужено“ 3Д векторисање потиска. На тај начин не само да се обезбеђује адекватан радијус заокрета, већ и извођење суперманевара на мањим брзинама, где су аеродинамичне површине мање ефикасне.

Када је реч о мотору, ПАК-ФА требало би да добије *саџурнове* АЛ-41-Ф са променљивим степеном двострујности (у развоју наводно још у периоду хладног рата). Ти би мотори на малим висинама могли да постигну већи степен двострујности за економичније крстарење, а на већим висинама мањи. Тиме би авион могао да постане способнији да оствари већи плафон лета и ефикаснији рад на већим висинама, где је ваздух ређи. И Американци су имали свој мотор са сличним карактеристикама, General Electric F120, који је због повећаног ризика и трошкова развоја уступио место конвенционалнијем Pratt&Whitney F119. Изгледа да су се и Руси суочили са бројним проблемима и објављено је да ће прве серије ПАК-ФА имати моторе *саџурнове* радне ознаке *изделие 117С* (АЛ-41Ф1). Они су развијени на бази језгра опробаног АЛ-31, али са нешто већим пречником. Постигну већи потисак, без додатног сагоревања – 86, а са – 142 кН. За разлику од њега, за АЛ-41 предвиђа се потисак од 172 кН.

Постоје индикације да су проблеми са АЛ-41 толики да је започео развој потпуно новог мотора, *изделие 129*, који би требало да има потисак од чак 191 кН, чиме би изједначио тренутну верзију мотора Ф -35, ознаке Ф -135. Будући да је и *изделие 117С* тек од 21. јануара 2010. у фази испитивања, јасно је да у овом тренутку ништа није потпуно извесно, мада је највероватније ово најсигурније решење, чак и у перспективи.

На једној објављеној фотографији, која приказује Т-50 спреда, јасно се могу избројати лопатице првог степе-

на компресора мотора, према коме Т-50 показује знаке да има проверени мотор АЛ-31Ф са Су-27/30! За прототип, којим се морало показати да пројекат тече према плану, ово је сасвим задовољавајуће решење.

Било који од наведених мотора, осим можда АЛ-31, требало би да обезбеде суперкрстарење, само је питање при којим надзвучним брзинама. Аеродинамички, због већег нападног угла крила, ПАК-ФА „делује“ да би уз исти однос потиска (без додатног сагоревања) и масе могао да оствари подједнаку, ако не и већу брзину од америчког F-22. У том погледу, F-35 је у најнеповољнијем положају, јер суперкрстарење није ни најављено.

СЕНЗОРИ

Срце сензорског система авиона ПАК-ФА представља радар са активним електронским скенирањем (АЕСА – active electronic scanning aray) Н050, резултат рада стручњака из пројектног бироа „Тихомиров“. Решетка има 1.500 модула, што је на нивоу америчког радара АН/АРГ-77. Постоје процене које говоре да је домет против циља са ЕРР величине ловца (3 или 5 m²) око 400 кт, што није далеко од америчког конкурента и радара *ирбис-Е* са Су-35БМ.

Радар прати 32 циља у ваздуху, а може да једновремено гађа осам. Поред тога, спекулише се да ће ПАК-ФА имати још четири мања радара, тачније радарске антене – две поред пилотове кабине који ће, као и основни радар, радити у опсегу Х (од 8 до 12 gHz), док ће у стрејковима имати још две антене за радар АФАР-Л (Активнаја фазированнаја снтеннаја решетка – Л), фреквенције 1-2 gHz, који би могао да „заобиђе“ стелт-карактеристике западних авиона, који су оптимизовани за уобичајени Х-опсег. Иако се на тај начин не добија толика прецизност лоцирања циља, нити могућност навођења ракета средњег и великог домета са активним радарским самонавођењем, ипак се добијају релативно велики домети са антенама мањих димензија.

Шта се генерално тиме постиже? Може да се добије приближни положај циља, на који би се потом усмерила сва снага главног радара ради проналажења прецизног положаја, те могућност да се заузме погодан положај за улазак у фазу приближавања и коначно блиску ваздушну борбу. И коначно, спекулише се о радару у задњем делу, између издувника мотора за задњу полусферу.

Поред комплета радара или радарских антена, ПАК-ФА ће имати и



оптоелектронски блок ОЛС-50, са ИЦ и ласерским обележивачем/ трагачем/даљиномером, сличним у концепту уређају ОЛС-35 на Су-35БМ. Прет-

ОПТОЕЛЕКТРОНСКИ БЛОК

Поред комплета радара или радарских антена, ПАК-ФА имаће и оптоелектронски блок ОЛС-50, са ИЦ и ласерским обележивачем/ трагачем/даљиномером, слично концепту уређаја ОЛС-35 на Су-35БМ. Претпоставља се да је домет исти или већи него код ОЛС-35: детекција авиона МиГ-29 без укљученог додатног сагоревања у повољним временским условима из предње полусфере 50 кт, из задње 90 кт, домет ласерског даљиномера, обележивача и трагача против циљева у ваздуху 20 кт, на земљи 30 кт и са тачношћу мерења даљине пет метара.

поставља се да је домет исти или већи него код ОЛС-35. Иако се за гађање циљева на земљи може користити тај сензор, он за то није најпогоднији, јер има видно поље само спреда, тако да ће се за такве мисије (као Су-35БМ), вероватно користити посебан подвесник, што може да утиче на стелт карактеристике. Попут конкурената, ПАК-ФА имаће и пасивне сензоре који ће упозоравати о надоласећем противнику или ракети из свих аспеката око авиона.

НАОРУЖАЊЕ

Основно наоружање ПАК-ФА је сте топ 30 mm, који се налази на традиционалном месту – десно и иза кабине pilota. Иако је било навода да је авион опремљен са два топа, то није реално, јер за то једноставно нема потребе. Највероватније је реч о провереном ГШ-301 од 30 mm, са стандардним борбеним комплетом од 100 до 150 метака.

Авион је, поред топа, опремљен са четири унутрашња спремишта – два у трупу, између мотора, и два у корену крила. Сматра се да су спремишта у корену крила намењена за ракете в-в малог домета, док су спремишта у трупу довољно велика да могу да прихвате не само ракете в-в средњег, већ и великог домета, али и прецизне, навођене бомбе. У сваком случају, трупна спремишта делују пространије него на америчким F-22 и F-35, али ти авиони могу да носе и бомбе типа SDB (small diameter bomb), управо и пројектоване за употребу из мањих спремишта.

У чему је „тајна“? Авион F-22 и нема довољно велике спремишнице, јер ни-

је ни предвиђен да дејствује по циљевима на земљи, док је вишенаменски F-35 знатно мањи и лакши и од F-22 и од ПАК-ФА, па је логично да на њему једноставно није било простора за спремишнице који би по величини могли да конуришу онима са ПАК-ФА.

Мора се рећи да су широко размакнути мотори на Т-50 идеални за обезбеђење великих спремишница за наоружање, који би могли да понесу како велик број ракета в-в, тако и према габаритима, велике вођене бомбе. Ако ни то није довољно, испод крила ће се налазити неколико носача, али како би се радарски одраз задржао у „разумним“ границама, наводно, ПАК-ФА ће бити опремљен стелт контејнерима за наоружање и можда додатно гориво. Међутим, широко размакнути мотори уједно су диктирали и исто тако размакнуте уводнике, што је имало одређене консеквенце на стелт карактеристике.

Од ракете, ПАК-ФА носиће стандардно наоружање руских ловаца, ракете малог домета в-в Р-73 различитих верзија (домета до 30 km) и ракете средњег домета Р-77 (до 90 km). Није искључено да ће у борбеном комплекту бити и Р-33 и Р-37 са МиГ-31, али како су оне релативно великих димензија (дужина 4,15 и 4,20 m, пречник 380 mm, распон крила 1,16 и 0,7 m), тешко да могу да се сместе у трупне спремишнице без склапања крила, што је немогуће на тренутном верзијама.

У развоју су и побољшане верзије познатих ракета Р-73 и Р-77, Р-74 и Р-77М1 са набојно-млазним мотором и дометом који се процењује на 175 km. Такође, у развоју су и ракете КС-172 великог домета од 400 km, а њих као и Р-33 и Р-37 неће бити могуће поставити у трупна спремишта због превелике дужине (7,41 m). Можда је пропуштена прилика да се два спремишта споје у једно, које би могло да прихвати те ракете. Наиме, према објављеним фотографијама, реч је о два потпуно раздвојена спремишта (дужине по око 4,6 m), са одвојеним вратанцима, између којих се налази део оплате. Наравно, постоји могућност да се у перспективи авион опреми тим ракетама под крилима, али се тиме „кваре“ стелт карактеристике. То можда и није већи про-

блем, јер након лансирања са велике, „безбедне“ даљине, авион „враћа“ све стелт карактеристике.

Од осталог наоружања за дејства по циљевима на земљи и мору, на располагању ће бити вероватно дијапазон вођених и невођених ракета и бомби.

СТЕЛТ КАРАКТЕРИСТИКЕ

Иако су у овој анализи остављене на крају, стелт карактеристике заправо

Са доње сйране виде се сйремишща за наоружање



Кокпйи је јакo сйчан са оним на Су-35БМ

представљају кључну предност над претходним руским авионима, посебно серије Су-27/30/35. Позитиван или негативан ефекат на стелт карактеристике имају поменути многи елементи и подсистеми. Већ је речено да нападне и излазне ивице крила и репа имају исти угао. Носни део је угласт, као и код конкурената, профил авиона има релативно малу силуету, што би такође требало да помогне, а у конструкцији авиона, нарочито оплате, коришћени су композитни материјали



који такође смањују ERP. Међутим, без адекватних премаза који данас играју велику улогу у смањењу ERP, цео труд конструктора може бити узалудан.

Један од великих недостатака, бар како сада ствари стоје, јесу мотори чије се лопатице компресора лако уочавају са предње стране авиона кроз уводник. Могуће решење јесте постављање премаза на лопатице, али је вероватно трајније постављање радарског блокатора који практично „сакрива“ компресор мотора и сам је пресвучен премазима који упијају радарско зрачење. Недостатак радарског блокатора је то што при великим брзинама мора да што мање омета ваздушну струју и самим тим буде отворенији, излажући моторе радарским зрацима, чиме се губи на стелт особинама. Слично решење било је примењено на „Боинговом“ прототипу YF-32 и на актуелном америчком морнаричком вишенаменском борбеном авиону F/A-18E/ F *супер хорнет*.

Зашто није примењено решење са F-22 и вероватно F-35 – закривљени S-уводник, који је обложен премазима за упијање радарског зрачења и кроз који се ни из ког угла не могу уочити компресори мотора? Не баш тако екстремно решење примењено је и на Rafalu и EF2000, код којих су мотори видљиви само из појединих екстремних углова, али директно спреда нису. Сваки авион је скуп компромиса који мање или више успешно треба да обезбеди задовољавајуће могућности и особине авиону. Прихватајући опробану конфигурацију која представља еволутивни, а не револуционарни концепт, преузет са авиона Су-27/30/35, Руси су остварили доста уштеда. Два размакнута мотора обезбеђују ефикаснију примену 3Д издувника и могућност уградње великог центроплана и међумоторног простора, не само за велике spremнике за наоружање већ и гориво (за долет који би требало да буде знатно већи него код F-22 и F-35). Како је за два велика мотора такође потребно обезбедити и велике уводнике, практично је било немогуће обезбедити S-облик, тако да је употреба радарског блокатора практично једина могућа.

Радарски блокатор који је руска страна приказала ради на нешто друга-

чијем принципу у односу на амерички са F/A-18E/F супер хорнет (принцип промене нагиба лопатица) и заснива се на два прстена, између којих се налазе радијално распоређене паралелне завесе пресвучене материјалом који апсорбује радарско зрачење. Променом угла једног од прстенова, завесе мењају свој угао и компресор мотора се заклања. Да ли ће тај тип блокатора бити уграђен на коначну варијанту ПАК-ФА, остаје да се види.

Није у складу са стелт-обликовањем авиона ни облик оптоелектронског сензора испред кабине. Кугласт је и прилично неповољан, јер расипа радарске зраке у свим правцима, за разлику од угластог на америчком авиону F-35 (типа EOTS) који се иначе налази испод носа и погоднији је за дејство против циљева на земљи без употребе подвесника. Једина могућност да се овај недостатак мање или више ублажи јесте превлачење транспарентним наноматеријалима који апсорбују радарско зрачење. Познато је да су из области тих материјала бројни индијски стручњаци већ објављивали радове, што може да значи да је остварена двосмерна сарадња са руским научницима у тој области.

На боковима уводника и њихове доње стране налазе се решетке које ни у ком случају не доприносе позитивном смањењу радарског одраза. Напротив. Остаје могућност да се током развоја те решетке уклоне и замене алтернативним решењем. Такође, обликовање задњег

ПРЕМАЗ

За сада није познато да ли су авиони добили премазе који се предвиђају у серијској производњи. Један од прототипова наводно је летео обојен, али није познато да ли су нанети премази или само маскирна боја. Наравно, промена врсте премаза вероватно је једна од једноставнијих интервенција која се може извршити у „ходу“. Једно је сигурно – Руси добро знају да себи не могу да дозволе луксуз као Американци, који на својим F-22 морају, наводно, пре сваког лета да поново наносе премазе како би задржали потребан и висок ниво „стелта“.



Први лет

дела спољашње контуре моторних „тунела“ и издувника не разликује се много од авиона серије Су-27/30/35. Да подсетимо, на F-22 су издувници 2Д плоскати, што доприноси смањењу радарског и ИЦ одраза кроз механизам минималне видљивости топлих делова мотора и сужење језгра издувне струје, а обезбеђено је и хлађење издувног млаза. На F-35, издувник има цик-цак ивице лопатица, које смањују и радарски одраз и смањују буку, док је издувник заклоњен контурама бока, које носе хоризонталне репне површине. Бар ово последње решење релативно лако би могло да се угради на коначној верзији ПАК-ФА.

ДОЛЕТ – НАЈЈАЧЕ ОРУЖЈЕ

Тешко је доћи до закључка, када је познат само спољашњи изглед, док се не објаве техничке карактеристике авиона. Према доступним информацијама, може се констатовати да су Руси, у сагласности са роковима и средствима која су им на располагању, на добром путу да обезбеде ефикаснији авион у односу на постојеће из фамилије Су-27/30/35, пре свега знатним смањењем радарског одраза. Тешко је проценити колика је ERP Т-50, а коначног авиона, практично немогуће. Тренутно, без радарског блокатора, авион сигурно не испуњава свој пуни потенцијал и из предње полусфере, а није реално да му ERP буде на нивоу F-22 и F-35. Колики је, тешко је рећи,

али се може проценити на приближну вредност ERP европских ловаца четврте генерације типа Rafale, EF2000 и грипен. Процене говоре да би када и ако добије радарски блокатор било реално, у идеалном случају, очекивати приближавање нивоу ERP за F-35, односно да има нешто већи ERP од F-22. Са друге стране, док се не реши „проблем“ решетке и задњег дела трупа, није реално очекивати да се ERP приближи F-35 и F-22.

Када је реч о сензорима, очекује се да они у великој мери „покрију“ евентуалне недостатке у стелт карактеристикама у односу на америчке авионе пете генерације, пре свега F-35. Остаје да се види како ће се одвијати развој радара и ко-

ЕФЕКТИВНЕ РЕФЛЕКСНЕ ПОВРШИНЕ

Бројке ефективне рефлексне површине (ERP) из предње полусфере које се спомињу у литератури јесу следеће: F-22 0,01-0,001 m², F-35 0,01 m², Rafale, EF2000 и Gripen 0,1 – 0,5 m², док су бројке за МиГ-29 и Су-27/30 од пет до 12 m². Код најновијих руских Су-35 и МиГ-35, тврди се да је ERP смањена у односу на претходнике неколико пута, али је и то још увек преко 1-2 m², знатно више него код западних авиона. Ако желе да одрже корак, Русима треба нова платформа.

лико ће постојање више радарских решетки, односно радара да утиче на цену. Руси сматрају да ће ПАК-ФА на светском тржишту бити конкурентан F-35 и по цени и могућностима, док је познато да се амерички F-22 бар за сада неће извозити. У сваком случају, у односу на F-35, остаје предност у ношењу већег броја ракета в-в, али и ту треба видети како ће тећи развој нове генерације ракета.

Са тренутним дериватима Р-73 и ракетом Р-77, ПАК-ФА тешко ће излазити на крај са конкуренцијом, упркос вероватно бољим маневарским особинама у ширем дијапазону брзина и суперкрстарењу, нарочито у односу на F-35. Ако су нишанска кацига и ракете Р-73 дали одлучујућу предност МиГ-29 и Су-27 над западним авионима у блиској ваздушној борби у периоду краја хладног рата, ситуација је тренутно обрнута. Наиме, због појаве нове генерације западних ракета са FPA (focal plane array) главама за самонавођење (Mica-IR, AIM-9X, ASRAAM, Python 5, ускоро Iris-T), које формирају топлотну слику циља и наводе се на њу, постиже се неупоредиво већа прецизност нарочито из предње полусфере и знатно теже ометање. Управо на ову „карту“ иду Американци, чији F-35 по свему судећи неће представљати никакво спектакуларно решење у погледу маневарских особина.

Када је реч о ракетама ракета за борбу ван визуелног домета, ситуација је слична – уколико Руси не избаци нову верзију Р-77М са набојномлазним мотором и дометом, како се тврди, од 175 km, тешко да ће моћи да конкуришу AIM-120D домета 160 km и европској ракети Meteor домета 140 km. Такође, требало би да се напомене да против циљева са врло ниским ERP, стелт авиона, ракете са активним радарским самонавођењем имају знатно смањену ефикасност, због потребе за довођењем ракете на много мању даљину од циља, како би се омогућило глави са самонавођење захват таквог циља. То не само да представља проблем за главу са самонавођење ракете, чији је домет против циља са ERP 3-5 m² од 10 до 16 km (против циља са ERP 0,01 m² свега 2-4 km), већ и противнички радар. Из тог разлога, против циља са смањеним ERP, ракете са активним ра-

дарским самонавођењем у одређеној мери понашају се као оне са полуактивним радарским самонавођењем. Због шире пролиферације авиона са смањеним ERP, најперспективнији систем за самонавођењем чак и ракета средњег и великог домета, представља ИЦ самонавођењем са FPA главом, јер је топлотни одраз авиона знатно теже смањити у толикој мери као радарски.

Вероватно ће најјаче „оружје“ ПАК-ФА бити долет, који се тренутно процењује на око 5.000 км. Не само да велик долет обезбеђује дејство по циљевима на великим даљинама и дуго патролирање, већ омогућава и релативно велику тактичку „слободу“. Наиме, уколико се са земље или из ваздуха лансирају ракете на ПАК-ФА, авион је могуће окренути тако да се противничкој ракети, односно радару окрене најповољнији аспект за авион, у коме је ERP најмања. Могуће је да на тај начин ракета не може да добије потребне податке за вођење, јер су одбијени радарски сигнали од циља или веома слаби или их уопште нема. Тако се повећава борбена живавост авиона и уједно омогућава извршење једног или више задатака на већим растојањима од аеродрома.

БУДУЋНОСТ

Израђено је неколико примерака Т-50: Т-50КНС јесте технолошка макета у природној величини, Т-50-0 делимично макета, а делимично прототип. Модел Т-50-1 је први који је полетео 29. јануара 2010, а летео је и 12. фебруара, наводно офарбан у маскирну шему; Т-50-3 је прототип намењен за копнене тестове носивости, док ће Т-50-4 имати одређене модификације које би требало да га учине приближнијем серијским авионима. Тренутно се спекулише да би ознака ПАК-ФА била Су-50.

Русима је потребно око 250 таквих авиона, од чега 200 једноседа и 50 двоседа. Индији ће вероватно бити потребан сличан број, али су они превасходно заинтересовани за двоседа (FGFA), јер су предвиђени за замену Су-30МКИ, којима ће до тренутка увођења истећи радни век. Процене говоре да ће индијски FGFA имати око четвртину компоненти као на ПАК-ФА, јер се захтева неометана употреба и западног наоружања, пре свега француског и израелског порекла. Наиме, Индија модернизује своје Mirage 2000 уз које је поручила и озбиљан арсенал бомби и ракета, укључујући и крстареће, док је сарадња са Израелом тре-

нутно у повоју. Није искључено да ће се у перспективи ПАК-ФА прилагодити и за операције са носача авиона.

Цена тог авиона је још увек непознаница. У почетку је предвиђено да буде око 30 милиона америчких долара, касније се спомињало 50 милиона, а данас је реалнија бројка од 100 милиона, што није далеко од цене америчког F-35.

Све у свему, пред Т-50 је дуг развојни пут, вероватно ипак дужи него што се тренутно обећава, пре свега због мотора и других подсистема чији развој није завршен. Под условом да се развој мотора, ракета, сензора и премаза успешно оконча, ПАК-ФА ће бити озбиљан противник било ком иностраном авиону. Потврда овог долази из САД, где је од познате RAND корпорације, која се бави аналитичким проценама, затражена анализа трошкова поновног покретања производње F-22. С друге стране, америчком Конгресу предложена је производња додатних 75 F-22, чиме би се број тих авиона повећао са 187 на 262. Такође, учестало се спомиње још један конкурент, који би требало да пристигне из силе у успону, Кине. Да ли све то има везе са полетањем и испитивањем ПАК-ФА, процените сами. ■

Мр Себастиан БАЛОШ



Поред старијег „браћа“

ПЕРСИЈСКЕ МАЧКЕ

Иранске персијске мачке већ трећу деценију служе у Ратном ваздухопловству Ирана. Будући да су САД своје томкете повукле из наоружања, једини оперативни ловци Ф-14А сада се налазе у Ирану. Захваљујући упорности иранске ваздухопловне индустрије, заљубљеници у расне ловце још дуго ће гледати тог лепотана како крстари небом. Можда су га баш због лепоте (и корисности) и назвали персијска мачка.

Након завршетка Другог светског рата империјално ваздухопловство Ирана почело је да заснива своју моћ на ваздухопловима америчке производње. Први авиони које су набили из САД били су П-47 *џандерболт* (P-47 Thunderbolt), Т-33 авион за обуку и његова извиђачка верзија РТ-33 (RT-33), те познате летелице из тог времена Ф-84 *џандерџет* (F-84 Thunderjet) и Ф-86 *сејбр* (F-86 Sabre). Врхунац и зенит империјално ваздухопловство Ирана доживело је почетком седамдесетих када су из САД набављени авиони Ф-5Е/Ф *џајгер-II* (F-5E/F Tiger-II), Ф-4Д/Е *фантом-II* (F-4D/E Phantom-II) и тада један од најмодернијих вишенаменских борбених авиона Ф-14А *џомкејт* (F-14A Tomcat).

Како је тај савремени ловац доспео до њих? Прича почиње 1972. када је америчкој компанији „Грумман“ (Grumman Aerospace Corporation) претио стечај због финансијских проблема. Маја 1972. председник САД Ричард Никсон долази у службену посету Ирану, земљи која се обогатила захваљујући нафти. Домаћин, ирански шах Мохамед Реза Пахлани од-

лучио је да део новца инвестира у опремање сопственог ратног ваздухопловства. Очигледно је током те посете постигнут неслужбени договор око набавке ловаца Ф-14А, а августа 1973. шах Реза Пахлани потписао је и одлуку о набавци вишенаменских авиона Ф-14А томкет за потребе РВ Ирана. Влада САД је продају одобрила у новембру исте године.

Почетне поруџбине *џомкејта* за РВ Ирана износиле су 30 авиона, али је већ у јуну исте године уговор допуњен одлуком о набавци још 50 летелица. С правом се може тврдити да је куповина 80 Ф-14А, чија је вредност тада износила нешто мање од две милијарде америчких долара (тачније једну милијарду и 850 милиона америчких долара), спасила компанију „Грумман“ од стечаја.

ИСПОРУКА ЛОВАЦА

Борбени авиони Ф-14А *џомкејт* који су испоручени Ирану у потпуности су идентични томкетима који су били у саставу РМ САД. Избор пилота за тај авион обављен је у бази Исфахан и углавном су то били ветерани са авиона Ф-4. Потом су, маја 1974, четири пилота РВ

Ирана упућена у америчку поморску базу Мирамар у Калифорнији, на обуку за пилоте ловаца Ф-14А. После њих, обуку у морнаричкој бази у Виржинији завршиће још 11 пилота. Те две групе пилота потом су постале инструктори за обуку на ловцима Ф-14А у РВ Ирана. Када су се вратили у Исфahan, почели су преобуку одређеног броја пилота РВ Ирана уз помоћ четири америчка инструктора, који су били део уговора о испоруци ловаца Ф-14А Ирану.

Мајор Фарахауер први је долетео са једним Ф-14А у Иран из САД, а 1975. пилот мајор Зангенех први је пилот РВ Ирана који је изнад САД тестирао ракету в-в феникс (AIM-54A Phoenix). Први *шомкеџи* испоручени су иранском ваздухопловству јануара 1976, а прва два сквадрона РВ опремљена тим ловцима постала су оперативни у лето 1977, до када је обука преосталих посада убрзано напредовала. У међувремену, више од 120 пилота и 80 официра за пресретање радаром (RIO – Radar Intercept Officer) квалификовало се за управљање томкетом, а додатне групе увелико су завршавале обуку.

Од 1977. империјално ваздухопловство Ирана обавило је неколико опитних тестова авиона и оружаног система у екстремним ситуацијама и тестови су завршени са неколико спектакуларних гађања ракетама в-в феникс.

Октобра 1978. два иранска Ф-14А успела су изнад Каспијског мора да пресретну совјетски извиђачки авион МиГ-25Р, приморавајући га да прекине мисију извиђања иранске територије. С тим пресретањем ловци РВ Ирана Ф-14А прекинули су даље активности РВ СССР изнад Ирана.

До краја 1978. произведен је и последњи Ф-14А *шомкеџи*, од укупно 80 наручених и намењених за Ирана. Тај осамдесети, чији је евиденцијски број у РВ Ирана био 3-6050, остао је у САД ради испитивања система за попуно горивом авиона у лету и никад није испоручен Ирану.

Авиони Ф-14А за Иран израђени су у две серије. Прву је чинило 30 ловаца Ф-14А блок-90, а другу 50 Ф-14А блок-95. До избијања исламске револуције 1979. тој земљи испоручено је 79 авиона Ф-14А и 284 ракете в-в великог домета феникс од поручених 714.

Технички састав РВ Ирана који је био задужен за одржавање авиона Ф-14А обучавао је у компанијама „Прет и Витни“ и „Хјуз“. У компанији „Прет и Витни“ били су они који су имали задатак да брину о моторима *шомкеџи*, а у „Хјузу“ о авионици и ракетама феникс.

Током испоруке тих авиона Ирану је испоручена и већа количина резервних делова за томкет. Уз помоћ америчких инструктора и техничког особља у тој земљи успостављен је систем за ремонт тог авиона.

КАРАКТЕРИСТИКЕ

Вишенаменски борбени авион Ф-14А у основи је висококрилац са променљивом геометријом крила (промена стре-

ЕВИДЕНЦИЈСКИ БРОЈЕВИ

Евиденцијски бројеви ловаца Ф-14А блок-90 били су од броја 3-863 до 3-892, а бројеви ловаца Ф-14А блок-95 од 3-6001 до 3-6050. Империјално ваздухопловство формирало је четири тактичка борбена сквадрона опремљена авионима *шомкеџи*. И то 71, 72, 81. и 82. тактички борбени сквадрон (TFS – Tactical Fighter Squadrons).

ле крила је аутоматска, у зависности од режима лета од 200 до 680), с удвојеним вертикалним репним површинама и два турбовентилаторска мотора са допунским сагоревањем. У конструкцији авиона примењено је више од 36 одсто легуре алуминијума, око 26 одсто титанијума, око 16 одсто легура на бази челика и око 0,6 одсто композитних материјала (на бази борних влакана израђене су четири плоче, оплате хоризонталних стабилизатора). Повећање борбене „живавости“ конструкције остварено је удвојеношћу система погонске групе, команди лета, система за напајање горива.

Због сложености система на авиону, посада броји два члана – пилота и официра за пресретање радаром.

У саставу РВ Ирана томкети су служили за пресретање циљева у ваздуху и за борба за превласт у ваздушном простору. Иако може да носи до 6.577 kg ра-

зног убојног терета за нападе на циљеве на земљи, у Ирану је био, а и данас је, пре свега, ловац пресретаач и чувар ваздушног простора.

Основу опрему авиона Ф-14А (у САД и Ирану) чини систем за управљање оружјем АН/АВГ-9 (AN/AWG-9) који се састоји од импулсно-доплерског радара, инфрацрвеног уређаја, дигиталног електронског рачунара и уређаја за пренос података. Радар се у импулсном режиму користи за откривање циљева при малим брзинама, при чему даљина откривања циљева са ефикасном одразном површином од 5 m² износи око 115 km. У импулсно-доплерском режиму радар открива бомбардере на даљини од 315 km, ловце на 215 km, а крстареће ракете на 120 километара. Систем АН/АВГ-9 обезбеђује једновремено праћење до 24 циља и навођење на њих до шест вођених ракета в-в типа АИМ-54А феникс.

Иранским *шомкеџи*ма недостају неке компоненте у авионици за које су САД проценили да су тајна, па те компоненте нису уграђене, већ оне које имају нешто слабије карактеристике.

Ирански авиони опремљени су избацивим седиштима типа Мартин Бејкер, а као додатак имају и опрему за преживљавање посаде у пустињи. Од ракета в-в имају ИЦ вођене ракете АИМ-9П *сајдвингер* (AIM-9P Sidenjinder), ПРС вођене ракете АИМ-7Е-2 и АИМ-7Е-4 *сџероу* (AIM-7E-2 и AIM-7E-4 Sparrow) и ПРС/АРС вођене ракете АИМ-54А феникс (AIM-54A Phoenix). Ракете в-в великог домета АИМ-54А феникс слабијих сукарактеристика у односу на истоветне намењене опремању америчких *шомкеџи*.

РАТНА ПРАКСА

Уочи исламске револуције, иранско ваздухопловство чинило је ослонац и подршку корумпираном режиму шаха Пahlaviја, а његов елитни део били су пилоти на ловцима Ф-14А. До краја 1978. РВ Ирана располагало је са 186 лаких ловаца Ф-5Е/Ф *шајгер-II*, 209 ловаца бомбардера Ф-4Д/Е *фаншом-II* и са 77 ловаца Ф-14А *шомкеџи*. У исто време, САД су Ирану само за његове *шомкеџи*е испоручиле 284 ракете в-в АИМ-54А феникс, више од 800 ракета в-в АИМ-9П *сајдвингер* и преко 1.000 ракета в-в *сџероу* у верзијама АИМ-7Е-2 и АИМ-7Е-4.

Када је 16. јануара 1979. шах Реза Пахлави побегао из земље, у прелазном периоду до проглашења Исламске Републике Иран, САД су својим каналима покушавале да откупе или чак посредују при продаји иранских Ф-14А некој трећој страни. Међутим, све је пало у воду јер су Иранци одлучили да се не одрекну услуга тог авиона. Након тога САД су повукле своје саветнике из Ирана. При повлачењу они су извршили неке саботаже на иранској техници, пре свега на радарима за ВОЈ, а успели су да онеспособе и 16 ракета в-в *феникс*.

Исламска Република Иран проглашена је 1. априла 1979. и на челу те државе дошао је исламски верски вођа ајатолах Хомеини. Верска власт успела је у кратком периоду да „растури“ РВ Ирана. Већина пилота и људства завршила је у затворима или су одмах ликвидирани. Иако многи пилоти на Ф-14А нису напустили земљу, за разлику од техничког састава, сматрани су непријатељима револуције, те је већина затворена, а неки су и убијени без суђења. Само су два пилота из прве групе која је завршила обуку у САД поштеђена тортуре нове власти. Такође, у верском лудилу уништавани су „безбо-

МОТОРИ

Ирански *шомкеџи* били су идентични америчким морнаричким летелицама, уз неке изузетке. Прва разлика била је у мотору. Наиме, амерички Ф-14А блок-60 били су опремљени нешто лошијим моторима типа ТФ-30-П-412 (ТФ-30-Р-412), док су ирански авиони блок-90 и блок-95 имали нешто боље, типа ТФ-30-П-414 (ТФ-30-Р-414). Да не буде забуне, та разлика је настала јер су ирански *шомкеџи* произведени после прве серије америчких авиона. Одмах по завршетку производње авиона Ф-14А за Иран, Американци ће и све своје авионе опремити новим моторима ТФ-30-П-414 (а касније и бољим Ф-110-ГЕ-400).

Поред тога што је мотор ТФ-30-П-414 био бољи, и он је испојио недостатке који су довели су до смањења ресурса појединих елемената мотора, па је период између два ремонта код ТФ-30-П-414 износио 550 часова.

жнички“ рачунари у којима су били сачувани технички подаци о резервним деловима за авионе и осталу технику.

Због проблема са таоцима, САД прекидају односе са Ираном и увode санкције тој земљи. То је представљало озбиљан проблем за одржавање авиона, нарочито томкета, јер су и поред добре опремљености јединица резервним деловима, проблем представљали лоша обученост техничког састава за одржавање.

Погрешне процене власти Ирана довешће њихово РВ у још тежи положај почетком рата са Ираком, који је избио 22. септембра 1980. нападом РВ Ирака на шест иранских аеродрома. Увидевши грешку, верска иранска власт пустила је из затвора одређен број пилота на ловцима Ф-14А. Будући да их је оценила „револуционарно неподобним“, за њихове официре за пресретање радаром одређени су „подобни“ официри (како би пазили на пилоте).

Прва ваздушна победа иранског ловца Ф-14А над неким ирачким ваздухопловом догодила се већ 7. септембра 1980. године. Тада је оборен ирачки борбени хеликоптер Ми-25. Ирански *шомкеџи* оборио је хеликоптер отварајући ватру из топа 20 mm М-61А1 вулкан. Већ 10. септембра исте године ракетом в-в АИМ-9П, испалењом са Ф-14А, оборен је први ирачки борбени авион типа МиГ-21Р. Прво успешно обарање неког ирачког авиона, ракетом в-в АИМ-54А *феникс*, лансираном са иранског Ф-14А, догодило се 13. септембра 1980. године. Тада је оборен ирачки ловац МиГ-23МС.

Од 164 оборена ирачка ваздухоплова, иранским *шомкеџи*ма приписује се 130 обарања. Од тог броја са ракетама АИМ-9П уништена су 32 ваздухоплова, са АИМ-7Е-4 16, док је највећи број приписан ракетама АИМ-54А – чак 66.

Ирански пилот Халал Занди имао је девет потврђених и три непотврђене победе. Још један пилот на Ф-14, мајор Ранхавард, успео је да у једном дану обори четири ирачка авиона.

Упркос америчком ембаргу Иран је успевао да набавља резервне делове за своју флоту авиона Ф-5Е/Ф, Ф-4Д/Е и Ф-14А, тако да су вратили у функцију и 16 ракета *феникс*, које су амерички техничари оштетили пре одласка из Ирана.



Позната је и афера у САД, такозвани Ирангејт, која је избила због испоруке војне опреме Ирану, и поред забране извоза оружја тој земљи.

Ирански *шомкеџи* штитили су нафтна постројења на острву Карг од напада ирачких бомбардера Ту-22Б. Приписује им се и обарање четири бомбардера Ту-22Б и једног Б-6Д. Од укупно 15 изгубљених иранских Ф-14А, само пет су оборили ирачки пилоти, остало ракете з-в или је долазило до отказа технике због лошег одржавања. Један Ф-14 оборио је 11. августа 1984. ирачки МиГ-23МЛ, три су оборили ирачки ловци *мираж* (Mirage F-1EJ), а један је страдао када је налетео на остатке експлодираног ирачког ловца МиГ-21, марта 1983.

Мало је познато да су ирачки пилоти имали наређење да се не упуштају у ваздушни дуел са иранским Ф-14А. Занимљиво је да су Иранци Ф-14А користили и као мини *авакс*. Након уочавања циљева, посада Ф-





Пар иранских Ф-14А у лећу. Први је наоружан са четири ракеће „сѐроу“, две „сајдвингер“ и са две „скај хок“, док је други наоружан са четири ракеће „феникс“ и са њо две „сѐроу“ и „сајдвингер“

14А слала је на уочене мете ловце Ф-5Е и Ф-4Е. Током осмогодишњег рата са Ираком, ирански томкети уништили су 66 ваздухоплова и при том утروшили 71 ракету великог домета феникс. Иронично или не, али најефикаснији сквадрон био је 81. тактички борбени сквадрон, састављен од пилота који су оцењени као „револуционарно неподобни“.

Септембра 1985. Иран је имао само 30 или 32 ловца Ф-14А у исправном стању, док су остали били у хангарима због неисправности. Рат је преживело 55 томкета од укупно 77 колико их је било на почетку (15 Ф-14А је уништено, а седам је искоришћено за резервне делове).



Авион Ф-14А 3-6056 наоружан са ракећама „феникс“

И ДАНАС У УПОТРЕБИ

Иранци су успевали да одрже флоту од 30 *џомкеџа* у исправном стању. Они су увек били спремни за борбену употребу. Међутим, и даље су највећи проблем представљали резервни делови за тај авион. На покушај Иранаца да сакрију тачан број исправних *џомкеџа* у употреби, указује и чињеница да су они прибегавали и промени евиденцијских бројева – тако су се појавили и бројеви 3-6052, 3-6053, 3-6060, 3-6063, 3-6067, 3-6073 и 3-6079.

Од завршетка рата са Ираком забележена су два инцидента у којима су главни актери били авиони Ф-14А. Оба удеса су се десила на тренажним летовима. Први 1993, а други 21. јуна 2004. године. У оба случаја посада се спасила катапултирањем.

Проблем са набавком резервних делова приморао је Иран да се ослони на сопствене снаге. Тако је директор иранске ваздухопловне индустрије, бригадни генерал Мохамед Алија Надар 28. септембра 2002. изјавио да је ваздухопловна индустрија успела да овлада 100 одсто репаратуром мотора за Ф-14А, уз производњу неких компоненти мотора за сопствене *џомкеџе*. Такође, процуриле су информације да су Иранци успели да произведу у својим погонима и одређен број ракета в-в АИМ-7Е-2, АИМ-7Е-4, АИМ-9П и АИМ-54А. Међутим, будући да је Иранцима остало око 210 ракета АИМ-54А из рата, вероватније је да су их они само вратили у функцију, а не произвели.

Било је и приче о томе да су на иранске Ф-14А интегрисане ракете Р-73, те Р-33 великог домета. Међутим, Русија је то демантовала. Потом су ирански стручњаци покушавали да интегришу ракете з-в хок (МИМ-23А HAWK) са системом АН/АВГ-9. Означене су као АИМ-23. Не постоји поуздана информација докле је тај пројекат стигао, осим неколико фотографија на којима се виде авиони Ф-14А наоружани са тим ракетама.

Када су САД почеле да повлаче своје *џомкеџе* из наоружања, појавило се

доста резервних делова за те авионе на црном тржишту. Да би се спречило понављање афере у наоружавању Ирана као што је била Ирангејт, САД су донеле одлуку да се сви њихови авиони Ф-14А који су повучени из наоружања РМ САД униште до „задњег шрафа“. Донет је и закон по којем су резервне делове за Ф-14А могле да имају само установе попут музеја (и то у количини која је потребна за одржавање експоната).

Последњи Ф-14 *џомкеџ* повучен је из наоружања РМ САД 22. септембра 2006. године. Међутим, до тада је Иран успео да изврши генерални ремонт на 25 својих томкета, враћајући их у оперативну службу у новој маскирној шеми.

Иранске *џерсијске мачке* сад већ увелико газе трећу деценију службе у РВ Ирана. О квалитету авиона указује и по-

Ракеће В-В АИМ-54А „феникс“ први пут је лансирана са иранског „џомкеџа“ (евиденцијски број 3-863) 1975.



датак да је иранска ваздухопловна индустрија уз знатне потешкоће и упорност успела да освоји у потпуности ремонт тих ловаца, не лишавајући сопствено ваздухопловство услуга тог одличног ловца. Чак су освојили производњу неких компоненти и извршили мању модернизацију преосталих мачора. Будући да су САД своје авионе повукле из наоружања, више из политичког него реалног разлога, једини оперативни ловци Ф-14А сада се налазе у Ирану.

Једно је сигурно, захваљујући упорности иранске ваздухопловне индустрије, заљубљеници у расне ловце још дуго ће гледати тог лепотана како крстари небом. Можда су га Иранци баш због своје лепоте (и корисности) назвали *џерсијска мачка*. ■

Данко БОРОЈЕВИЋ



НЕПОНОВЉИВА МИМА

У време пројектовања авиона МиМа-2, 1938. године, у Европи су полетела два значајна прелазно-тренажна авиона – ВС-1 и Ар-96. Упоредивањем њихових карактеристика, МиМа-2 има одређену предност. Конструктор инжењер Драгутин Милошевић ту предност постигао је бољим аеродинамичким решењем и знатно лакшом конструкцијом. Судбину МиМа-2 ипак је одредило ратно време. Како је конструктор умро у заробљеништву, остала је јединствена.

Средином тридесетих прошлог века, појавом нових ловачких авиона, нискокрилаца са увлачећим стајним трапом, затвореном кабином и брзинама које су се кретале око 500 km/h, уочен је недостатак одговарајућег авиона за прелазну обуку и тренажу. Тај период одликује велики број удеса у војним ваздухопловствима земаља које су у своје наоружање прве усвојиле нове авионе великих брзина, јер су за обуку користиле летелице застареле концепције. У Европи, у италијанском ваздухопловству 1937. појавио се специјално конструисан авион, први нове класе за прелазну обуку и тренажу – *нарди ФН 305*.

Изузев те летелице, у другим европским војним ваздухопловствима није било у употреби специјално конципираних авиона за ту нову улогу, већ су најчешће адаптирани постојећи вој-

ни и спортски авиони, који су у том моменту били нужно прелазно решење. Брзина тих авиона износила је око 300 km/h. Било је једнокрилаца и двокрилаца, већином са фиксним стајним трапом и без наоружања. У југословенском вој-



ном ваздухопловству тридесетих, после обуке у основним пилотским школама, прелазна обука обављала се на двокрилном *физир ФП-2* и висококрилном *рогожарски ПВТ*, чија максимална брзина у хоризонталном лету није прелазила 200 до 230 km/h.

ДОМАЋИ ПРОЈЕКТИ

Те проблеме и будуће правце развоја војног ваздухопловства добро је уочио ваздухопловни инжењер капетан прве класе Драгутин Милошевић, тадашњи управник Аеропланске радионице Првог ваздухопловног пука у Новом Саду. Схватајући потребу за таквим авионом, он се још 1936. самоиницијативно и у свом слободном времену прихватио израде претходне студије такве летелице. Идејни пројекат (аеродинамички прорачун са избором мотора и елисе, прорачун перформанси, стабилности, те најнужније цртеже авиона и структуре) завршен је 1937. године.

Авион је конципиран као двосед, са седиштима једно иза другог, са дуплим командама лета и затвореном кабином. Погонску групу требало је да чини један линијски ваздухом хлађени мотор са компресором, RENAULT 6Q-02 од 162 kW (220 КС) са двокраком металном елисом, променљивог корака у лету. У конструкционом погледу авион је замишљен као слободноносећи нискокрилац, мешовите конструкције

са закрилцима и увлачећим стајним трапом. Конструктор није дао име ни сигнирао тај свој први пројекат, па је он условно означен као М-1.

Одсек за ваздухопловне конструкције Штаба ваздухопловства Војске није прихватио пројекат због увозних компонената у његовој конструкцији (мотор, елиса и стајни трап), иако је по карактеристикама и перформансама био испред

свога времена и потенцијално бољи од свих постојећих иностраних авиона исте класе, пониклих у земљама са много снажнијом ваздухопловном индустријом и традицијом. Због тога је инжењер Милошевић приступио изменама свог првобитног пројекта. Новим решењем предложио је уградњу мотора Gnome-Rhône K-7 од 309 kW (420 КС), на исти змај авиона, при чему је укупна дужина летелице скраћена са 7,2 на 6,7 метра, уз исти размах и површину крила. Укупна маса авиона повећана је за 60 kg и износила је 980 килограма. Ради боље стабилности на земљи при вожењу, полетању и слетању, конструктор је повећао првобитно пројектовано растојање између главних ногу стајног трапа са 1,90 на 2,39 метра.

Овако пројектовани авион добио је ознаку М-2 и представљао је прву варијанту каснијег МиМа-2. Интензиван рад на пројекту авиона М-2 инжењер Драгутин Милошевић започиње крајем 1937. године. Сви аеродинамички и статички прорачуни завршени су до 17. јуна 1939, као и већина радионичких цртежа. За крило авиона МиМа-2 конструктор је изабрао аеропрофил NACA 23012, један од највише употребљаваних уочи Другог светског рата (у погледу малог отпора аеропрофил NACA 23012 иде у ред најбољих). У међувремену, у фабрици „Албатрос“ из Сремске Митровице израђен је дрвени модел авиона у размери 1:10, предвиђен за испитивања у аеротунелу ради дефинитивне провере прорачуна. Тај модел, али већ са ознаком МиМа-2, испитиван је у аеротунелу Laboratoire Eiffel у Паризу 17. и 18. јула 1939. године. После тестирања у аеротунелу конструктор је повећао дужину трупа са 6,7 на 7,2 метра.

У току завршних радова на пројектовању авиона М-2 инжењер Милошевић донекле је изменио геометрију авиона и кориговао прорачуне. Тако, на пример, због додатка наоружања и повећања количине горива, маса расте за 80, односно 30 килограма; површина крила повећана је са 12,0 на 13,6 m², а размах крила са 8,50 на 9,23 метара. На крају, укупна маса са којом су про-

рачунате перформансе авиона порасла је са првобитних 980 на 1.262 килограма. Највећа брзина у хоризонталном лету за ту масу износила је према прорачуну 387 km/h на висини од 2.000 метара.

Ради добијања подршке свом пројекту, инжењер Драгутин Милошевић написао је 12. маја 1939. рапорт Штабу Ваздухопловства војске и понудио сада већ дефинитиван пројекат авиона М-2 (другу варијанту) са свим потребним подацима и елементима који одликују озбиљан пројекат. На крају рапорта конструктор је нагласио како је авион намењен за употребу у војном ваздухопловству и у свему је пројектован тако да буде што јефтинији за израду и што лакши за одржавање.

Изгледа да тај рапорт никада није уручен ономе на кога је насловљен. Уместо њега нешто касније (вероватно почетком јуна) написан је нови, практично идентичног садржаја, само сада са потписима инжењера мајора Ђорђа Манојловића и инжењера капетана прве класе Драгутина Милошевића! Мајор Манојловић био је на служби у Команди Ваздухопловства војске (Техничко одељење I) и својим утицајем и везама са ваздухопловним бригадним генералом Боривојем Мирковићем, помоћником команданта ва-

НАЗИВ

По два почетна слова презимена инжењера капетана прве класе Драгутина Милошевића, конструктора, и инжењера мајора Ђорђа Манојловића авион је добио назив МиМа-2 и ознаку ММ-2. Треба истаћи да инжењер Манојловић није имао никаквог удела у пројектовању тог авиона. Недвосмислени докази за то постоје у виду потписа на цртежима, прорачунима и другим релевантним документима. Али, имао је добре везе – био је на служби у Команди Ваздухопловства војске и својим утицајем и везама са ваздухопловним бригадним генералом Боривојем Мирковићем, помоћником команданта ваздухопловства, успео је да издејствује реализацију тог авиона.



здухопловства, успео је да издејствује реализацију тог авиона. По два почетна слова презимена инжењера Милошевића и Манојловића авион добија назив МиМа-2 и ознаку ММ-2. Треба истаћи да инжењер Манојловић није имао никаквог удела у пројектовању тог авиона. Недвосмислени докази за то постоје у виду потписа на цртежима, прорачунима и другим релевантним документима.

ПРОБЛЕМИ У ИЗРАДИ

Када је Штаб Ваздухопловства војске Краљевине Југославије формално прихватио пројекат, фабрика авиона „Икарус А. Д.“ у Земуну преузела је обавезу реализације прототипа нове летелице и њене евентуалне серијске производње. Прототип МиМа-2 израђен је у њеној прототипској радионици, а уговор за ту израду између Штаба Ваздухопловства војске и фирме „Икарус“ (Пов. в. наб бр. 662) закључен је 25. марта 1941. за суму од 987.047 динара. Уговор је накнадно закључен, иако је рад на прототипу већ био завршен, што је био чест случај у то време. Радове је контролисао Надзорни орган Штаба Ваздухопловства војске у тој фабрици (инжењер Сава Петровић, ваздухопловни мајор Војислав Поповић и техничар Стеван Лазивић). Тачан датум наређења за почетак радова није познат, али се зна да је авион комплетиран до прве половине новембра 1940. године. Завршно мерење масе и обрачун положаја тежи-

шта авиона извршено је 10. новембра 1940, о чему је начињен уредан записник.

Након изласка из фабрике, на авиону су извршене мање дораде. Испуњена окна на ветробрану и на крову кабине замењена су равним плочама од плексигласа. Окна од триплекса сметала су пилоту због неповољног преламања светлости.

У конструктивном погледу авион МиМа-2 јесте једномоторни слободноносећи нискокрилац са закрилцима и увлачећим стајним трапом. Авион је двосед са седиштима један иза другог са дуплим командама и затвореном кабином. Као што је речено, по намени иде у ред прелазно-тренажних авиона.

На авион је уграђен звездасти седмоцилиндрични мотор Gnome-Rhône K-7 од 309 kW (420 КС) при 2.100 обртаја у минути на висини 2.000 метара. Тај мотор се по француској лиценци производио у Фабрици аеропланских мотора а. д. у Раковици (од 1939. Индустрија мотора). Пројектом је предвиђено да серијски авиони буду опремљени металним двокраким елисама, пречника 2,550 m, са електричним уређајем за промену корака у лету (Ratier или Piaggio). Међутим, како је због рата поремећена испорука металних елиса, то су за испитивање прототипа израђене две двокраке дрвене елисе од ламелираног дрвета брест-јасен и то за велике брзине пречника 2,450 m и за добро пењање елиса пречника 2,350 m. Главчина елисе има металну капу.

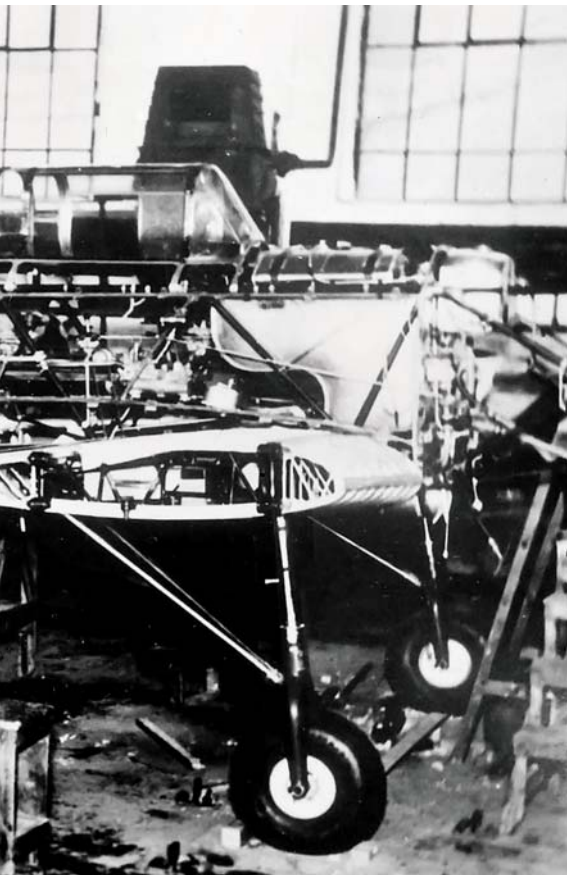


Пројектом је предвиђено да се на прототип угради механички ручно увлачећи стајни трап типа *hardi*, а да се за серијску производњу развије домаћи. Међутим, прво због затегнутих односа, а потом, и рата, италијанска држава ометала је испоруку уговореног материјала, због чега је и израда прототипа каснила. Из писама (19. и 20. јуна 1940) фабрици „Икарус“ и инжењеру Драгутину Милошевићу, види се да се фирма „Нарди“ из Милана „жали“ на домаћу царину и цензуру и уверава фабрику „Икарус“ да документација и материјал управо стижу. И поред тих проблема, прототип авиона МиМа-2 летео је са пројектом предвиђеним механички ручно увлачећим стајним трапом. На прототипу није постојала радио-станица, али се за серијску производњу предвиђала уградња радио-станице „Телефункеновог“ Fug VII.

Предвиђено је да авион буде наоружан са два несинхронизована митраљеза (у крилима) дарн М30 од 7,7 mm са по 175 метака и четири бомбе од 10 килограма испод трупа. Зато су на летелици уграђена два комплетна носача митраљеза, команде оружја, кутије за

Тактичко-техничке одлике (прорачунске)

Намена: за прелазну (борбену) обуку	
Тип и снага мотора: Gnome-Rhône K-7 од 309 kW (420 КС) на 2.000 m	
Елиса: метална двокрака, пречника 2,550 m променљивог корака (Ratier или Piaggio)	
Масе авиона:	
- празан опремљен	894 kg
- максимална полетна са наоружањем.....	1.330 kg
Перформансе:	
- максимална брзина	400 km/h
- време пењања на 2.000 m	3 мин и 9 сец
- највећи долет.....	764 km, при брзини крстарења од 304 km/h
Наоружање:	
- два несинхронизована митраљеза (у крилима) дарн М30 од 7,7 mm са по 175 метака	
- бомбардерско: четири бомбе од 10 kg испод трупа	
Димензије:	
- размах крила.....	9,23 m
- укупна дужина.....	7,20 m
- површина крила.....	13,60 m ²



метке и један комплет бацача бомби. На завршном мерењу тежине и центраже – 10. новембра 1940, наоружање је присутно.

По завршетку прототипа, авион је понео необично рухо: крила, задњи део трупа и репне површине били су обојени загасито црвеном бојом док су оплата мотора, централни део трупа и карман сливници били од полираног алуминијумског лима. На кормилу правца имао је само малу заставу Југославије, без икаквих других националних или војних обележја.

ОПИТНИ ЛЕТОВИ

Фабричка испитивања авиона у лету обављена су ради функционалне про-

вере рада свих агрегата и уређаја, евентуалног дотеривања и основног упознавања авиона. Максималне способности нису провераване. Први лет је изведен највероватније почетком 1941. на земунском аеродрому. Први је полетео опитни пилот фабрике „Икарус“ Василије Стојановић. У оквиру фабричких испитивања извршено је 45 летова у трајању од 20 сати. Испитивања су завршена до почетка марта 1941. године.

По сећању опитног пилота, МиМа-2 је био добар авион, добро се понашао у превученом лету, без тенденције сваљивања на крило и самовољног уласка у ковит. Добро се пењао и у хоризонталном лету лако је достигао брзину од 350 km/h. За време фабричких испитивања није рађен „лет на бази“ и није утврђена максимална брзина, али, по оцени пилота, пошто је авион лако убрзавао сигурно би достигао брзину од 400 km/h. Такође, по сећању опитног пилота, али и инжењера пилота Милорада Спасића, авион је био довољно стабилан и врло покретљив и асоцирао га је на *Шајфуна* (Me-108). Кабина је била врло функционална са добром видљивошћу захваљујући између осталог и измени већ поменутог ветробранског стакла. На полетању и слетању авион се нормално понашао, са кратким залетом у полетању и кратким вожењем по слетању, захваљујући између осталог и ефикасним закрилцима, односно кочницама способним да приме енергију кочења.

Крајем марта 1941, прототип авиона МиМа-2 примио је надзорни орган Штаба ваздухопловства Војске и предат је Ваздухопловној опитној групи у Земуну, када су извршени и сви пријемни и контрапријемни летови, тако да је фабрика „Икарус“ 25. марта 1941. склопила уговор за испоруку авиона. Како се крајем марта Опитна група преместила у Краљево, од фабрике је

тражено да њен пилот прелети авион из Земуна у Краљево и тамо га коначно преда Опитној групи. Тај прелет Василије Стојановић извршио је 4. априла 1941. године.

РАТНИ ПЛЕН

Авион МиМа-2 неоштећен је преживео Априлски рат, па је након доласка Немаца проглашен ратним пленом окупаторских власти. Не зна се поуздано у каквом стању су Немци запленили авион, али се претпоставља да је он вероватно био неисправан. Пошто немачке војне власти нису биле нарочито заинтересоване за тај авион, он је уз друге летелице прикупљене на аеродрому Краљево током јуна 1941. предат новоформираном Зракопловству НДХ. Авион је поправљен на самом аеродрому и добио је регистарски број 6301, а у Земун га је тек почетком септембра 1941. прелетео капетан пилот ловац Ђорђе (Георгије) Јанковски, пробни пилот фабрике авиона Dornier-Werke G.M.B.H. у Краљеву. Јанковски га је претходно испитао у ваздуху, као и друге авионе који су за Зракопловство НДХ поправљени у Краљеву.

На аеродрому „Земун“ авион МиМа-2 примио је хрватски бојник (мајор), војни извиђач Иван Пупис, задужен за оправке, пријем и трансфер авиона из бившег југословенског ваздухопловства. Уместо да авион одмах одреди за прелет, бојник Пупис га је задржао за своје службене и личне потребе. У наредних шест месеци бојник Пупис је за своја службена путовања у Загреб најчешће (уз нешто касније пристигли санитетски авион RWD-13) користио авион МиМа-2. Авионом су управљали пилоти: ваздухопловни бојник Ромео Адум и сатник (капетан) Јанко Добникар, иначе пробни пилоти хрватског зракопловства у Земуну. Обојица су били под командом бојника Пуписа. Ти летови вршени су једанпут месечно, а у периоду јесен – зима 1941/1942. коришћени су наизменично шест-седам пута. Због својих особина (затворена кабина, двосед) авион је био веома погодан за временске услове те веома хладне зиме.

	МИМА-2	BC-1	Агадо Уб
Снага мотора (кW)	309 (420 КС)	405 (550 КС)	357 (485 КС)
Максимална брзина (km/h)	400	336	330
Маса авиона (kg)	1.330	2.315	1.744
Површина крила (m ²)	13,6	23,6	17,1
Спец. оптерећење крила (kg /m ²)	97,8	98,1	102
Спец. оптерећење по снази (kg /кW)	4,3	5,7	4,9

Наредбом Команде хрватског зракопловства од 23. марта 1942. наређено је да прототип МиМа-2 прелети на аеродром „Рајловац“ код Сарајева. Прелет је био почетком априла 1942. године. Лет авионом (који је претходно додељен 17. зракопловном јату 6. зракопловне скупине) ради пробе мотора и извођења акробација изведен је 13. маја 1942. године. Полетео је натпоручник пилот ловац Вид Саић из 18. зракопловног јата. У дневнику летења регистрован је под бројем 209. Са аеродрома „Рајловац“ авион је полетео у 10 ч и 35 минута. При слетању – тачно у 11 часова, дакле после 25 минута, пилот је „превукао“ авион, који се срушио на аеродром.

Приликом тог удеса, авион је скоро потпуно уништен, а пилот је преживео удес. Комисијска штета процењена је на око 90%. Натпоручник Вид Сајић остао је скоро неповређен, што свакако указује на добру живавост авиона. Треба истаћи да пилот није знао ништа о експлоатацији и карактеристикама летелице. Није знао ни да ли је авион исправан, а за лет није имао ни наређење нити одобрење. Управо зато после удеса одузето му је звање пилота ловца. Касније му је звање враћено. Авион МиМа-2 није више никад оспособљен и расходован је.

ПОСЛЕДЊИ ЛЕТ

Као ратни плен авион се нашао у саставу хрватског зракопловства. На последњи лет повео га је натпоручник пилот ловац Вид Саић из 18. зракопловног јата, који је полетео са аеродрома „Рајловац“ 13. маја 1942. ради пробе мотора и извођења акробација. Авион је полетео у 10 ч и 35 мин и при слетању, после 25 минута, пилот је „превукао“ авион, који се срушио на аеродром. У том удесу авион је скоро потпуно уништен, а пилот је преживео.

КОНКУРЕНЦИЈА

У Европи су, у време пројектовања авиона МиМа-2 – 1938. године, полетела два значајна прелазно-тренажна авиона. Били су то ВС-1 фирме Nord American (касније познат као харвард, коришћен у британском РАФ-у) и немачки Арадо Ар-96. Упоређивањем основних карактеристика тих летелица, подаци указују на одређене предности МиМа-2 над његовим хипотетичким конкурентима. Конструктор је ову предност постигао бољим аеродина-

мичким решењем (мања површина крила и попречни пресек) и знатно лакшом конструкцијом.

Планирана набавка великог броја модерних ловачких авиона за опремање Југословенског војног ваздухопловства пред Други светски рат, из иностранства и домаћих фабрика, као императив је поставила увођење новог прелазног и тренажног авиона у оперативну употребу. Због хитности ситуације Команда ваздухопловства Војске разматрала је и могућност набавке авиона Ар-96 из Немачке. Та поруџбина се не налази на списку порученог ваздухопловног материјала (тајни протокол између југословенске и немачке владе потписан 5. јула 1939. у Београду). Међутим, у једном писму министра иностраних послова Краљевине Југославије Александра Цинцар-Марковића, од 5. јануара 1941, достављеног Штабу ваздухопловства Војске, цитира се писмо краљевског посланства у Берлину од 25. децембра 1940. у којем се каже: „да ћемо за *арадо Ар-96* и *физилер-шторх* добити једну трећину у авионима, а за друге две трећине лиценцу и одговарајући материјал за израду авиона...”. Реализацију тих преговора прекинуо је рат.

Из расположиве документације (писмо фабрике „Икарус“ од 14. августа 1945. супрузи инжењера Драгутина Милошевића) може се сазнати да је Штаб ваздухопловства Војске непосредно пред Априлски рат 1941. године планирао производњу серије од 50 авиона МиМа-2 за наше ваздухопловство. По завршетку рата 1945. године, Команда ваздухопловства и фабрика „Икарус“ били су поново заинтересовани за производњу тог авиона за потребе Југословенског ратног ваздухопловства, али до реализације посла није дошло јер је идејни творац и конструктор тог авиона инжењер Драгутин Милошевић умро у немачком заробљеништву. ■

Владимир МИЛОШЕВИЋ
Милан МИЦЕВСКИ

