

АУСТРАЛИЈСКО ОРУЖЈЕ  
ВОЈНИКА БУДУЋНОСТИ – AICW

## И пушка и бацач граната



ТЕРЕНСКО ВОЗИЛО ГАЗ *ТИГАР*

## *Звер* на точковима

САВРЕМЕНЕ РАКЕТЕ  
ВАЗДУХ-ВАЗДУХ

## Трка у ваздуху





САДРЖАЈ

Аустралијско оружје војника будућности – AICW

**И пушка и бацач граната** 2

Теренско возило ГАЗ тигар  
**Звер на точковима** 5

Савремене ракете ваздух-ваздух  
**Трка у ваздуху** 11



# И пушка и бацач граната

**Аустралијанци су успели да, без неких посебних претеривања, реализују оружју велике ватрене моћи за војника пешадинца 21. века – пушку AICW (Advanced Infantry Combat Weapon). За разлику од сличних пројеката других армија велики су изгледи да ће се та пушка серијски производити.**

Пројекти оружја војника будућности и његови подсистеми наоружања развијају се готово у свим јачим армијама света, независно једни од других, и постижу се различити резултати. После почетних успеха Американца са оружјем OICW (Objective Individual Combat Weapon), настале су озбиљне компликације које су зауставиле, а замало и прекинуле програм у који су уложене огромне суме новца. На крају су одустали од тог веома скупог оружја пушке – бацача граната и задовољили се са јефтинијим – копијом G 36, којој су дали нови назив HM 8. И енглески програм FIST (Future Integrated Soldier Tehnology) такође је застao после одличних почетних резултата, али су мало већи изгледи у успех него код Американца. Французи су код свог система наоружања PAPOP,

после бомбастичних изјава око савреног оружја пушке – бацача гранате, такође одустали и применили много јефтинији метод – усавршавање своје „трубе“ FAMAS 2. На крају су остали Немци са својим програмом SIZ (Sistem Infanterist der Zukunft), који је у почетку као основно оружје предвиђао чувену G 11 пушку. Међутим, због престанка на пројекту G 11 одустало се и од тог оружја па је замењен са тада мало познатом G 36.

Понекад није довољно имати новца и звучно име, већ мало знања и још више стрпљења. То се десило Аустралијанцима код AICW (Advanced Infantry Combat Weapon). Нацрте који су до пре неколико година били само храбри одговори на западни тренд о оружју велике ватрене моћи за војника пешадинца 21 века, анонимни Аустралијанци

припремила  
Мира Шведић

успели су да, без неких посебних претеривања, реализују у пушци OICW (Objektive Individual Combat Weapon), која испуњава одређене услове и захтеве програма, па има велике изгледе да буде пушка војника будућности која ће се серијски производити.

## Савладавање проблема

У Аустралији се појавио овај програм и развијао од 2000. али се о њему толико мало знало у последње две године, осим у једном случају када је изјављено да је пројекат „жив и здрав“, да је оружје успешно тестирано и да је одређено време увођења у оперативну употребу.

У ствари, AICW (Advanced Infantry Combat Weapon) је успешно интегрисао Аустралијску научну и технолошку организацију за одбрану (Australian DSTO-Defense Science and Technology Organisation) и две приватне компаније – Tenix Defence и Metal Strong. Последња је задужена за интегрални вишенаменски бацач гранате, друга за систем управљања са ватром, а прва за координацију и интегрисање појединих компонената у комбиновано оружје, засновано на аустријској варијанти Steyer AUG.

Нова комбинована аустралијска пушка има неколико радикалних решења пушке – бацача граната. Једна од њих јесте да се бацач гранате налази изнад цеви пушке, а друга да ова комбинација има обарач са четири положаја: укочено, гађање из пушке (јединичном и рафалном паљбом) и из бацача гранате. Због свега тога Аустралијанци је сматрају веома једноставном за руковањем и употребу. Оном ко, пак, види оружје или му се пружи прилика да га држи, а посебно ако би гађао из њега, највеће занимање побудиће месту где се налази бацач гранате.

Уместо да су конструисали полуаутоматски бацач граната као Американци и Французи, Аустралијанци су се одлучили за домаћи проверени систем Metal Strong. Принцип рада тог система заснива се на такозваном оживљавању старе тзв. римске свеће – где се низ ватромета испаљује један из другог из једне цеви. Наиме, у ожлебљеној цеви налазе се пројектили један из другог, чиме су елиминисани сви покретни делови, а механичка поузданост повећана већ самом чињеницом да лансирана цев уједно служи и за магацин, односно оквир. Због свега овога могу се умногоме смањити тежина и габарит оружја. Упркос свему борбена брзина гађања је импресивно велика.

На почетку је све изгледало лепо, без проблема, али се ни они нису могли заобићи током развоја оружја. Наиме, како се у цеви већ налазе гранате поређане једна из друге, требало је обезбедити да се опаљење врши редом са чела један по један. Једино успешно



## Тестирање

Протекле године, током летњих месеци, пушка је на тестирањима показала све своје предности и мене. Успешно је прошао најважнији тест – сурово летње доба у Аустралији. Поред тога, успешно је демонстрирано и пребацивање обарача са дејства са стрелачком муницијом на бацаче гранате. Није изостала ни прецизност код стрелачког дела ни код бацача гранате. На даљинама од 100, 200 и 300 метара са пушком постизани су одлични резултати, док су са бацачем гранате постизали резултате као на пример на даљини од 100 метара. То није смело да се доведе у питање јер је приликом нишањења коришћен њен оригинални оптоелектронски уређај – СУВ (систем за управљање ватром аутоматског оружја 5,56 мм и бацача гранате 40 мм).

решење код испаливања граната било је да се они испаљују електрично. То се одвија на следећи начин – када војник повлачи обарачу, доје сигнал и успоставља се електрично коло, односно, контролни модул постављен у кундаку преко задњег дела цеви бацача шаље сигнал до контакта унутар цеви бацача, односно

до пуњења прве гранате. Када други пут стрелац повуче обарачу сигнал се шаље, али сада на другу гранату.

Није све ишло глатко јер када су решили један одмах се појављивао и други проблем. На пример, поставило се питање шта ће се десити када војник са комплетном пушком урони у воду, а приликом израњања треба одмах да отвори ватру. Тај проблем је дефинисан и када је почео да се отклања наступио је следећи – сам извор електричне енергије. Најједноставније решење била је батерија, али чија. Тренутно постоји неколико типова обновљивих извора електричне енергије у виду магнетно-импулсних генератора који се налазе на руском неубојитом пиштољу РБ-4М и РБГ 16, односно РГГ 29. Те батерије су поуздане и обезбеђују велики број опаљења гранате.

Једино је компликовано пуњење цеви гранате. Бацач гранате на AICW користи гранате калибра 40 мм, којих у цеви има три комада. Када се испразни, једноставним покретом цев *Метал стронга* извуче се и физички одвоји од пушке, а на њено место постави се нова (цев) која је фабрички напуњена са три одговарајуће гранате. Проблем наступа ако стрелац жели да гађа са другом врстом граната. Но, произвођач тврди да ће постојати две можда универзалне и то убојне и неубојне гранате, односно кумулативно-парчадна и неубојна. Тај систем пружа војнику још једну предност, а то је брзина гађања. Наиме, он има већ три припремљене гранате које може успешно и брзо да испали. Док је код модела бацача гранате М 203 то појединачно и тако се и пуни после сваке опаљене гранате, код *Метал стронга* у цеви бацача постоји ограничена запремина за сваку гранату. Наравно, свака запремина није иста за сваку гранату а ни барутно пуњење. Приликом опаљења, барутни гасови сагоревају са великом ефикасношћу унутар ограничене запремине свога простора. Када притисак достигне критичну вредност, пробија се дно, после чега гасови излазе и избацују гранату. На овај начин остварује се висока ефикасност барутног пуњења, релативно мали трзај, низак ниво притиска у цеви... Код граната и ла-

борација барутног пуњења мора да буде прецизна јер гранате не прелазе исти пут унутар цеви тако да барутно пуњење треба да буде најмање у првој, мало више у другој, а највише у трећој гранати. На тај начин постиже се почетна брзина од 95 м/с за сваку гранату без обзира на ком месту се она налази у цеви.

Изнад цеви на стандардној шини постављен је електрооптички нишан ITC VIPER, који у себи има ласерски даљиномер, дигитални компас, ГПС, сензоре за температуру... Међутим, приказан је AICW и са многа софистициранијим норвешким СУВ-ом – Vinghog Vingsight који има могућност коришћења поменутих граната са темпираним упаљачима. Норвешки СУВ одабран је из Норвешког пројекта развоја војника будућности NORMANS (Norwegian Modular Arctic Network Soldier) јер је универзалан па се може користити на различитим оружјима за различите калибре. У норвешкој војсци може да се нађе на белгијским FN 2000 па до америчког бацача гранате Mk47 или Heckler & Koch GMG.

После мерења даљине ласерским даљиномером, балистички компјутер прорачунава време лета пројектила и сам подешава активирање експлозивног пуњења у гранати. Највећи угао елевације оружја са овим СУВ-ом



## Предности и мане

Када је реч о предностима и манама начина пуњења бацача гранате AICW, према мом мишљењу колико има предности у брзини гађања толико се губи у покретљивост. Зашто? Војник наоружан са потцевним бацачем M 203 носи преко рамена посебан каиш – реденик у коме се налази 10–12 нанизаних граната, редоследом којим он жели. Укупна тежина тог каиша – ремника јесте око 5 кг (око 3,6 кг су тешке гранате, а остало је каиш). Код AICW у цеви бацача су три гранате, а само једна је тешка 0,9 кг. Да би понео исто као претходник требало би да понесе још три цеви у којој се налази девет граната. Само гранате су тешке 2,7 кг, плус цев од око 1,5 кг, и укупна тежина износи 5,6 кг. Међутим, није пресудна разлика у тежини од 0,6 кг, већ габарит цеви, јер су оне дуге 305 мм и оне би негде требало да се сместе. Како онда постићи жељени циљ да се војник олакша и учини покретљивијим?

## Тежина – највећи недостатак

За сада су Аустралијанци решавали проблеме и са бацачем граната и са начином испаливања редно постављених граната у цев, па се надају да ће успешно пребродити и највећу ману AICW – њену тежину. Наиме, тежина празне пушке само са оквиром за муницију 5,56 мм и празном цеви 40 мм износи 6,48 кг, што је готово дупло од полазног модела AUG. Са оквиром од 30 метака 5,56 мм и три гранате у цеви 40 мм (без обзира на врсту пројектила) тежина пушке расте на импресивних 7,85 кг. Када се на оружје постави и норвешки СУВ, тада оно достиже своју максималну тежину која износи запањујућих и забрињавајућих 9,9 килограма. Дакле, тежина AICW је реда величине пушкомитраљеза.

Када се сетимо америчког OICW, односно француског PAPOP програма, јасно је да су и њихови произвођачи имали сличних проблема. Они никада нису достигли замишљену тежину својих оружја са муницијом и то 6,8, односно 7 кг, и управо је један од разлога одустајања од тих оружја била и тежина. Остаје само да се надамо да ће Аустралијанци ипак наћи решење за тежину свога првенца. Према садашњим предвиђањима аустралијанска војска за то има од четири до шест година, јер њихово министарство одбране предвиђа увођење тог оружја у оперативну употребу са новом ознаком у периоду од 2010. до 2012. године. ■

Иштван ПОЉАНАЦ

## Основно тактичко-технички подаци

	Оружје	Бацач гранате
Калибар	5,56 x 45 мм	40 мм
Почетна брзина зрна	914 м/с	95 м/с
Дужина	738 мм	
Дужина цеви	407 мм	305 мм
Тежина празног оружја	6,48 кг	
Тежина пуног оружја	7,85 кг	
Тежина пуног оружја и СУВ-а	9,9 кг	
Капацитет оквира	30 метака	3 гранате

је 20 степени, а има и могућност директног праћења циља на нишану. Поред наведених делова са којима располаже СУВ међу најважније спада дигитална дневна и ноћна камера са појачивачем светлости и могућношћу

меморисања до десет слика. На екрану постоји и приказ позиције стрелца корисника и противника, те комуникациони интерфејс USB2 за размену слика, видео записа дијаграма и порука.



# Звер на точковима

Неоклопљена теретна верзија

**Тигар је међу возилима руске производње заиста посебан – по проходности, димензијама, конструкцији. Ипак, чини се да је његов главни проблем што је посебан и по цени: готово сви извори наводе колико кошта базна, неоклопљена варијанта – око 60.000 долара. Она је знатно нижа од хамвијеве, али је главном потенцијалном купцу тигра, руској армији, то скупо.**

Током Другог светског рата и послератног периода Црвена армија заостајала је за армијом САД када је реч о лаким теренским возилима. Американци и њихови савезници имали су на располагању неуништиви *џип* и његове касније верзије – М38А1 и М151, те ништа мање познати *доџ 3/4* у безброј верзија, који се у употреби задржао до краја седамдесетих, да би се половином осамдесетих појавио сада већ легендарни М-998 *МММВВ*, популарно назван *хамви* или *хамер*, што је у ствари назив цивилне верзије. За све то време Совјети су у ратном периоду имали на располагању ГАЗ-64 и ГАЗ-67 („Иван Вилис“), после рата ГАЗ-69, а од прве половине седамдесетих до данас и нама добро познати УАЗ-469/3151, који и поред своје изузетне проходности, уз релативно нејак мотор и мале димензије, није био предвиђен да носи некакав оклоп нити нешто од борбених средстава и опреме. Једноставно, он је штапско во-

зило за позадину фронта. Занимљиво је да су генерације војника свим побројаним совјетским теренцима надевале један те исти надимак – *козљик* (*јарчић*).

## Развој помажу Емирати

Крајем осамдесетих у СССР-у (коме се већ називао крај) започет је развој новог теренског возила, које би по својим техничко-тактичким карактеристикама могло да парира *хамвију*, па и да, у неким задацима, замени застарели БРДМ. Резултат тог рада јесте *водник* – теренско возило са амфибијским особинама и занимљивим концептом модуларних одсека различите намене. Овом приликом представљамо *водниковог*, да тако кажемо, рођеног брата – ГАЗ-2330 *тигар*. Оба возила развио је руски ГАЗ – *Горковски аутомобилски завод*, нама, вероватно, познатији по аутомобилима *волга* или малотонажним камионима *газела*. Ако осмотрите *тигра*, тешко да ћете сазнати његово порекло – уместо ГАЗ-овог знака у облику штита у коме је јелен у скоку, на његовом предњем крају може се видети знак са главом, наравно – тигра.

Прича о настанку *тигара* је занимљива. Његово пројектовање иницирала је влада

Уједињених Арапских Емирата. У сврху развоја војног вишенаменског возила формиран је конструкторски биро King Abdullah II Design & Development Bureau у кога су ушли конструктори из нижњеновгородског ГАЗ-а, а потом и инжењерске фирме ПКТ, која је по свему судећи фирма-ћерка ГАЗ-а. Формални наручилац пројекта била је фирма Bin Jabr Group Ltd., чија половина акција припада, погађате – ГАЗ-у. Питаћете се шта је онда ту било из Емирата. Наравно – новац. Према непотврђеним изворима, Емираћани су за тај пројекат издвојили 60 милиона долара.

У фабрици у Нижњем Новгороду (некада Горки), седишту ГАЗ-а, израђена су три возила са различитим каросеријама, која су у марту 2001. приказана на изложби IDEX-2001 у Абу-Дабију. Поред имена *тигар* стајала је и скраћеница НМТВ – High Mobility Transportation Vehicle (високомобилно транспортно средство). Причало се да су се изложена возила допала војним званичницима Уједињених Арапских Емирата, а онда је све изненада стало. Наводно, по једној верзији, Емираћани су у преговорима са Американцима искористили *тигра* као аргумент да би од њих добили уступке око испоруке нове партије америчког оружја. У стилу: „Имамо одлично возило из Русије, па ако не дате неке уступке...“. Не зна се да ли је та прича

## Војнички аскетизам

Војнички аскетизам у *тигру* види се и по вертикалном положају инструмент табле која је начичкана простим, округлим инструментима. Све полуге, прекидачи и инструменти у *тигру* позајмљени су са других руских војних и цивилних возила. Истина, експортна верзија, показана у Паризу прошле године, има донекле унапређен ентеријер, промењен предњи панел, инструмент таблу, волан и још неке детаље, али је питање колико ће таква верзија бити потребна војсци, полицији и осталим наручиоцима.

истинита, јер у ГАЗ-у ћуте. Било како било, *тигар* им је остао скоро за цабе.

Зашто скоро за цабе? Зато што су се примерци показани у Абу-Дабију приметно разликовали од оних из друге прототипске серије, како споља, тако и по опреми унутар возила, а то унапређивање финансирала је сама, не баш богата фабрика. Тих пет примерака из друге серије израђени су са различитим каросеријама прилагођеним и цивилним корисницима. Два од пет *тигова* изложена су на 7. московском међународном ауто-салону МИМС-2002, тада већ са новим

фабричким индексом ГАЗ-2975 и одмах се окитили низом различитих награда, међу којима и у категорији „Најбољи специјални аутомобил“. Преостала три послата су у Броннице, на испитивање и демонстрацију званичницима, на полигоне на којима су испитивана готово сва совјетска и руска војна возила и возила специјалне намене.

Да ли *тигар* личи на амерички *хамви*? Да, исто онолико колико руски УАЗ личи на нама добро познати *лух Г*: угласта каросерија на чврстој шасији, велики точкови разбацани по угловима, мала остакљена површина – а то је опис половине војних возила у свету. Зато је боље не говорити о спољним, већ о конструкционим сличностима.

Возило је пројектовано на бази склопова БТР-80 и вишенаменског *водника*. Добијен је „супертеренац“ који има ултимативну проходност и фактички представља нову класу аутомобила међу возилима руске производње.

Костур *тигра* представља снажна шасија на коју су постављени ослањање точкова, погонски и други склопови, а каросерија је за њу фиксирана завртњима у десет тачака, преко гумених амортизационих елеманата. Нажалост, стандардна каросерија до сада није херметизована и *тигар* нема амфибијске способности. Тек као посебну опцију, конструктори нуде уградњу система *амфибија*,



Оклопљен „тигар“ на генералној проби деветомajsке параде у Москви 2008.

## За специјалне полицијске јединице

*Тигрове* у релативно већем броју користи руски МУП, који их купује за своје специјалне полицијске јединице ОМОН и то у разним варијантама – стандардним и оклопљеним. После интерних тестирања, искустава сакупљених у експлоатацији и анализе трошкова, у руском МУП-у дошли се до закључка да *тигар* по низу параметара превазилази *хамвија*.

*Оклопљена верзија СПМ-1 на улицама Москве*



који возилу омогућава форсирање водених препрека без обзира на дубину.

Масивне главчине точкова карактеристичног изгледа не само да подсећају на оне на БТР-овима, познатим руским транспортерима осмоточкашима, већ су готово без икаквих измена управо оне употребљене на *тигру*. Ослањање точкова је независно на торзионим амортизерима и има ход од 30 цм, па не треба бринути о неравном терену. Погонски мостови возила порталног су типа и у главчинама точкова налазе се самоблокирајући редуктори за сваки точак посебно. Последица такве конструкције јесте клиренс возила од читавих 40 центиметара. Не треба посебно напомињати да *тигар* има стални погон на свим точковима.

На првим примерцима тог возила постављени су скуп теренски пнеуматици „мишлен“ ХЗЛ ТЛ 141К димензија 335/80 Р20. Исти тај тип пнеуматика, али већих димензија, поставља се на КамАЗ-ове камионе које виђамо на „Дакар релију“. У време појављивања *тигра*, у Русији нису се производили пнеуматици тих димензија, па је Кировска фабрика пнеуматика модификовала свој модел КИ-115 АМ, повећала му носивост и брзински индекс до 120 км/ч, који се се по блатњавом терену показао боље од скупог *Мишленовог*. Ради повећања проходности по тешком терену, *тигар* је добио и централни систем за контролу притиска ваздуха у пнеуматичима.

Без обзира на импозантан поклопац мотора, део трансмисије улази у кабински простор и масивним тунелом раздваја возачево и сувозачево седиште, али су зато она потпуно подесива по свим правцима, баш као у скупљим аутомобилима, па није тешко наћи оптималну позицију у њима. Исто тако



*Инструмент табла*



*Ентеријер возила показаног на Сајму аутомобила у Москви 2002. године*

вољан је могуће подешавати по висини и дубини. У верзији каросерије са по пар врата на обе бочне стране, у другом реду има довољно места за читав тросед, али су се конструктори одлучили за два одвојена седишта.

## Поређење са хамвијем

За разлику од *хамвија*, чија је каросерија израђена од алуминијумских панела, *тигрова* је од челичног лима. Такође, разлика у конструкцији је таква да је код *хамвија* мотор

иза предње осовине и сеже до пола дужине кабине, а на њега се наставља масивно кућиште аутоматског мењача. Иако камионских димензија, у њему има места само за четворо путника, сабијена уз врата. Занимљиво је да баш таква конструкција доноси неколико важних плусева возилу.

Конструкција *тигра* у неколико се разликује. Део његове трансмисије „упакован“ је у нивоу шасије, тако да је доња страна возила потпуно равна, при чему су заштићени сви витални погонски склопови, а на ту шасију постављена је каросерија. Предност такве конструкције јесте практично раван под у кабини иза предњег реда седишта, што оставља, у зависности од верзије, слободна места за чак десет особа, а недостатак је тежиште више од *хамвијевог*.

Међусовинско растојање код *тигра* је 3,1 м, ширина колотрага 1,84 м, дужина 5,16 м, висина 2 м, ширина 2,2 м, маса празног возила 4600 кг, носивост је 1.500 кг, а радијус заокрета сасвим прихватљивих 8,9 метара. И конструкционо, *тигар* има сјајну проходност – прилазни и силазани углови нису мањи од 52 степена, максимални дозвољени уздужни нагиб износи 30 степени, а савладава и успон од 45 степени. Без припреме, дубина савладивог газа воде износи 1,2 метра.

Ентеријер војно-полицијских верзија је аскетски, нема ни примисли о луксузу, али зато без гриже савести можете да уђете у блатњавим чизмама. Команде су на позицијама и у форми уобичајеним за путничке аутомобиле, осим полуге паркирне кочнице која је смештена лево, између седишта возача и левих врата, што не представља проблем у војњи, али када је активирате, или што се народски каже – „повучете ручну“, полуга то-

лико штрчи у вис, да отежава улазак и излазак возача из возила. На средишњем тунелу трансмисије налазе се две полуге – мењач и редуктор.

## Снага мотора

Први мотор који се нашао под хаубом тигра јесте амерички редни шестоцилиндрични турбо-дизел мотор са међухладњаком ваздуха – „каминс“ Б-180 радне запремине 5.900 цм<sup>3</sup>, који даје 180 коњских снага при 2.500 о/мин и максималних 650 Нм обртног момента при 1.500 о/мин. Тај мотор изабран је због релативно честе употребе у најразличитијим врстама возила неколико произвођача и због својих доказаних добрих техничких и експлоатационих карактеристика. Убрзо су се појавили примерци са такође „Каминсовим“ редним шестоцилиндричним турбо-дизел мотором Б-215 који из, такође, 5.900 цм<sup>3</sup> радне запремине даје 215 коњских снага, при 2.500 о/мин и 687 Нм максималног обртног момента при 1.500 о/мин. Ради смањења крајње цене, у тигра је уграђиван и домаћи, такође редни шестоцилиндрични турбо-дизел мотор ГАЗ-5625, радне запремине 3.200 цм<sup>3</sup>, који даје 197 коњских снага при 3.800 о/мин и максималних 450 Нм обртног момента при 2.200 о/мин, за кога је купљена лиценца од аустријског „Штајера“.

Истој фамилији припада и четвороцилиндрични мотор кога код нас можемо видети у малотонажним камионима и фургонима ГАЗ газела; карактеристичан је по моноблок конструкцији главе и блока мотора. То је било изнуђено решење јер за тигра није био на располагању још неки домаћи мотор. У најави је био и нови ЈаМЗ-534 из Јарославља,

## Потрошња горива

Један интересантан детаљ: било где да нађете таблице са тигровим техничким подацима, нигде неће бити наведена потрошња горива. Не, то није податак који би вас, када би га чули, оставио без речи – потрошња је на нивоу конкурената и возила сличне масе и снаге: на 100 км пута може да буде тек око 20 литара дизел горива, што уз два резервоара запремине од по 68 литара даје више него довољну аутомонију на путу, мада је сасвим друго питање колико ће путева тигар видети у свом радном веку.



Мотор „каминс“ В-180

који би био адекватнији од ГАЗ-овог, али он до данашњег дана није уграђиван.

Питање замене мотора неким домаћим, руским, било је поново актуелизовано после деветомајске војне параде одржане

2008. јер су, наводно, због хладноратовске логике која се напрасно појавила, долазиле претње са америчке стране да ће прекинути испоруке мотора из њиховог погона у Бразилу, али на срећу, читав ствар је изглађена. Конструктори и менаџмент фабрике обећали су тржишни приступ и опремање возила према потребама наручиоца, јер његова конструкција омогућава уградњу и других мотора руске и иностране производње – све по жељама купца. Тако је једна компанија за експлоатацију нафте на руском Далеком истоку наручила и добила тигрове са Тојотиним моторима.

Исти такав приступ фабрика има и када је реч о мењачу. На мотор „каминс“ Б-180 настављао се чешки шестостепени механички мењач прага 6ПС51, уз Б-215 ишао је амерички петостепени аутоматски мењач алисон LCT1000, а домаћи мотор ГАЗ-5625 упарен је са петостепеним механичким мењачем конструисаним на бази мењача камиона ГАЗ-4301, код кога је правилним одабиром преносних односа постигнуто побољшање динамичких карактеристика у односу на оне добијене чешким мењачем. Наиме, Каминсов мотор Б-180 је нискотуражни (радни опсег му је од 1.000 до 2.500 о/мин), какви су они у камионима или тракторима, и са њим спарени чешки мењач са „кратким“ преносним од-

Током испитивања на полигону у Броњицама 2002.



носима, иако са минималним напором пребацује из једног у други степен преноса, заједно не дају динамичке карактеристике које би се могле очекивати.

Ако се траже енергичнија убрзања, обртаји Каминсовог мотора морају да се држе у вишим режимима – 2.000 о/мин, што је за њега спортски режим. Мада, мора се признати да тигар сасвим лако полази из места у другој брзини – огроман обртни моменат од 650 Нм гура возило напред по свакој подлози до граница проклизавања сва четири пнеуматика.

У свим побројаним комбинацијама мотора и мењача, двостепени механички редуктор, са блокирајућим централним диференцијалом, био је домаћи – руски, са степеном редукције 1:5. Централна блокада диференцијала остварује се принудно, електропнеуматском спојницом – довољно је да возач притисне прекидач на инструмент табли, док је полуга редуктора на средишњем тунелу у кабини.

Током вожње на отвореном путу вибрације се не осећају у тигру, али понекад се због велике масе возила осети уздужно љуљање које се веома брзо смирује. О промени подлоге по којој се вози може се наслутити само по другачијем звуку који се јавља од пнеуматика. На отвореном путу тигар лако достиже максималну брзину, зависно од мотора и трансмисије, од 120 до 140 км/ч. По калдр-



Шасија и детаљи система за ослањање „тигра“ СПМ-2



Унутрашњост возила у верзији СПМ-2



Полуга мењача и редуктора на централном тунелу

ми може да се вози до брзине од око 100 км/ч, јер на већим брзинама сметају бука и вибрације, док се по поораној земљи возило без проблема и за путнике довољно комфортно креће до брзине од око 50 км/ч.

Перформансе у тешким теренским условима су одличне: снажан мотор, интегрална трансмисија са могућношћу редукције, огромни пренуматици у којима се из кабине лако мења притисак, ослањање са дугим ходовима и високи клиренс – сви заједно чине да готово не постоји непрелазна препрека. На основу тих чињеница може се извести следећи закључак: лимитирајући фактор при вожњи по тешком терену није толико возило, колико издржљивост путника у њему. Убрзања тигра не фасцинирају – око 20 секунди потребно је од 0 до 100 км/ч. То јесте резултат упоредив са карактеристикама неког малолитражног аутомобила, али ипак треба узети у обзир да то нису параметри на којима инсистирају корисници таквог типа возила. Реално, за возило масе око пет тона, које је у ствари сертификовано као камион, то је сасвим добар резултат.

При већим брзина дошао је до изражаја проблем серво-ојачаног система за управљање – не понаша се као код путничких аутомобила: иако дозвољава лако одржавање жељене путање, са повећањем брзине његово дејство се не смањује и возач нема повратну везу са оним шта је испод точкова. И то је део тигрових, да кажемо, „камионских гена“. Они који су имали прилику да испробају тигра тврде да се добаш кочнице одликују умереном силом притиска на педалу и солидном ефикасношћу, а фабрика као опцију нуди АБС систем немачког произвођача „Кнор бремзе“.

## Верзије

На основи искустава у производњи оклопних возила, стручњаци ГАЗ-а из погона у граду Виху, израдили су и две оклопљене верзије тигра са степеном заштите 3 (верзија СПМ-1, од Специјалнаја полицејскаја машина – Специјални полицејски аутомобил – за ОМОН) и 5 – верзија СПМ-2 за Унутрашњу војску.

Оклопно тело спаја се варењем термички обрађених челичних листова дебљине пет милиметара, затим се посебним процесом материјал ослобађа унутрашњих напрезања. Додатни оклоп довео је до неких промена у габаритима возила: оклопна верзија СПМ-2 од стандардне тежа је 1.600 кг, па возило укупно тежи 6.000 кг, носивост му је 1.200 кг, дужина повећана на 5,7 м, међусовински размак на 3,3 м, прилазни и силантни углови смањени на 32 и 36 степени, док се радијус заокрета повећао на 10 м. Иако је оклопно тело довољно чврсто да би могло да послужи као самоносећа конструкција, ради увек важне унификације у војсци, задржана је шасија, а оклопно тело може се демонтирати, те се на истој шасији могу поставити различите каросерије – затворена путничка, оклопна, теретна...

Цена оклопљеног тигра је тренутно на нивоу од око четири милиона рубаља, што је ниже од оклопљеног хамвија.

Ако се на тигра постави комплекс противваздушног оружја, опрема за извиђање, аутоматски бацач граната или тешки митраљез, он постаје борбено возило. У цивилном сектору може одлично да послужи за доставу људства (геолога, електричара, радних екипа и сл.) на тешко доступна места, док је оклопљена верзија употребљива и за превоз новца у свим условима.

Током развоја није све ишло глатко: на неколико места требало је ојачати шасију и каросерију, много труда утрошено је и на оптимизацију централног система за аутоматско одржавање притиска у пнеуматичима. Због отворених блатобрана и кратког препуста предњег краја возила долазило је до проблема са хлађењем мотора – решетка и сачће хладњака брзо су се пунили прљавшти-

## Цивилна варијанта

Током 2006. једног тигра тамноплаве боје, направљеног по наруџбини, купио је Владимир Жириновски, лидер партије ЛД-ПР, чак два их има Никита Михалков, а наводно, на листи купаца су се нашли и неки други познати људи у Русији. Да ли је ГАЗ-ово приказивање јавности прототипа *тигра-2*, нешто „цивилнијег“ мањег и лакшег („само“ три и по тоне масе) супертеренца, покушај да се удовољи и таквом сегменту купаца и оствари неки профит, баш по аналогји са моделима *хамера Х1* и *Х2*, те грубог војног теренца *каратељ* са модуларним задњим одсеком, остало је непознато, јер пројекат није настављен.



ном. Звучна изолација кабине била је слаба; рика мотора на вишим режимима рада практично је онемогућавала разговор између путника. Конструктори су обећали да ће снижити буку унутрашњости, која је у првим верзијама прелазила дозвољени ниво за 8 до 10 дБ. Такође, побољшана је прегледности возача јер је он балансирао између удобног, завољеног положаја у седишту и слабе прегледности или добре прегледности са усправним положајем возача у седишту који поприлично замара. Главни напори конструктора усмерени су на обезбеђивање поузданости *тигра* и замену увозних склопова и делова (уједно и најскупљих) онима домаће производње. Просто речено – водио се уобичајни процес дораде возила.

*Тигар* је међу возилима руске производње заиста посебан – по проходности, димен-

зијама, конструкцији. Ипак, чини да је његов главни проблем што је посебан и по цени: готово сви извори наводе колико кошта базна, неоклопљена варијанта од око 60.000 долара. Она јесте знатно нижа од *хамвијеве*, што главном потенцијалном купцу *тигра*, руској армији, ипак скупо. Постоје неке резерве где би се могло уштедети неколико хиљада долара, а то се односи на употребу домаћих мотора, првенствено лиценцног ГАЗ-5625, затим мењача, пнеуматика и других увозних (и скупих) компоненти.

## Купци

Не зна се прецизно ни колики су ГАЗ-ови производни капацитети за модел *тигар*. Тврди се да је фабрика формирала производни цех који тренутно може да произведе,

од извора до извора, од 150 па све до 3.000 комада годишње. Нажалост, у овом тренутку ни ти скромни капацитети не користе се у потпуности. Према неким изворима из фабрике, због реорганизације читаве корпорације ГАЗ, производна линија је до краја 2008. требало да буде премештена из матичне фабрике у Нижњем Новгороду у производни погон у Арзамасу, одакле на свет долазе познати транспорттери-осмоточкаши БТР. Претпоставља се да ће његови купци бити разне безбедносне службе Русије, армије других земаља и богати појединци.

Поред МУП-а, испитивања *тигра* проводило је и Министарство одбране Русије. Добијао је одличне оцене, био је у строју на овогодишњој деветомојској паради на Црвеном тргу и на паради у Санкт Петербургу преузео је улогу коју су десетинама година имале велике сиве ЗиЛ-ове лимузине кабриолети, али никако да се већи број тих возила појави у јединицама. Додуше, сличну судбини има и раније поменути *водник* – одличан на испитивањима, чак је неколико примерака послато у Чеченију, где су се добро показали, нешто их је извезено у Јужну Америку, али опет их нема у потребном броју тамо где би требало да их има – у војним јединицама.

За *тигра* као војно, али и цивилно возило, интересовали су и традиционални купци руске војне технике – Индијци. Њихова намера била је да са ГАЗ-ом формирају заједничку компанију која би се бавила његовом производњом. Чак је припремљено неколико примерака са воланом на десној страни за учешће на најављеном тендеру Министарства одбране Индије. Некакав почетак сарадње требало је да буде, у прво време, монтажа „обичних“ теренаца *махиндара* (продају се и на нашем тржишту) у ГАЗ-у, а Индијци би уложили и додатна средства за завршетак испитивања *тигра*. Ти планови су се, по свему судећи, изјаловили. Да ли је узрок томе *махиндрин* модел ахе, теренац развијено у сарадњи са Израелцима, или нешто друго – није познато. Око 90 *тигрова* купила је и полиција Пекинга, па на тај рачун већ иду шале да ће за годину-две Кинези направити дупло јефтинију копију *тигра*. Шала или не, тек ето још купаца.

Генерално, нама смртницима ситуација са *тигром* и његовом куповином могло би помало да личи на дијалог из филма „Балкан експрес“, када полицајац колаборациониста пита лика кога глуми Бора Тодоровић: „А јеси ли и ти музичар?“. Одговор нећете добити, само много изврдавања – тешко ће те наћи на ценовник у коме ће бити ставка ГАЗ *тигар*, мотор тај и тај, мењач тај и тај, и на крају црту испод које пише цена коју би требало платити за њега. За овакву звер – гре'ота. ■

Драган АВРАМОВ



„Тигар“ СП-46 на проби деветомојске параде у Санкт Петербургу



# Трка у ваздуху

**Још током Другог светског рата, преоћ у ваздуху и њен утицај на одвијање ратних операција добио је приоритет. После рата, развојем млазне погонске групе, у великој мери променио се карактер ваздушних борби. За обарање брзих циљева, али и нове генерације бомбардера опремљених нуклеарним наоружањем, од пресудног значаја постале су ракете ваздух-ваздух. Иако на почетку употребе врло непоуздане, оне су с временом постале основно наоружање ловачких авиона. Техничко-технолошки напредак условио је у последњих пар деценија неколико „малих револуција“ на овом пољу.**

Прве ракете које су коришћене са ловачких авиона појавиле су се током Првог светског рата. Невођене ракете *л приер* (Le Prieur), постављане на упорнице неких ловаца, биле су намењене за уништавање немачких осматрачких балона. Током Другог светског рата, „најезда“ америчких дневних бомбардера покре-

нула је читав низ пројеката немачких невођених ракета од којих су најпознатије биле пречника 210 мм, постављане обично на ловцима Focke Wulf FW-190 и R5M пречника 50 мм, које су стекле завидну репутацију на млазним Messerschmitt Me-262, али и FW-190. Тиме је утрт пут још бољим пројектима.

Прва навођена ракета ваздух-ваздух (в-в) била је такође немачка, Ruhrstahl X-4, са бојном главом масе 25 кг и дометом 3,5 км. Навођење је било командно са жицом, али је управо оно приморавало пилота да поред сопственог авиона управља и ракетом. То није могло да функционише у једноседима попут FW-190, па је покушано и на другим авионима, као Ju-88. Међутим, савезничко бомбардовање нанело је толику штету фабрици BMW у Старгарду да то оружје никад није постало оперативно, мада се не може засигурно тврдити да није употребљено до краја рата.

Французи су од 1947. до 1950. произвели 200 ракета AA10, копије X-4, али се показало да пуњење течном ракетном гориву пре полетања авиона представља врло ризичну операцију и снаге су преусмерене на много стабилнија и за употребу једноставнија чврста ракетна горива.

Непосредно после рата, појавила се права бујица невођених ракета ваздух-ва-

## Руски и амерички програм

Војни стручњаци одувек су тежили да победу у борбама у ваздушном простору сме-сте ван визуелног домета. Искуства из Вијетнамског рата показала су да је потребно има-ти ракету која би функционисала по принципу *испали и заборави*, односно са АРС. Прва таква оперативна ракета била је AIM-54 Phoenix, у варијанти „С“ домета већег од 100 на-утичких миља (185 км), што је за седамдесете прошлог века било запањујуће. Те су ракете коришћене прилично успешно током ирачко-иранског рата, где су према појединим пода-цима ирански F-14, са обученим пилотима из ере Шаха Резе Пахлaviја, „одговорни“ за обарање 60–70 ирачких летелица. Авиони F-14 су коришћени и као летећи радари у виду AWACS-а, при чему су усмеравали друге ловце.

Страх који су Ирачани имали од тих ракета потврђен је током Првог заливског рата, када су се већ при детектовању радара AWG-9 са F-14, ирачки авиони једноставно окре-тали и бежали. Ипак, те ракете отишле су у историју заједно са ловцима F-14, који у „су-срету“ са модернијим F/A-18E/F једноставно нису имали шансе. Не због ловачких могућ-ности, које су евидентно биле боље (двоструко већи домет у односу на ракете AMRAAM тих година), већ због одржавања које је било три-четири пута скупље.

Руске ракете Р-33 представљају пандан AIM-54, домета 120 км и са ПАРС. Користи се на руским пресретачима МиГ-31. Покренут је развој и побољшане верзије Р-37 пове-ћаног домета, са АРС, и налази се у комплекту авиона МиГ-31БМ, који би требало да уђе у оперативну употребу руског ПВ. За дејства против *авакса* предвиђена је и ракета Кс-172, која је у развоју, али је на изложби МАКС 2007 приказан само модел. Није познато у ко-јој је фази развој и да ли се уопште на томе ради. Самонавођење је АРС, а домет би тре-бало да буде и до 400 километара.

У ову групу „моћника“ спада и амерички програм NCADE (Network Centric Airborne Defence Element), који подразумева трагач са AIM-9х, двостепени ракетни мотор и интер-фејс и контролне елементе са AMRAAM-а, тако да би се могла лансирати са многобројних платформа. NCADE би дејствовала по балистичким ракетама. Сличну намену има и конку-рентски програм лансирања ракета Patriot PAC-3 са ловаца F-15, чиме би се дејствовало по балистичкој ракети у фази пењања. Коначно, постоји и идеја да се са F-15 лансира и ра-кета система THAAD, познатог „Ракетног штита“.



Ракета Р-73 на мађарском МиГ-29



Python 5 (горе) и Derby (доле)



Mica - IR на морнаричком Rafale-М

здух. Оне су, као и током рата, биле наме-њене за дејство против бомбардера и обич-но су ношене у сноповима – у носу или гон-долама (ракете Mighty Mouse на F-89 Scorpion) или извлачећим лансерима (F-86D Sabre). Против других ловаца, брзих и покретљивих

циљева, топови су још увек били незамењли-ви, а невођена ракетна зрна потпуно неупо-требљива. То је конструкторе окренуло са-монавођеним ракетама.

Прве ракете овог типа, инфрацрвено (ИЦ) навођене AIM-4 Falcon, уводи америчко ратно ваздухопловство (РВ) 1956, а пара-лелно их уводи и ратна морнарица (РМ), али другачијих типова – полуактивно радарски навођене AIM-7 Sparrow и ИЦ навођене AIM-9 Sidewinder, чије се варијанте користе и дан-данас. Наредне године следе их Совјети са К-5, врло чудном ракетом са радио-команд-ним навођењем, а касније долази бујица раз-личитих ракета које су већином наменски развијане за поједине типове ловаца. Прате их и друге земље, пре свега Велика Британи-ја, Француска и Израел, а касније, током осамдесетих, и Јужноафричка Република.

Ловац F/A-22 може понети шест ракета AIM-120C AMRAAM у трупу и још четири на спољним носачима



## Полуактивно радарско самонавођење

Први технолошки скок представљао је развој сверакурских ракета ваздух–ваздух. Наиме, први ИЦ трагачи нису били хлађени и могли су да се користе само против циља који се гађао од позади, односно према „врелом“ издвунуку. Типичан пример јесу ракете серије Falcon, AIM-9 Sidewinder до варијанте „Ј“, све совјетске ракете до К-13, француске Matra R550 Magic I, британске Firestreak и израелске Shafrir I и II. Из тог раз-лога, прибегло се полуактивном радарском самонавођењу (ПАРС), рецимо на ракета-ма AIM-7 Sparrow и Matra R530 или хлађе-ним и много осетљивијим ИЦ трагачима, пр-ви пут коришћеним на британским ракетама Red Top и француским R530 у одговарајућој варијанти, чиме се, бар теоретски, против-ник могао гађати из предње полусфере.

Све су те ракете на тестирањима дава-ле врло добре резултате, па се на неким ави-онима одустало од традиционалног ловачког наоружања – топова. Међутим, у пракси је ситуација била сасвим другачија и топови су током Вијетнамског рата брже-боље враће-ни. Проблема је било више. Код ИЦ самона-вођених ракета, било је ограничења прили-ком дејства у случају испаливања ИЦ мамца, дејства у правцу сунца или експлозије или ва-тре на земљи па је противник релативно ла-ко могао да их избегне, ако је благовремено реаговао или чак у потпуности спречи њихо-во правилно функционисање. ПАРС ракете су с друге стране релативно лако губиле сиг-нал циља, а иначе, биле су врло „незгодне“ за употребу, јер је циљ морао да „обасјава“ радара ловца све време лета ракете (трагач у ракети је детектовао рефлектовани радар-ски зрак). За то време, противник, ако је имао



функционалан систем за детекciju радарског озрачења, могао је да предузме одређене мере, између осталог теоретски и да се приближи довољно близу да испали ИЦ навођену ракету на противника. Ако би овај покушао да је избегне, постојала је велика вероватноћа да се зрачење циља прекине и тиме спречи навођење ПАРС ракете. Тако се ситуација у борби између ловаца најчешће сводила на блиску ваздушну борбу или, како се на западу назива, dogfight – догфajt, борбу паса.

Још једна потешкоћа везана за ракете са ПАРС била је врло сложена употреба, односно сложена и дуга процедура која води до испаливања тих ракета. Ипак, оне су биле сасвим адекватне за дејства против бомбардера, а током *хладног рата*, то је био врло важан задатак.

Ситуација се драматично побољшала током седамдесетих и осамдесетих. У овом периоду, на сцену ступају потпуно нове ракете или тачније, варијанте ранијих ракета, AIM-9L и Matra Magic II. Са хлађеним ИЦ главама, одличним маневарским могућностима захваљујући побољшаним носећим и управљачким површинама, те ракете постале су прилично поуздане. Штавише, научне су лекције из претходних ратова и сви ловци су имали и топовско наоружање.

Овај напредак био је евидентан током Фокландског рата, 1982, када су британски ловци Sea Harrier извојевали 21 ваздушну победу над аргентинским ловцима Mirage III и Dagger (израелска верзија Mirage 5), упркос чињеници да су били „округло“ упола спорији. До изражаја је дошла чињеница да

## Конкуренти са Далеког истока

Како су актуелне кинеске ракете у употреби копије или лиценциране ракете израелског или совјетског/руског порекла, донета је одлука да се прибегне развоју сопствених, ни мање ни више него за борбу ван визуелног домета. Резултат је ракета са извозном ознаком SD-10 или кинеском PL-12. Користе APC и имају домет од 50-70 км, дакле слично као раније верзије AIM-120 AMRAAM. Употребљаваће се са ловаца JF-17 развијених у сарадњи са Пакистаном, али и домаћих J-8, J-10 и J-11B. Има индицију да су у развоју главе за APC „помогли“ Руси и Израелци, односно да постоје елементи са ракета P-77 и Derby.

Индија наравно, није могла остати „дужна“ па самостално развија ракету Astra. Предвиђа се да се том ракетом опреме авионе МиГ-29, Су-30, Sea Harrier и Mirage 2000, те домаћи Tejas. Користи APC и ракетни мотор, чиме се остварује највећи домет од 80 километара. Према спољашњем изгледу, највише подсећа на ракету Миса, мада је нешто већа и тежа. Поред авиона, по свему судећи, биће способна и за лансирање са бродова, а можда и са копнених лансера, јер су већ извршени успешни тестови лансирања из вертикалних силоса.

Тајван је развио ракету Tien Chien II, опремљену са APC трагачем компаније Raytheon („пораженим“ у надметању са Hughes-овим, прихваћеним за AMRAAM). Има класични ракетни погон и домет од 60 км, дакле, врло слично као прве верзије AMRAAM-а, мада је од њих већа и тежа. Та ракета је већ 10 година у служби и према наводима у штампи, представља сасвим солидно решење.

су аргентински авиони дејствовали на самом крају свог радијуса дејства, а са друге стране су биле одличне маневарске особине британских ловаца, боља обученост пилота и савршеније наоружање. Наиме, аргентински ловци носили су ракете AIM-9B Sidewinder, погодне за дејство само из задње полусфере, док су Британци имали Sidewinder, али и сверакурсне AIM-9L, повећаног домета и маневарских особина.

Ракете са ПАРС су и у овом периоду задржане, мада је њихов значај и даље био ограничен. Нешто се поправило током Првог заливског рата и са верзијом ракете AIM-7M Sparrow, код које су скраћене процедуре лансирања, а поузданост знатно побољшана. Тим ракетама ловци F-15 оборили су знатан број ирачких авиона, мада, мора се признати, најчешће у ситуацији када су се Ирачани повлачили, тј. при гоњењу. Ипак, показале су своју вредност на већим даљинама.

## Испали и заборави

Без обзира на то, били су ово „последњи трзаји“ ракета са ПАРС јер је сцена већ била постављена за оне са активним радарским самонавођењем (APC) и америчку ракету AIM-120 AMRAAM. Ова ракета, иако не прва са APC (прва је AIM-54 Phoenix са палубних ловаца F-14), остварила је праву револуцију, јер је број авиона које су је могли носити драстично повећан (F-15, F-16, F-18), а ефикасност убрзо после Првог заливског рата потврђена. Та ракета се развија и данас.



Кинеска ракета CD-10

Принцип APC подразумева да ракета носи сопствени радар, релативно малих димензија којим захвата циљ и самостално се наводи на њега. Како је домет тих радара свега 10–15 км, ракета ипак мора да приђе релативно близу циља, тако да назив који се овим ракетама често даје *испали и заборави* није у потпуности оправдан. Ипак, оне су знатно „самосталније“ и представљају велик напредак у односу на ракете са ПАРС.

Још један драстичан продор на пољу ракета малог домета (данас је примеренији назив ракете за блиску ваздушну борбу) остварен је совјетском, односно руском ракетом P-73, која је уведена 1985. године. Она је задржала принцип самонавођења са хлађеним ИЦ сензором, али је велик напредак остварен на другим пољима: углу захвата ИЦ главе, домету и сјајним маневарским могућностима. Док је примера ради, до тада најбоља ракета малог домета, америчка AIM-9JL, имала угао захвата ИЦ главе од 28°, P-73 је имала готово двоструко већи. Тиме је знатно олакшан „посао“ пилоту, који је, опремљен нишанском кацигом, могао након знатно мање маневара да испали ракету

## Ракете за блиску ваздушну борбу

Ракета	AIM-9L	P-73E/M	ASRAAM	Python 5	AIM-9X	IRIS-T
Припадност	САД	Русија	В. Британија	Израел	САД	мултинац.
Година увођења	1978.	1985/1997.	1998.	2005.	2003.	2009.?
Дужина (м)	2,85	2,9	2,9	3,1	3,02	2,94
Пречник тела (мм)	127	170	166	160	127	127
Распон крила (мм)	630	510	450	640	280	447
Маса (кг)	91	105	88	104	85	87,4
Макс. брзина (мах)	2,5	2,5	3,5	4	-	3
Макс. домет (км)	18	20/30	18	>20	40	25
Навођење-угао захвата (°) - нишанска кацига	ИЦ-28 - не	ИЦ-45/60 - да	ИЦ FPA-90 - да	ИЦ FPA - >60 - да	ИЦ FPA - 90-да	ИЦ FPA - 90 - да

на циљ. Поред тога, домет је повећан на више од 20 км (18 км код AIM-9L), а маневарске особине добиле су сасвим другу димензију, јер је поред аеродинамичких управљачких површина, коришћено и високоефикасно векторисање потиска ракетног мотора. У комбинацији са сјајним маневарским могућностима, ловци МиГ-29 и Су-27 су од појаве P-73 имали знатну предност над западним авионима.

Ипак, развој ракете за блиску ваздушну борбу није завршен. Под утицајем P-73 почеле



Како FPA сензор „види“ циљ

су да се појављују и западне ракете сличног домета, маневарских особина, широког угла захвата ИЦ главе и могућности да се „повежу“ са нишанском кацигом. Међутим, највећу новину представља коришћење револуционарне фокалне главе (focal planar array – FPA), која „види“ саме контуре циља чиме се „варање“ ракете практично искључује. На овај начин се у великој мери повећавају могућности захвата последње генерације авиона са смањеним радарским одразом (stealth). Типичан пример је британска ракета ASRAAM, која је у марту 2009. чак и успешно лансирана на циљ који се налазио иза авиона (аустралијског вишенаменског борбеног авиона F/A-18E Super Hornet). На тај начин остварује се права револуција у вођењу блиске ваздушне борбе, јер циљ сада може и да узврати ракетом.

## Употреба у локалним ратовима

На основу искустава из локалних ратова и резултата који су остварени ракетним наоружањем в-в, јасно се уочава пораст њиховог значаја. Примера ради, током израелско-арапског рата 1967, топовима је обо-

рено више авиона него ракетама, док је у следећем рату, 1973, број оборених авиона топовима и ракетама приближно исти. Међутим, током израелске интервенције у Либану, 1981, ракете су већ преузеле „лавовски“ део обарања: 65 одсто оборено је ракетама AIM-9L и Python, 3,28 одсто са AIM-7F и седам одсто топовима.

Американци тврде да је вероватноћа погађања ракетама AIM-9B Sidewinder током прве године Вијетнамског рата била свега девет одсто. С друге стране, вијетнамски пилоти су током целокупних ратних дејстава против америчких ваздухоплова имали вероватноћу погађања од 67 одсто ракетама K-13 и свега 1,3 одсто невођеним ракетним зрнима 57 мм.

Наравно,

већи постотак успешности не може да се објасни ефикаснијим ракетама, јер је K-13 била заправо копија AIM-9B, већ другим факторима – најпре, у каснијој фази рата и Американци су имали знатно више успеха са својим ракетама, а као друго, Вијетнамци су обично имали предност првог напада, јер су поседовали веома ефикасан систем за осматрање и јављање, док су амерички радар били врло ограничене вредности и морали су се ослањати на визуелну идентификацију циља, јер су системи за препознавање свој-туђ (identification friend or foe – IFF) били још увек веома непоуздани.

Израелци тврде да је у рату 1973. ракетама Shafir Mk2 остварена вероватноћа погађања од 60 одсто. Британци за Фокландски рат 1982. тврде да је остварена вероватноћа погађања ракетама AIM-9L Sidewinder од чак 89 одсто. Сличне бројке поми-

њу се и у статистикама ловачких дејстава РВ САД током Првог заливског рата за ракете AIM-9L и AIM-7F.

## За блиску ваздушну борбу

Револуцију на пољу ракета за блиску ваздушну борбу, како је речено, направила је совјетска, данас руска P-73, односно извозна верзија P-73E. Ипак, конструктори бироа „Вимпел“ нису дозволили да се конкуренција тако „лако прикључи“ и већ 1997. уведена је побољшана варијанта P-73M са дометом 30 км и ИЦ трагачем са повећом отпорношћу на ометање, са повећаним углом захвата на 60°. Још боља је P-73МЛД са дометом чак 40 км, што ову ракету сврстава делимично у категорију ракете за борбу ван визуелног домета. Међутим, та верзија није постала оперативна. Верзија P-74 добила је потпуно дигиталне репрограмабилне системе и наћи ће се на последњој генерацији руских ловаца МиГ-35 и Су-35, али и на ранијим варијантама ових успешних ловаца, на борбеним хеликоптерима Ми-28 и Ка-50. Основни недостатак тих ракета је класични ИЦ трагач, а не FPA.

Прва следећа држава која је уложила напор да избаци пандан ракети P-73 био је Израел. Суочени са P-73E на сиријским ловцима МиГ-29, Израелци су развили ракету Python 4. Домет јој је сличан као код P-73, мада има угао захвата већи од 60°. Успелила је још ефикаснија и данас можда најопаснија ракета ове класе – Python 5 из 2005. У односу на Python 4, користи се нов FPA трагач резолуције 320 x 240, који је неупоредиво тежи за ометање, а за обе ракете је карактеристична могућност „другог напада“.



Реч је о аутоматском систему који ракету усмерава на циљ промашен у првом налету, чиме се у великој мери повећава вероватноћа погађања, а постоји и могућност захвата циља након лансирања, што обезбеђује и гађање циљева који се налазе иза авиона.

Програм ASRAAM био је изворно британско-немачки. Ради спознаје да је Р-73 са источномемачких МиГ-29 испред тадашњих пропозиција програма ASRAAM у сваком погледу, Немци су се повукли и кренули у програм IRIS-T. Британци су били принуђени да се обрате за помоћ Американцима и искористили су FPA трагач резолуције 128 x 128 компаније Hughes (данас Raytheon). Програм ASRAAM јесте, ипак, завршен успешно, а прве ракете уведене су 1998. године. Имале су домет од око 18 км, дакле као AIM-9L Sidewinder, без векторисања потиска (због уштеда), али са углом захвата ИЦ главе од чак 90° и могућношћу да усмерава дејство бојне главе на одређене делове авиона, као што су кабина, мотори и слично. Поред тога, оспособљене су за захватање циља након лансирања, што обезбеђује употребу са авиона који носе наоружање у унутрашњости летелице, као што су *стелт* авиони F-35 и лансирање на циљ који се налази иза авиона.

Американци су већ након првих сазнања о ракетама Р-73 добро знали да морају да понуде одговор, али су били суочени са недостатком новца. Зато су били принуђени да прибегну још једном „сређивању“ Sidewinder-а. Она је најуспешнија у историји самонавођених ракета в-в, са између 250 и 300 обарања. Занимљиво је да је РМ САД током осамдесетих експериментисала са ракетом Agile, према концепцији веома сличној Р-73, али због антагонизма између РВ и РМ, које

Gripen NG са две ракете IRIS-T, две Meteor, две ласерски навођене бомбе GBU-10 и два додатна резервоара за гориво



### Ракете за борбу ван визуелног домета

Ракета	AIM-120A/B	AIM-120C7/D	R-77	Mica	Derby	Meteor
Припадност	САД	САД	Русија	Француска	Израел	мултинац.
Година увођења	1991./1994./1996.	2006./2009.	1994.	1996.		2013.?
Дужина (м)	3,66	3,66	3,6	3,1	3,62	3,65
Пречник тела	178 мм	178 мм	200 мм	160 мм	160 мм	178 мм
Распон крила	526 мм	447 мм	700 мм	560 мм	640 мм	?
Маса (кг)	157	157	175	112	118	185
Макс. брзина	4 мах	4 мах	4 мах	4 мах	4 мах	>4 мах
Макс. домет	50-75 км	105/165 км	80-90-100 км	>60-73 км	50 км	140 км
Навођење	АРС	АРС	АРС	АРС/ИЦ FPA	АРС	АРС

различити подаци – тајвански Mirage 2000 је на маневрима оборио беспилотну летелицу на даљини од 73 км

су према захтевима Конгреса морале да се договоре око једне ракете, до увођења у оперативну употребу није дошло. Уместо тога, прихваћена је побољшана верзија AIM-9L, са ознаком „М“, опремљена ИЦ трагачем, отпорнијим на ометање и ракетним мотором са мање дима.

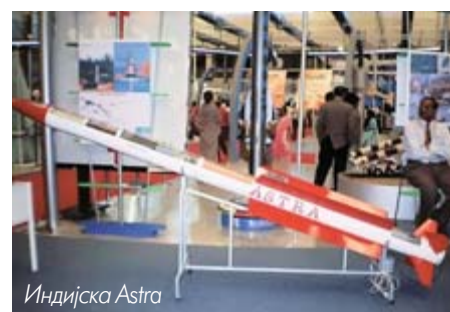
Ништа није било ни од верзије „R“, прве ракете са FPA сензором, коју је такође развила РМ САД 1987. године. Коначно, заједничка ракета РМ и РВ постала је AIM-9X. Та верзија добила је потпуно нове носеће површине и управљање побољшано и векторисањем потиска, што је знатно побољшало маневарске могућности и домет. Незванично, домет је повећан на око или чак више од 40 километара. Трагач је идентичан као и на ASRAAM-у, са свим његовим предностима. Ракета је уведена у оперативну употребу 2003. и до септембра 2008. произведено је 3.000 комада.

### Ракете за борбу ван визуелног домета

Иако је прва ракета са АРС била AIM-54 Phoenix, њено основно ограничење било је да се могла испаливати само са палубних ловаца F-14. Како је Американцима била потребна ракета са АРС, да замени свеприсутни AIM-7 Sparrow, настала је AIM-120 AMRAAM. После дугогодишњег развоја, уведена је у употребу септембра 1991. године. После верзије „А“ уследила је врло слична „В“. Након тога, почело се мислити на *стелт* авионе и потребу да се ракете носе у унутрашњим просторима у

### Копнене и морнаричке верзије

Данас је веома атрактивна употреба ракета в-в за опремање копнених лансера ракетне ПВО и лансера на бродовима, пре свега за блиску ПВО брода. Тиме се обезбеђује једнообразност, једноставније снабдевање оружаних снага и, уједно, смањење њихова цена помоћу већих поруџина и снижења трошкова развоја. Поред тога, остварује се већа аутономност тих система. Потребан је стартни мотор (бустер) како би се ракета избацила из лансера и добила одређено почетно убрзање, што штеди гориво и повећава им домет. Тако је на бази AMRAAM-а настао SL-AMRAAM, који поред четири ракете AMRAAM може да понесе у последњој верзији још две AIM-9X на возилу Hummer. Сличан је и систем NASAMS (наручиле су га Норвешка и Финска) у самоходној и вучној верзији, на бази ракета Mica, VL-Mica (бродови класе Khareef оманске РМ и Пољска у копненој верзији), Python 5 и Derby систем Spyder (Израел и Индија). У развоју су и системи на бази руских ракета Р-77 под називом Р-773РК, те домаћи системи РЛ-2 и РЛ-4, који користе ракете Р-60МК (две) и Р-73 (једну), уместо два топа 30 мм на возилима прага М-53.



труп. Ради уштеда одустало се од склопивих крилаца, па је прихваћено решење са „скраћеним“ крилима. Уследио је низ варијанти, од којих је актуелна С-7, повећаног домета и побољшаног система АРС. Последња верзија – „D“, у фази је завршних трупних тестирања и има поред домета од 165 км (према неким подацима), дакле, за око половину више од С-7, побољшан и систем навођења. Серија AMRAAM тренутно је једини тип ракета в-в за борбу ван визуелног домета који је успешно коришћен у борбама – од Ирака, преко грађанских ратова на тлу бивше Југославије, до агресије на СРЈ 1999. године.

Оно што је за Американце била ракета AIM-7 Sparrow, за Совјете су биле оне из серија P-23 и P-27. Међутим, за разлику од AIM-7, Совјети су све своје ракете, нарочито старијег датума, као и новије, предвиђали за борбу ван визуелног домета и варијанте са ПАРС и ИЦ самонавођењем, што је пружало интересантне могућности због чињенице да, уколико се на циљ испале две ракете са различитим системима навођења, вероватноћа поготка у великој мери расте, али расте и број утрошених ракета. За P-27 постојала је и глава са АРС, али се од ње одустало у корист P-77. Одустало се, међутим, од принципа градње ракета в-в за борбу ван визуелног домета са различитим системима навођења. Ракета P-77 представља пандан AMRAAM-у, мада се појавила касније, 1994, а нешто је већа и има већи домет у односу на раније верзије AIM-120. Заправо, Американци су премашили домет P-77 појавом AIM-120C-7 2006. године. Данас, иначе врло блиске руско-индијске односе потреса „афера“ према којој је од око 1.000 испоручених ракета P-77 Индији, за опремање ловаца Су-30МКИ, приближно половина неисправна.

Совјетски принцип градње ракета са различитим системима навођења није остао незапажен у Француској. Међутим, они су отишли још даље. Са ракетом Mica, која је имала масу за свега неколико килограма већу од P-73 и Python-4/5, Французи су постигли вишеструко већи домет и тиме у потпуности успели да замене и ракете малог и средњег домета, односно Matra Magic II и Matra Super 530D. При томе, уз маневрисање путем аеродинамичких површина, искоришћено је и векторисање потиска. Тиме је максимално унифицирано наоружање ловаца Mirage 2000-5/9 и Rafale.

Године 1996. појавила се верзија EM са АРС, а 2000. верзија IR са ИЦ FPA сензором са кретањем до 60° од осе и углом захвата 90°. Коришћењем ИЦ FPA сензора искључена је могућност ометања и уједно је максимално повећано откривање и уништавање авиона са *стелт* карактеристикама. Наиме, смањење топлотног одраза неупоредиво је тежи задатак него смањење радарског одраза. С друге стране, квалитет АРС трагача потврђен је одлуком да се искористи и за перспективну заједничку европску ракету Meteor.

Последња оперативна ракета у свету из ове групе тренутно јесте израелска Derby. Она је за нијансу већа од Python 5, опремљена са АРС. Вен домет је најмањи у овој групи и нешто је мањи од првих верзија америчког AMRAAM-а и француске ракете Mica. Међутим, ако се узме у обзир чињеница да су ракете са АРС присутне само у најразвијенијим и најбогатијим државама, комбинација ракета Python 5 и Derby, које се нуде уз полвне и темељно ремонтване авионе Kfir C.10, опремљене савременом авиоником уз

## Нишанске кациге

Последње генерације ракета в-в малог домета могу да искористе велике углове захвата главе за самонавођење само уз нишанску кацигу. Први пројекат који је подразумевао усмеравање ИЦ трагача на ракети помоћу детекције положаја пилотске кациге био је амерички VTAS (Visual Target Acquisition System), тестиран између 1974. и 1978. на авионима F-14 и F-15, са ракетама ACEVAL/AIMVAL. Иако су резултати обећавали, наставак пројекта је прекинут. Заправо, у мањем броју постављене су само на F-4 каснијих серија у комбинацији са ракетама AIM-9. Искуства са овог пројекта искоришћена су на хеликоптерима AH-64 Apache. Совјети су пратили овај развој и успели су да властито пројекат доведу до шире употребе на тада њиховим најсавременијим ловцима – МиГ-29 и Су-27, у виду уређаја Ш-ЗУМ. Запад је убрзо након тога избацио сопствене кациге, које не само да су имале могућност усмеравања главе са самонавођење ракете, већ су пројектовале и значајан део летних података, као права замена за HUD (head – up display).

Прва оперативна кацига после совјетске била је израелска DASH III (Display and Sight Helmet), чији је развој започео средином осамдесетих. Интегрисана је за ловце F-15, F-18, F/A-18, F-5 и МиГ-21 за румунско РВ, преко магистрале података MIL-STD-1553B. Представља основу за амерички систем JHMCS (Joint Helmet Mounted Cueing System) који функционише у комбинацији са ракетама AIM-9X. Интегрисан је на авионима F-16 Block 40/50 и каснијим, F-15, F/A-18E/F. За разлику од DASH III, уграђује се на постојеће кациге различитих типова.

Французи нису остали по страни и развили су кациге Topsight и Tornight. Прва је прилагођена за употребу у комбинацији са ракетама Mica за авионе Rafale и Mirage 2000 каснијих серија. Друга је намењена за дејства по циљевима на земљи, тако да обезбеђује и приказ ИЦ слике. За употребу на Eurofighter-у, Bae је развио кацигу HMSS (Helmet Mounted Symbology System). Шведски JAS-39 Gripen опремљен је кацигом Cobra, коју су развиле компаније Bae, SAAB и јужноафрички Denel. Данас је апсолутно најнапреднија кацига овог типа америчка HMDS (Helmet Mounted Display System) за вишенаменски борбени авион F-35. Особине те кациге такве су да F-35 уопште и нема HUD.



Аустралијски F/A-18 са по четири ракете ASRAAM и AMRAAM

веома ниску цену, представља атрактивну опцију за мање развијена ваздухопловства. До сада су се за ову опцију одлучиле Колумбија и Еквадор, а ракете Derby уврштене су у борбени комплет модернизованих ловаца F-5M Бразила и F-5E Чилеа.

## Будући изазивачи

Будућност ракета малог домета припада перспективним варијантама постојећих ракета и новим ракетама, пре свега европским IRIS-T (Infra Red Imaging System Tail/Thrust Vector-Controlled). Реч је о ракети коју заједничким снагама развијају Немачка, Италија, Шведска, Грчка, Канада и Норвешка. Ради се о директној замени за AIM-9, којој одговара према маси, али је домет повећан на око 25

км и више. Поседује високе маневарске особине, које се обезбеђују аеродинамичким површинама и векторисаним потиском, а сензор је ИЦ FPA типа, резолуције 128 x 128, са углом захвата 90°.

Европске земље су се ујединиле и око развоја ракете за борбу ван визуелног домета, мада је овде „екипа“ мало другачија: Велика Британија, Француска, Немачка, Италија, Шпанија и Шведска. Ракета је револуционарна по томе што се користи рам-џет (набојно-млазни) погон који обезбеђује домет већи од 140 км. Овај погонски систем предвиђа се и за наредну варијанту америчке ракете AMRAAM са „радном“ ознаком FMRAAM (Future Medium Range air to Air Missile), за руску P-77M и јужноафричко – бразилску T-Darter/LRAAM (Long Range Air to Air Missile).

Колики потенцијал лежи у тој врсти погона сведочи и домет AIM-120D која већ достиже 165 км, а уградњом рам-џет погона та бројка би се вероватно могла повећати и на читавих 200 км или више. Одређене промене претрпеће и системи за навођење – за сада се зна само да ће T-Darter имати АРС/ИЦ FPA трагач, чиме би се комбиновале могућности оба принципа, пре свега за ефикасно дејство против *стелт* авиона нове генерације. ■

Мр Себастијан БАЛОШ