

Специјални прилог

АРСЕНАЛ

64

Фамилија пиштоља
Dezert Eagle

ВЕЛИКИ ПУСТИЊСКИ ОРАО



Муниција без
експлозивног пуњења

УБИТАЧНИ БЕЗ ЕКСПЛОЗИВА

Роботска такмичења
под патронатом војске

МАРШ ЧЕЛИЧНИХ ВОЈНИКА





Фамилија пиштоља Desert Eagle



АРСЕНАЛ 64

Фамилија пиштоља
Desert Eagle
**ВЕЛИКИ
ПУСТИЊСКИ
ОРАО**



Муниција без
експлозивног пуњења
**УБИТАЧНИ
БЕЗ
ЕКСПЛОЗИВА**



Роботска такмичења
под патронатом војске
**МАРШ
ЧЕЛИЧНИХ
ВОЈНИКА**



САДРЖАЈ

Фамилија пиштоља
Desert Eagle

**ВЕЛИКИ
ПУСТИЊСКИ ОРАО**

2

Муниција без експлозивног
пуњења

**УБИТАЧНИ
БЕЗ ЕКСПЛОЗИВА**

7

Роботска такмичења
под патронатом војске

**МАРШ
ЧЕЛИЧНИХ ВОЈНИКА**

12

Уредник прилога
Мира Шведић



ВЕЛИКИ

ПУСТИЊСКИ ОРАО

Када је почео развој пиштоља Desert Eagle – „пустињски орао“, идејни конструктори вероватно нису знали да ће то оружје, уместо службене употребе, доживети филмску славу. Војска и полиција ниједне земље није увела тај модел пиштоља у службену употребу, али зато нема ниједног акционог филма, нарочито оних који од деведесетих година долазе са друге стране Атлантика, а да се није појавио у рукама великих и малих глумаца. Како је у стварности?

Реалност се на великом платну често доводи у питање. Иако се зна да је тежина пиштоља око два килограма, да је калибар .50 Action Express (12,7 mm), да корисници веома лако њиме рукују, па чак и лако опаљују из њега, цена није привлачна – 1.500 долара за пиштољ, и то

„клот“. Додатна опрема или било који додатак (који ће код онога у кога је пиштољ уперен изазвати додатни страх, јер га је и само оружје шокирало) драстично повећавају цену, а тек муниција – за један оквир треба „само“ 48 „зеленбаћа“. То значи да би корисници требало да имају фабрику муниције или доста дубок џеп, с

обзиром на то како и колико испаљују муницију. Но то је, ипак, само на филму.

Први Desert Eagle појавио се у калибру .357 Magnum, и то под пуним називом „Magnum Eagle .357 Magnum”. Најјачи калибар, .50 Action Express, настао је 11 година касније, али са примарним циљем да се ловцима широм Америке понуди полаутоматски пиштољ у веома снажном калибру, уместо популарних ловачких револвера у тешким калибрима.

Плод непознатих инжењера

Године 1979. тада скоро непознати инжењери Х. Lindig, Х. Skildam и Н. Skildam конструисали су полаутоматски пиштољ Desert Eagle, али у .357 Magnum калибру, чији би се рад заснивао на искоришћавању барутних гасова. Тај систем ретко се примењује код пиштоља јер гломазан механизам повећава масу оружја, коју вешт и искусан конструктор мора да „сакрије”, што, пак, условљава већу цену оружја. Поред тога, обични пиштољски калибри не развијају довољну количину барутних гасова потребних за покретање таквог механизма, а због кратке цеви доток количине барутних гасова у гасни цилиндар није довољан.

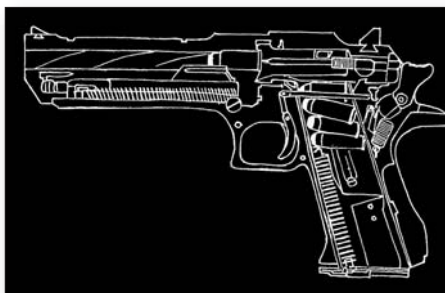
Одмах су основали фирму „Magnum Research, Inc.” са седиштем у Сент Полу (St. Paul), Минесота (САД). Фирма је наредне године патентирала основни дизајн пиштоља Desert Eagle, док је први прототип тога модел завршен 1981. године. Био је функционалан, са ротирајућим затварачем око 80 одсто, са пуним гасним функцијама и имао је релативно добре стрелачке карактеристике. Када се изузме да је тај модел њихов првенац, па још ако се зна да је калибар .357 Magnum (који је то време углавном био заступљенији код револвера, а много мање код пиштоља), ипак су били задовољни успехом.

Да би оружје постигло 100 одсто на функционалности, у помоћ су позвали много искусније и тада већ надалеко познате стручњаке из израелске фирме IMI – „Israel Military Industries”. Пиштољ је доживео мало „шминкање”, па проверу.

Главни тест предвиђао је да се испали 1.000 метака за редом, а да не дође до застоја или хаварије. Тест је успешно

УПУТСТВО

У упутству за употребу произвођач указује да је употреба пиштоља Desert Eagle .50 Action Express пожељна са две руке. У истом упутству, под важно, произвођач даје сугестије да се са обе шаке што чвршће обухвати рукохват и да су руке испружене са благо стиснутим лактовима, како би се њима компензовао део трзаја. Током гађања никако не треба држати пиштољ близу тела, јер приликом опаљења трзај, односно одскок пиштоља, зна да нанесе озбиљне повреде. Код тог пиштоља морају се озбиљно примењивати све мере безбедности које наводи произвођач, као и допунске које корисник зна.



Пресек пиштоља
Desert Eagle .50 Action Express



Муниција разних калибара

савладан, па је функционалност пиштоља постала стопроцентна. Одмах је одобрена серијска производња, али је укупно произведено само 1.000 комада. Серијски број почео је са 3001. Тај први модел је за колекционаре веома вредан јер је јединствен у својој фамилији. Има традиционалне такозване „land-and-groove” жлебове са десним кораком увијања, који не омогућавају продужетке цеви, односно промену калибра.

Усавршавање основног модела готово да није завршено, а пиштољ је већ 1985. доживео озбиљнију реконструкцију. Најпре на самој цеви. Ради повећавања прецизности, пиштољ је добио полигонално жлебљење. Годину дана касније појавио се нови калибар – .44 Magnum DE. Тај модел пиштоља води се као први успешни у том калибру који је избачен на тржиште. Наравно, настављено је унапређивање конструкције, али и линије. Године 1987. појављује се .41 Magnum Desert Eagle (који се не производи последњих десетак година). Наредне године уводи се најмоћнији калибар међу пиштољима .50 Action Express – „ручни топ”. Метак за тај пиштољ развија америчка компанија „Magnum Research”, у сарадњи са IMI-јем. Међутим, серијска производња тог модела почела је тек 1996. године.

Године 2000. на тржишту се појавио нови модел, који је иако мање познат, цењенији међу познаваоцима оружја – за њих је то пиштољ број 1 у свету по снази, калибру... Реч је о моделу Desert Eagle, калибра .440 Cor-Bon round, где је чаура флашастог облика, нешто налик на муницију 7,62x25 mm коју користи „тетејац”. Само једна напомена – тај модел пиштоља је за 30 одсто надмашио све резултате чувеног Desert Eagle .50 Action Express.

Крајем осамдесетих година, 1989, модел Desert Eagle – Mark VII постаје стандардан. Његове карактеристике су: увећана полуга кочнице, увећан заустављач кочнице и побољшан за своју функцију, уведена обарача са два колена. Године 1996. на тржишту се појавио Mark XIX, модел бр. 19, чија је најважнија одлика постојање једног рама – тела пиштоља, па је тај део пиштоља стандардизован за сваки калибар тог модела. Наиме, модели Mark I и Mark VII имали су рамове различите величине за сваки калибар, а Mark XIX је пиштољ који изменом неколико компоненти, попут цеви, оквира и затварача, уз основни рам користи више врста муниције по калибру.

За две руке

Најважнија карактеристика пиштоља Desert Eagle .50 Action Express (12,7x32,6 mm) јесте огромна снага и разорна моћ. Прављен је за „dual-hand”, за дешњаке и за леворуке. Због тога су

стручњаци у IMI-ју морали да одустану од класичног Browning-ов система одложеног затварања, који се до тада примењивао на пиштољима великог калибра. Овде је примењен класичан полуаутоматски принцип рада са искоришћавањем барутних гасова, као код јуришних пушака AK 47, Galil...

Код тог тешког пиштоља забрављавање се постиже великим ротационим затварачем, Garand-системом, који на себи има четири велике брадавице које се забрављују окретњем у страну на устима цеви. Иза лежишта метка у цеви је издубљена рупица, која води у цевчицу испод главне цеви и простире се читавом дужином, скоро до њених уста. Ту је гасна комора у којој је гасни чекић, који је повезан са носачем затварача. Приликом опаљења метка барутни гасови кроз отвор у цеви притискају у гасни систем, на чијем је крају гасна комора са чекићем који, под притиском, потисну навлаку, коју окрећу и одбраве затварач, избацују празну чауру, а из оквира покупе нови метак и потисну га у лежиште.

IMI-јев „пустињски орао“ је, наједноставније речено, велики пиштољ и по калибру и по габаритима. Међутим, комплетно је израђен према војничким стандардима. Спољна завршна фаза је матиран или бруниран. Унутрашњи делови израђени су прецизним ливењем и машинским операцијама на рачунским вођеним машинама.

Произвођач тог пиштоља у Америци, фирма „Magnum Research“, која га пласира углавном на њихово тржиште, нуди 12 различитих финалних обрада: класично брунирање, хромирање, никловање, позлату, титанијум нитрат (TiN, чврстоће 80 роквела), али и камуфлажне варијанте и друге, по жељи купца.

На први поглед пиштољ оставља груб утисак, али се он мења кад се узме у руке. Види се да је завршна обрада фина и да савршено лежи у руци. Ипак, свако се изненади унутрашњом прецизношћу и квалитетом израде. Ту констатацију стрелац примети тек када повлачи део навлаке са затварачем у задњи положај, јер не треба да примени већу снагу од оне коју употреби кад повлачи навлаку код SIG 210 9 mm PARA пиштоља. Затварач веома лако клизне уназад. Следеће

МОДУЛАРНОСТ

Desert Eagle је надалеко чувен и по својој модуларности, коју углавном може да захвали стандардизацији рама – тела пиштоља. Да би се променио калибар потребно је имати само резервну цев (другог калибра), оквир и систем за брављење (део навлаке са затварачем). Углавном су то калибри .44 Mag, .357 Mag, .50AE и .440 Cor-Воп. Први модел тог пиштоља у калибру .357 Magnum не дозвољава никакву конверзију, а остали, попут .41 Magnum и .44 Magnum, омогућавају конверзију и у .357 Magnum.



На тржишту се све више појављују модели тог пиштоља са Пикатини шинама са горње и доње стране цеви



Модел Desert Eagle .44 Magnum

изненађење јесте обарача, која има два колена, а сила приликом повлачења не прелази два килопунда. Обарача омогућава подешавање, што значи да корисник може да прилагоди тежину окидања по својој жељи. Иначе, пиштољ ради само у SA („single action“) моду.

Цев пиштоља има полигонално жлебљење, што му повећава век трајања.

Поред тога, утиче и на прецизност оружја, умањује хабање, а добија се и боље усецање зрна у току кретања кроз цев. Лежиште метка је хромирано, што умногоме олакшава извлачење чауре. Комплетна цев израђена је из два дела, и то посебно цев и посебно лежиште метка, који са спајају.

Навлака, односно део са затварачем (јер код тог пиштоља цев је фиксна, а само се задњи део навлаке, у којем је смештен затварач, креће напред-назад), јесте само задња трећина. На бочним предњим странама навлака је издужена и преко ње се уз помоћ жлебова спаја са рукохватом. На навлаци се са леве горње стране налази кочница, са којом се веома лако

манипулише палцем десне руке. Кочница је класична и има два положаја – укочен и откочен. Када се налази у положају укочено ударач не иде напред, како смо углавном навикли код новијих модела пиштоља, већ остаје у запетом положају, а полука кочнице кочи ударну иглу (спречава да иде у предњи

положај) и, истовремено, блокира цео механизам за окидање. Ако пиштољ користи леворуки стрелац, употреба кочнице је мало отежана. Иначе, корисници тог пиштоља који имају мале шаке срећу се са проблемима условљеним величином рукохвата, места кочнице итд.

Код основног модела нишани су фиксни. Као једну од могућих опција фирма нуди купцу могућност монтирања задњег подесивог нишана или чак неку врсту оптоелектронских нишана, у смислу оптичког или рефлексног нишана. За ову потребу са горње стране цеви израђују се лежишта за монтирање носача оптоелектронских нишана. У последње време све више се на тржишту појављују модели тог пиштоља у разним калибрима и са „Picatini“ шинама – са горње стране цеви, али и са доње предње стране на устима цеви.

Рукохват – тело пиштоља је, као и остали делови, израђен глодањем од квалитетног нерђајућег челика. Корице су од полимера, а касније се јављају и анатомске, израђене од гуме и са спољне стране нарецкане, ради што тежег проклизавања у рукама приликом опаљења. Са леве стране пиштоља, код споја заштитника обараче са рукохватом, налази се дугменце за ослобађање оквира. Са горње леве стране је полука за задржавање и спуштање навлаке у предњи положај. Карактеристика те полуке јесте да на њеној чивији лежи обарача. На десној страни, на заштитнику обараче са горње стране, налази се полука која је намењена за расклапање пиштоља. Полуку треба притиснути у леву страну и окренути према доле, чиме се чивија окреће напред и ослобађа цев и повратни механизам. Тада је довољно само повући цев и повратни механизам са доње стране напред и на устима цеви издићи према горе. После тога се и навлака – затварач свуче напред и извади из жлебова који их воде ка раму – телу.

Колики је стварни трзај тог пиштоља у калибру .50AE могу да нагађају они који нису пробали, али се – само једна информација – кинетичка енергија коју ослобађа тај метак креће од 1.700 до 2.500 J (зависно од произвођача), што је само четвороструко јаче од енергије коју ослобађа метак 9 mm PARA. Стрелац који први пут гађа из пиштоља и користи дворучни став са поравнатим ногама у раскорак, после опаљења ће једном ногом сигурно искоракнути уназад како би стабилизовао равнотежу. Трзај пиштоља подиже руке стрелца око 30–80 степени у вис. Наравно, то зависи од искуства стрелца у пуцању са тим пиштољем. У моменту када зрно напушта уста цеви појављује се пламен, а на удаљености од два-три метра поред стрелца може се осетити ударни талас. Детонација је веома гласна, али се примећује да је мања од .44 Magnum-а, када се испалује из револвера.

Са дугом цеви

Старији модел – Desert Eagle .44 Magnum (11,17 x 41 mm) – такође ради на принципу искоришћавања барутних гасова. И код њега је гасни цилиндар смештен испод цеви, што, кад занемаримо



повећану масу пиштоља, решава први проблем зашто се не примењује принцип искоришћавања барутних гасова код пиштоља. Други разлог уочава се само погледом на калибар и тог модела пишто-

ПРЕДРАСУДЕ

Ако ико икада покуша да вас убеди да је од фамилије пиштоља Desert Eagle (у калибрима .357 Magnum, .41 Magnum, .44 Magnum, .440 Cor-Bon round и .50 AE) неки коришћен у полицијско-војне сврхе, тај се vara. То се није десило до данас. Бар не у реалности, али на филму масовно. Апсурдно је било када се још 1990, у филму Лука Бесона, појавила крхка глумица која је без икаквих тешкоћа успешно руковала једним од модела Desert Eagle пиштоља.

Такође, неистина је ако неко покуша да вас убедити да се ти модели производе и користе за личну самоодбрану. У самоодбрани су од животног значаја брзи узастопни и прецизни хици, што је са тако великим и тешким пиштољима немогуће извести. Захваљујући димензијама и тежини, они су неподесни за ношење, нарочито скривено. Сем тога, бљесак на устима цеви у мраку (понекад и по дану) заслепљује и противника и стрелца.

ља, док је трећи решен тако што је померен отвор у цеви за одвод барутних гасова. Поменути отвор се због релативно ниских притисака (око 2.800 бара) налази само неколико милиметара од самог лежишта метка, односно на месту где се остварује максимални притисак (код пушака је то сасвим другачије – код АК 47 максимални притисак око 3.200 бара остварује се око 20 cm од лежишта метка – ближе устима цеви).

Део барутних гасова одлази кроз отвор и канал до клипа, чије померање уназад омогућава

одбављивање затварача. Канал је релативно дуг (око 115 mm) и омогућава опадање притиска и температуре гасова, што је неопходно за беспрекорно функционисање оружја. Оружје функционише беспрекорно са фабричком муницијом, али и са ручно пуњеном. Пиштољ је конструисан тако да чим облога започне кретање уназад, ослобађа се вишак гасова. Систем позајмице барутних гасова омогућава код пиштоља великих калибра промену калибра без промене снаге опруге (дебљине) и тежине затварача. Без обзира на калибар, количина гасова на путу до клипа пропорционално се увећава и обезбеђује правилно функционисање.

И овај модел ради само у SA – „single action” моду и са подесивим окидањем. Тежина фабричког окидања са којом пиштољ излази из фабрике је чак 3,6 килограма. Користи метак калибра .44 Magnum, чија максимална дужина може бити 41 mm, јер са том димензијом метка дебелина дршке износи више од шест центриметара. Као код данас модерних великих војничких пиштоља, и код овог модела полука кочнице налази се са обе стране навлаке, што омогућава несметано руковање дешњацима, али и леворучним стрелцима. Пиштољ је укочен када је полука кочнице окренута према доле. Једини проблем код руковања са том по-

ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКИ ПОДАЦИ

		357 MAG	.44 MAG	.50AE
Принцип рада		Позајмица барутних гасова		
Принцип забрављивања		Ротирајући затварач		
Дужина	6 инча	273 mm		
	10 инча	375 mm		
Висина		147 mm	149 mm	151 mm
Тежина са празним оквиром		1.650 g	1.750 g	2.050 g
Тежина празног оквира		120 g		130 g
Тежина пуног оквира		260 g	290 g	360 g
Капацитет оквира (комада)		9	8	7
Дужина цеви	6 инча	152,5 mm		
	10 инча	254 mm		
	14 инча	355,6 mm		
Дужина нишанске линије		215,9 mm		
Жлебови		6 полигонални десни корак увијања		
Корак увијања жлеба		355 mm	457 mm	483 mm
Муниција		револверска		све
Калибар		9,1 mm	11,17 mm	12,7 mm

лугом јесте висина положаја навлаке и угла који заклапа полука – ако се пиштољ држи у ставу за гађање немогуће је полугу дохватити палцем леве, односно десне руку. Да би се то постигло мора се изаћи из става за гађање.

Основна верзија има цев дужине 6,25 инча, али се може без икаквих про-

блема заменити дужом – од 14 инча, чиме добијамо оружје чија је укупна дужина чак 485 милиметара. Обе цеви на себи имају лежишта за монтаже носача оптоелектронских уређаја за нишањење и ласерско обележивање циљева. Стандардни механички нишани су фиксни. Код дуге цеви само је предњи нишан смештен пет центиметара уназад од уста цеви, да би се скраћењем предуге нишанске линије смањило померање мушице по мети.

Дуге цеви (али и краће) имају полигонално ожлебљење, које се скоро и не



Тестирање пиштоља у калибру .44 Magnum

види када се погледа кроз цев, али даје испаленом зрну нешто већу брзину него код обичних цеви (по дужини). Дебљина цеви креће се од фантастичних 26 mm у лежишту метка до 16 mm на устима цеви. Када се упореди са револвером S&W или Colt-ом, Desert Eagle .44 Magnum, са својих 8+1, има 50 одсто већу ватрену моћ, а због конструкције затварача пројектила и већу кинетичку енергију.

Повлачење дела навлаке са затварачем у задњи положај код Desert Eagle .44 Magnum теже је него код Desert Eagle .50 AE, јер у механизму има две веома јаке

повратне опруге. Зато је, да би се остварио беспрекоран рад пиштоља, пожељно користити муницију са јачом елаборацијом. Тип зрна је, такође, веома битан, јер степенаста муниција може изазвати застој због немогућности правилног трасирања метка из оквира у лежиште метка. Нису препоручљива ни зрна без кошулице, јер меко олово може да запуши отвор у цеви која враћа барутне гасове у гасни цилиндар, чиме се онемогућује одбрављивање затварача. Како навлака на предњем делу не прекрива лежиште метка и цев, веома лако се утврђује да ли има метак или не. Осим тога, непрекривеност цеви омогућава много брже хлађење код дуже паљбе.

Тестирања

Desert Eagle .44 Magnum је својом појавом одмах изазвао сумњу код обожаваца револвера и тог чувеног калибра. Извршене су бројне упоредне анализе и тестирања само да би се утврдило које је оружје ефикасније, односно боље. Тако је, на пример, један тест био између Desert Eagle .44 Magnum са 14 инчном цеви и Ruger-овог револвера са цеви од 7,25 инча. Тестирање је обављено са фабричком и ручно пуњеном муницијом. Ручно пуњена муниција дала је боље резултате – брзина зрна (23 g – 240 грејна) расла је са 457 m/s на 510 m/s, те је добијана енергија већа од 2.000 J. Међутим, са зрном од 200 грејна брзина је нарасла чак на 600 m/s, што је више од 2.350 J. То је веће чак и од енергије неких пушчаних калибара, попут .223 Remington, 7,62x39 mm и др.

Прецизност тог пиштоља је на завидном нивоу. Са дугом цеви могуће је и без коришћења оптичког нишана груписати поготке на мети 10x10 cm на даљини од 91 m, док се са кратком цеви на даљини од 23 m групише на 57 милиметара.

Тај пиштољ био је осмишљен за спортска такмичења, на којима се калибар .357 Magnum добро показао. Међутим, како је конструкција у калибру .357 Magnum била довољно јака, IMI-ју није преостало ништа друго већ да развије и калибре .44 Magnum и .50 AE. ■

Иштван ПОЉАНАЦ



УБИТАЧНИ БЕЗ ЕКСПЛОЗИВА

Ефикасност гранате на циљу, односно артиљеријског пројектила, лаички гледано, често се оцењује на основу масе експлозивног пуњења. Међутим, на ефикасност гранате утичу бројни фактори. Последњих неколико деценија појавила се потпуно нова врста граната, односно муниције, која је у потпуности лишена експлозивног пуњења, а самим тим и упаљача – за иницирање ефекта на циљу користи се преостала кинетичка енергија самог пројектила.

Артиљеријски разорни пројектил, односно граната, састоји се од три елемента: упаљача, пуњења и кошуљице. Упаљач има улогу да активира експлозивно пуњење, док кошуљица поред повезивања свих елемената у целину, обезбеђује распрскавање и остваривање фрагментационог ефекта на циљу. При „заказивању“ муниције најчешћи „кривац“ је упаљач, који је функционално најсложенији елемент пројектила. Да би се обезбедила што је могуће већа ефикасност против различитих циљева, постоји читав низ упаљача различитих конструкција и начина дејства, где се посебна па-

жња посвећује сигурности муниције. Тако већина упаљача има систем за армирање, без чега граната уопште није способна за активирање. Наравно, апсолутна сигурност у свим условима не може се гарантовати док год постоји упаљач и експлозивно пуњење. Једино потпуно сигурно решење да не дође до нежељеног активирања јесте да упаљача, односно експлозивног пуњења, уопште нема.

То се многим може учинити немогућим, јер како би иначе дошло до разарања кошулице пројектила ако не дејством експлозивног пуњења? Постоји, међутим, изванредно једноставно али ефикасно решење – искоришћење кинетичке енергије пројектила за иницирање дејства гранате. Наиме, муниција никад не врши удар у циљ са нултом кинетичком енергијом, а тај „вишак“ нарочито је изражен код муниције намењене за непосредно гађање, попут муниција аутоматских и тенковских топова. При удару у циљ такве гранате имају значајну кинетичку енергију, која се и те како, уз правилну конструкцију и материјале пројектила, може искористити за постизање пробојног и фрагментационог ефекта иза препреке.

Таква муниција има врло високу поузданост и једноставност. Тренутно у свету постоје две врсте пројектила без експлозивног пуњења: фрагментациони поткалибарни пројектили – FAPDS (Frangible Armour Piercing Discarding Sabot) и пробојни пројектили са бочним ефектом – PELE (Penetrator with Lateral Effect). Суштински, намена обе врсте граната (FAPDS и PELE) је једнака. И једна и друга замењују парчадно-разорне, пробојне, односно полу-пробојне експлозивно/запаљиве пројектиле. Једина разлика је у начину остваривања фрагментационог ефекта.

Пројектили FAPDS

Пројектили FAPDS настали су као варијанта APDS (Armour Piercing Discarding Sabot), која је била најефикаснији тип противоклопне муниције развијене током Другог светског рата и у послератном периоду до пуне афирмације кумулативне и муниције APFSDS (Armour Piercing Fin Stabilized Discarding Sabot) – такође поткалибарне, али стабилизане крилцима. Кључни елемент APDS јесте

ВРСТЕ ПРОЈЕКТИЛА

Тренутно у свету постоје две врсте пројектила без експлозивног пуњења: фрагментациони поткалибарни пројектили – FAPDS и пробојни пројектили са бочним ефектом – PELE. Намена обе врсте граната суштински је иста – замењују парчадно-разорне, пробојне, односно полу-пробојне експлозивно/запаљиве пројектиле (HE – High Explosive, AP – Armour Piercing, SAPHE/I – Semi Armour Piercing High Explosive/Incendiary). Разлика је у начину остваривања фрагментационог ефекта.



Појречни пресек муниције FAP у калибру 20x102 милиметара



Муниција 23x151 mm за систем ЗСУ-23-4 „шљка“ и вучни шпој ЗУ-23-2

поткалибарни пројектил, ротационо стабилан и израђен од легуре волфрама. Након поступка хладног изостатичког пресовања (синтеровања) у течной фази и у струји течног водоника, уобичајено је да се користи накнадно жарење како би се вишеструко повећала живавост материјала кроз механизам избацавања водоника који и изазива кртост. Међутим, код FAPDS је изостављено накнадно жарење, тако да се материјалу смањује живавост.

Тај тип муниције, због мање живавости у односу на изворну APDS, има нешто мању пробојност, за 20 до 25 одсто, у случају једне хомогене плоче челика за балистичку заштиту. Међутим, у случају удара у вишеслојну структуру са, на пример, предклопом, рецимо неколико плоча челика или легуре алуминијума, пробојност FAPDS је значајно мања. Суштински разлог је интензивна фрагментација која се јавља већ након првог слоја, након чега настаје облак ситних фрагмената. Ти фрагменти се у случају дејства по авиону или ракети распршују и изазивају велика оштећења у унутрашњости, захваљујући њиховим релативно малим домензијама али великој густини и, самим тим, релативно великој пробојности и бројности. При наредним sukcesивним ударима ти фрагменти, због своје бројности и брзине, могу да изазову и појаву запаљивог ефекта, односно паљење горива или детонацију бојеве главе.

Још једна велика предност овог типа муниције у односу на класичну разорну или полу-пробојну јесте њена балистика. Наиме, балистика FAPDS муниције је идентична APDS, а карактерише се, у већини случајева, вишом почетном брзином у односу на класичну муницију (за 10 – 40 одсто), а и знатно мањим чеоним отпором због поткалибарне конфигурације. Тако се добија краће време лета до одређене даљине, а и положенија путања, што су веома важне карактеристике муниције погодне за дејство по брзим циљевима у ваздуху попут авиона или ракета. Слична балистика са муницијом APDS обезбеђује могућност њиховог мешања у виду „коктели“ у реденику или оквиру, тако да се при селективној паљби једновремено може ефикасно дејствовати против различитих циљева.

Употреба

Типични примери употребе FAPDS муниције јесу бродски системи за одбрану од противбродских ракета, попут немачког MLG-27 и холандског Goalkeeper, док је код копнених система за блиску ПВО типични представник немачки Gepard. Систем MLG-27 намењен је за замену бродских топова 20 и 40 mm, а су-

штински користи авионски топ VK-27, употребљаван на авионима Tornado, Alpha Jet, EF-2000 и JAS-39 Gripen. У компактном и лаганом (850 kg) „паковању“ обезбеђује велику брзину гађања од 1.700 мет./мин. За тај бродски топ специјално је развијена FAPDS муниција са пројектилом укупне масе 230 g (класични 260 g), од чега на поткалибарни пројектил отпада 175 грама. Почетна брзина износи 1.100 m/s, што није много више у односу на класични авионски пројектил (1.025 m/s), међутим због смањеног чеоног отпора, на 1.000 m даљине, пројектил има брзину од чак 970 m/s, док класични постиже тек 670 m/s. Време лета до 1.000 m износи 0,95 s, док је код класичног пројектила 1,18 секунди.

Холандски бродски систем Goalkeeper користи седмоцевни гатлинг топ GAU-8, познат са јуришника А-10. За тај систем посебно је развијена муниција швајцарског произвођача RWM са ознаком PMC 342 и PMC 345, а прилагођена је за пробој тела и бојеве главе противбродских ракета, при чему је извршено оптимизирање ради активирања експлозивног пуњења. Ознака муниције додуше није FAPDS, већ MPDS (Missile-Piercing Discarding Sabot – PMC 342) и FMPDS (Frangible Missile-Piercing Discarding Sabot – PMC 345), мада је суштински реч о истом принципу дејства.

Произвођач RWM развио је и муницију PMC 283 (30x173 mm), масе поткалибарног пројектила од 235 g и почетне брзине од чак 1.405 m/s (класична разорно-запаљива HEI муниција има масу пројектила 360 g и почетну брзину 1.021 m/s). Тај тип је намењен за општу употребу са оклопних возила која користе топове у калибру 30x173 mm, са топова као што су амерички Bushmaster II/MK44 или немачки Mauser MK30-2. Поред тога, RWM је развила спектар муниције FAPDS у различитим калибрима, почев од 23x151 mm за самоходни ПВО систем ЗСУ-23-4 „шиљка“ и вучну верзију ЗУ-23-2 (маса поткалибарног пројектила 150 g, почетна брзина 1.150 m/s), преко 25x137 mm, све до 35x228 mm за самоходни ПВО систем Gepard (298 g, 1.400 m/s).

Подврста тог типа муниције означена је као FAP (Frangible Armour Piercing). Према ознаци која се помиње у литера-



Муниција 30x173 mm – у првом плану је FAPDS

ПРИМЕР

Типични примери употребе FAPDS муниције јесу бродски системи за одбрану од противбродских ракета, као што су немачки MLG-27 и холандски Goalkeeper, док је код копнених система за блиску ПВО типични представник немачки Gepard.



Појречни пресек пројектила PELE

тури, ти пројектили се према муницији AP (Armour Piercing) односе као FAPDS према APDS. Међутим, постоји терминолошка некоректност, јер FAP има поткалибарно језгро, попут муниције HVAP (High Velocity Armour Piercing). Зато би можда коректнија ознака била FHVAP (Frangible High Velocity Armour Piercing). Уз употребу крте легуре језгра, на повр-

шини језгра постоје и усеци – зарези, који додатно уносе концентрацију напона, тако да се још више потенцира појава фрагментационог ефекта. Тај тип муниције користи се за по много чему специфичну примену на ваздухопловима.

Проблем код топова коришћених на ваздухопловима је у чињеници да уколико би се користила поткалибарна муниција са саботом (носачем), попут помнуге FAPDS, постојала би опасност да сабот, који отпада на одређеној удаљености од уста цеви, буде усисан у мотор, што би без икакве сумње довело до престанка рада мотора, његовог оштећења и вероватно пада авиона. Муницију овог типа у калибру 20 mm (20x102 mm) користе холандски вишенаменски борбени авиони F-16, са својим шестоцевним топовима типа M-61 Vulcan. Ознака муниције је RWM PEA 280, маса пројектила је 102 g, а почетне брзине 1.040 m/s.

Постоји и развојни пројекат муниције у калибру 25x137 mm, намењен за борбене авионе F-35, односно коришћене четвороцевне гатлинг топове 25 mm GAU-22, чији је развој иницијално холандско министарство одбране. Међутим, за тај тип заинтересовали су се и Американци. Поред холандске компаније TNO, у развоју учествује и немачки „Rheinmetal“.

PELE муниција

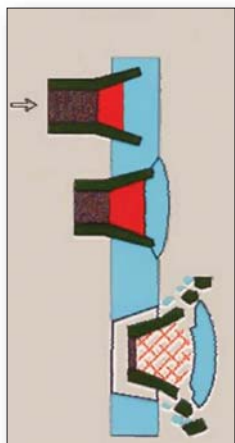
На питање ко је „изумео“ тај тип муниције, а ко га тренутно развија и прилагођава за различите врсте муниције, није лако одговорити. Патенти за PELE воде се на групу људи окупљену око омање швајцарске фирме „Futurtec AG“, док су патентна права откупили гиганти попут немачког „Rheinmetall Defenc“, „Diehl-a“ и америчког „Alliant Technsystems“.

PELE муниција, односно пројектили, имају нешто другачију конструкцију. Они, наиме, имају кошуљицу, која је на челу затворена лаким материјалом. Кошуљица је израђена од челика или тешког метала (легура волфрама, гвожђа, никла и кобалта). Унутар кошуљице се налази нестишљиви материјал релативно мале густине, као што је полимер или легура алуминијума. При удару у циљ, кошуљица врши пробој, док језгро не. Унутар језгра се при томе ствара висок притисак, који коначно доводи до лома, односно фрагментације

кошуљице. Однос дебљине кошуљице и језгра, односно особине коришћених материјала, тако су одабране да до фрагментације долази након пробијања препреке, а то је у највећем броју случајева бетон или армирани бетон или зид од цигле. Фрагментациони ефекат је при томе испољен у унутрашњости просторије, тако да је дејство против живе силе ограничено на једну просторију.

Истина је да се на тај начин не може остварити толико ефикасно рушеће дејство као што би било могуће очекивати од класичне разорне муниције, али је оно у специфичним условима борбе у урбаним срединама најчешће и беспотребно и контрапродуктивно. Поред тога,

дугорочно гледано, разарање целе грађевине не гарантује успех целокупне акције, на против. Бројни су примери по којима су управо рушевине обезбедиле изванредан заклон вештом противнику, као што се десило у епским биткама попут Стаљинграда или Монте Казина.



Шематски приказ дејства муниције PELE

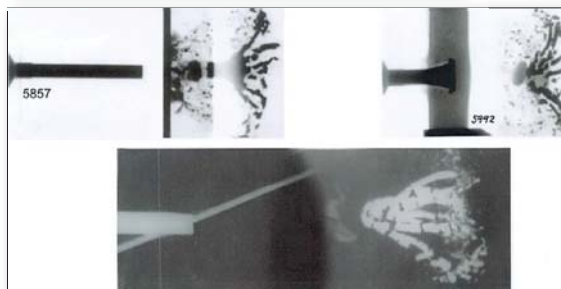
Може се сматрати да је убацивање меког нестишљивог језгра од полимера или легуре алуминијума заправо начин да се поспешу фрагментација кошуљице израђене од материјала који не мора у свим случајевима да буде предвиђен да фрагментује. У неким случајевима, где то просторна организација пројектила омогућава, око меког језгра, а испод кошуљице, поставља се додатни слој префрагментисаних елемената, чиме се повећава фрагментациони ефекат.

За разлику од FAPDS и FAP муниције, које су у употреби првенствено у облику новопроизведених метака, PELE може да се, поред тога, добије и као конвертована муниција.

Немачки „Diehl“ је, у сарадњи са швајцарским RWM и америчким ATK, произвео спектар муниције PELE: M-DN 193 у калибру 12,7x99 mm, M-DN

ДЕЈСТВО

Истина је да пројектили PELE немају ефикасно рушеће дејство, што би било могуће очекивати од класичне разорне муниције, али је оно у специфичним условима борбе у урбаним срединама најчешће и беспотребно и контрапродуктивно. Ограничавањем дејства у само једној просторији смањује се колатерална штета, а уједно се умањује и ризик по сопствене трупе, које се стицајем околности могу наћи у суседној просторији. При дејству се на зиду прави отвор, довољно велик да се сопствени војници могу провући кроз њега.



Дејство конвертоване муниције PELE (APFSDS) на танку челичну плочу (горе лево), дебелу плочу (горе десно) и косу плочу (доле)



Појречни пресек конвертоване муниције APFSDS – PELE DM33

203/293 у 20x102 mm, M-DN 213 у 20x139 mm и DM-83/93 у 27x145 милиметара. Последња је у оперативној употреби у Немачкој, Јужноафричкој Републици и Мађарској. У развоју је PELE у 25x137 mm (M-DN 283) и 30x173 (M-DN 263).

За све поменуте типове муниције маса пројектила и почетна брзина, те комплетна балистика, идентични су са класичним типовима муниције. У стручној литератури дати су и подаци о пробојности: 12,7x99 mm пробија 22 mm панцирног челика на даљини 91 m, 20x102 на 500 m пробија 10 mm, 20x139 пробија 12 mm такође на 500 m, 25x137 – 13 mm на 1.000 m при ударном углу од 30° (плоча у односу на вертикалу), 27x145

30 mm на 100 m при 30° и 30x173 такође 30 mm на 100 метара.

Индикативни су резултати америчких испитивања, према којима је са муницијом 20x102 mm PELE поуздано пробијан бок оклопног транспортера M113 на даљинама од 500 m, док то са полупробојном-разорно-запаљивом PGU-27A/B није био случај. Такође, испитивања су показала да муниција PELE у овом калибру има могућност пробоја армираног бетона дебљине 200 mm, а и способност да запали дизел гориво у класичној „фрицовки“ и гориво за млазне моторе унутар резервоара за гориво испуњеног пеном са авиона C-130 Hercules. При том су балистичке карактеристике једнаке

муницији PGU-27A/B, тако да се могу употребљавати без промена на авионици летелице. За постизање фрагментационог ефекта кошуљице довољан је пролазак кроз плочу од дуралуминијума (алуминијум легиран бакром, намењен углавном за авио-индустрију) дебљине два милиметра, осим муниције у калибру 12,7 mm, која захтева дебљину од три милиметра.

Конвертована муниција за сада се односи на тенковске топове, а на овом пољу главну реч тренутно води немачки „Rheinmetall“. Наиме, како тенковска муниција у одређеној мери брже застарева у односу на муницију аутоматских топова, а њена цена је значајно ве-

ћа, указала се потреба за конверзијом постојећих, релативно великих количина муниције старијег датума. Ту се, пре свега, мисли на застарелу тенковску муницију у данас најчешће коришћеним калибрима 105, 120 и 125 милиметара.

Када је реч о типовима муниције, конверзија се најчешће врши на поткалибарној (APFSDS) и кумулативно-разорној муницији (HEAT-MP). У калибру 105 mm то су DM33 (APFSDS) и DM68 (TP), у калибру 120 mm DM33A1/A2 (APFSDS) и DM12A1 (HEAT-MP), док је у калибру 125 mm то случај са муницијом BM-15 (APFSDS).

У случају поткалибарне муниције APFSDS, при конверзији се буши, односно уклања средишњи део пенетратора,

на чије место се улива језгро од лаке легуре или полимера. На тај начин смањује се маса пројектила, што доводи до повећања почетне брзине и положености путање при истом барутном пуњењу. С друге стране, за продужење радног века цеви уз сличну балистику, сврхисходно би било да се смањи барутно пуњење. Који од два принципа је искоришћен, за сада није објављено.



Код муниције Diehl M-DN 283 25x137 mm PELE јасно су видљиве куглице између кошуљице и језгра

Када је реч о перформансама, конвертована муниција APFSDS DM33A1/A2 120 mm пробила је плочу од панцирног челика дебљине 100 mm постављену под углом 60° у односу на вертикалу (укупна дебљина 200 mm), након чега се остварује интензиван фрагментациони ефекат у унутрашњости, што обезбеђује потпуно разарање унутрашњости тенкова старије генерације попут Т-55, М-48, Centurion, Leopard и AMX-30. Такође, приказано је пробијање плоче од армираног бетона, такође дебљине 200 милиметара.

Прва држава која је поручила конверзију својих залиха муниције DM33A2 јесте Данска, у „пакету“ са набавком најнапредније поткалибарне APFSDS муниције DM53A1 (DM63). С друге стране, исту мету пробила је и муниција HEAT-MP DM12A1, али је у том случају остварен пречник отвора чак 600 милиметара. Дејством три таква пројектила обезбеђује се довољно велик отвор, који омогућава улазак у гађану просторију сопственим војницима.

Перспектива

Када се сви фактори узму у обзир, може се констатовати да су предности FAPDS муниције везане за већу почетну



Пробој APFSDS – PELE на челичну плочу дебљине 100 mm, под углом 60° у односу на вертикалу (лево) и дејство иза те плоче на сведок-плоче (десно)



Дејство конвертоване муниције DM12 на армирани бетон дебљине 200 mm са предње (лево горе) и задње стране

(голе десно) – пречник отвора је приближно 600 милиметара

СПЕКТАР МУНИЦИЈЕ

Немачки „Diehl“ је у сарадњи са швајцарским RWM и америчким ATK произвео читав спектар муниције PELE – M-DN 193 у калибру 12,7x99 mm, M-DN 203/293 у 20x102 mm (прихваћена у САД као замена за класичну полупробојно-разорно-запалјиву PGU-27A/B), M-DN 213 у 20x139 mm и DM-83/93 у 27x145 милиметара. Ова последња је у оперативној употреби у Немачкој, Јужноафричкој Републици и Мађарској, за опремање авионских топова BK-27 на авионима Tornado, Alpha Jet и EF-2000, односно Gripen. У развоју је муниција PELE у 25x137 mm (M-DN 283) и 30x173 (M-DN 263).

брзину и положеност путање, као и краће време лета до циља. Основни недостатак повезан је за немогућност испаливања из ваздухоплова због постојања сабота, односно носача који може бити усисан у мотор авиона. Тај последњи проблем решен је на муницији FAP, али се може рећи да она нема балистику FAPDS, а највероватније ни фрагментациони потенцијал муниције PELE. С друге стране, PELE има готово идентичну балистику као и класична муниција, па нема потребе за модификовањем нишанских система, а уз то је могућа модификација класичне муниције.

На основу поменутог, произилази и област употребе – FAPDS се користи тамо где је потребно погодити брзи циљ који маневрише, попут авиона и противбродске ракете, а опет, не сме се испаливати из летелице. Због тога јој је основна област примене везана за поменуте противракетне бродске системе. С друге стране, муниција PELE је универзалнија и ефикаснија у односу на муницију FAP, чија је балистика једнака, али нуди мање фрагмената јер фрагментира запремински мање језгро, а не кошуљица. Посебна вредност је могућност конверзије постојеће муниције врло различитих балистичких карактеристика и калибара. Заједничко за све поменуте врсте муниције јесте апсолутна сигурност и, без икакве сумње, светла будућност. ■

Др Себастиан БАЛОШ



МАРШ

ЧЕЛИЧНИХ ВОЈНИКА

Америчко министарство одбране и DARPA стимулишу младе техничаре и инжењере да на такмичењима прикажу аутономне роботе у сложеним околностима. Данашњи дometri употребе роботизованих уређаја су далекосежни и превазилазе нашу машту.

Борбени систем будућности (FCS – Future Combat Systems), који је у надлежности најзначајније установе у америчком министарству одбране – DARPA (Агенција за развој, истраживање и пројектовање), садржи и део који се односи на развој робота за Копнену војску САД. То није само интерни пројекат већ и изазов који планери постављају пред бројне стручњаке света ради његове реализације. Наиме, свака идеја из те обла-

сти занимљива је стручњацима ове агенције. Да би дошли до нових идеја, у DARPA-и се сналазе на разне начине. Не само да прате стручну литературу, јавне скупове, саветовања, конференције, новости на интернету, већ настоје да стимулишу младе проналазаче.

Један од облика привлачења младих јесу и робо-игре, које организује Агенција. У тим играма посебна пажња усмерена је на коришћење више типова робота у сложеним мисијама (тактичким актив-

ностима), на пример употреба гусеничних роботских возила типа платформе, назване MULE, или самоходних возила без људске посаде, која би дејствовала унутар зоне борбених дејстава и у координацији са осталим деловима борбеног поретка.

Роботизована возила

Кад је о пројекту FCS реч, у тежисту пажње нису само техничке карактеристике борбених робота, већ и његова ефикасност, економичност, па и етичка питања употребе. Иако прву баријеру у пуном коришћењу роботских система постављају садашња ограничења, са становишта будуће употребе размишља се о пуној ефикасности, која се може постићи ако се роботи начине аутономним у

односу на задатке који се пред њих постављају.

Научници имају у виду значајан напредак науке, технологије и информатичких сазнања у годинама које су пред њима. На то рачуна и америчко министарство одбране и DARPA. Та агенција је, на пример, још 2004. понудила милион долара техничарима и инжењерима у САД да израде роботско возило које ће имати аутономан навигациони систем и које ће моћи самостално да превази пут дуг 241 километар по пустињи Мохаве, од Калифорније до Неваде. Пријављено је 15 возила разних врста и облика, са роботским системима за управљање. Иначе, пропозицијама је регулисано да током трке, све до финала, не сме бити интервенција на возилу.

Најбоље се показало возило „стенли“ (Stanley), које је израдио тим инжењера са Универзитета Станфорд у Калифорнији. Они су добили награду јер је њихово возило аутономно прешло стазу за шест сати и 53 минута. У тиму са тог универзитета, међу тридесеторицом инжењера и техничара, био је и двадесетпетогодишњи Филип Крسمановић, пореклом из наше земље. Три друга возила такође су завршила трку, али им је било потребно нешто мање од 10 часова да прођу планирану трасу. Циљ трке био је да се испитају могућности робота на точковима за примену у војном транспорту.

Трка је потврдила да се и на факултетима и институтима за роботску могу израдити возила која ће се аутономно кретати тереном са различитом конфигурацијом, брзином која је карактеристична за многа војна возила.

Турнири стимулишу проналазаче

У 2007. DARPA је поставила нов изазов пред америчке инжењере и техничаре – оријентацију кроз комплексно симулирано урбано окружење (Urban Challenge). Тим који се најбоље квалификовао добио је два милиона долара. Победник је био Tartan Racing, група инжењера са Карнеги Мелон универзитета и корпорације „Ценерал моторс“ са својим возилом. Друго место и награду од милион долара добио је тим са Универзитета Стенфорд (Stanford Racing Team), док је

треће место освојила екипа Виктор Танго из Вирџиније. Ипак, инжењери који су пријавили роботе сматрају да је електроника прилично напредовала и да постоји велика шанса да неко постигне и боље резултате у трци дугој 250 километара на следећим такмичењима.

У пустињи Мохаве 2008. настављена је трка најразвијенијих борбених робота, а конструктор победник добио је од Пентагона, као награду, два милиона

шљунак, маневришу кроз планинске гудуре и избегавају природне и људском руком направљене препреке.

Разлог за организацију те трке Копнене војске САД јесте намера да стимулише стручњаке за роботску и да се новим сазнањима убрза развој борбених возила без људске посаде, која се развијају на неколико института за роботску. Наравно, и да искористе најновија сазнања и привуку стручњаке да раде за њих.

План Пентагона је да до 2015. трећина свих копнених војних возила буде роботизована. Све то указује да је америчком министарству одбране веома значајно ангажовање свих расположивих потенцијала у развој роботизованих возила. То потврђује и издвајање од 12 милијарди долара из буџета за овај део пројекта, за период од 2006. до 2012. године.

Тако су навигација, оријентација и глобално позиционирање постали једна од најзначајнијих компоненти роботских уређаја, што је веома значајно јер им омогућава оријентацију у простору и кретање у жељеном правцу.

Робокупови

Више од 800 робота и више хиљада људи окупило се 2009. године у Сан Франциску у Калифорнији, да провере колико је роботска технологија далеко стигла. Од борбе до фудбалског умећа – робо-игре постале су излог за роботичке иновације. Створила се поприлична гужва од оних који су желели да виде борбе робота. Роботима се управља даљински и они имају три минута да елиминирају конкуренцију. Многи од борбених робота имају облик малог тенка и у такмичарском кавезу су потпуно брутални. Наиме, посетиоце забављају тенкови-роботи које конструктори наводе да се суда-



долара. Наравно, и могућност сталног заповелења у некој њиховој истраживачкој институцији. Иначе, пропозицијама је предвиђено да ће, уколико ниједан робот не стигне до циља, награда за следећу трку бити повећана на четири милиона долара.

Наредна трка, 2009, била је занимљивија посматрачима и много тежа. Роботи су морали да прођу кроз прашину и

рају при брзини од двадесетак километара на сат.

Роботи представљени у Сан Франциску имају све могуће облике и величине. Неки нису баш најстабилнији, али зато кад раде, задивљују околинину оним што су њихови креатори у могућности да учине комбинујући механику, компјутере, бежичну везу и одлучност.

Утемељивач робо-игара Дејвид Каликинс каже: „Овде су негде нови Бил Гејтс и Стив Џобс. Овде је много бриљантних ликова. Роботи играју и фудбал – сваки има камеру којом прати кретање лопте и позицију робота супарничког тима. Стратегија је програмирана у рачунару. Такав робота кошта и више од 1.000 долара. Много је важније имати брзог робота, који може са лоптом да стигне до гола, јер некад они не виде друге роботе, некад не маре за фаул. Понекад роботи бивају оштећени и изнети са терена”.

Робокуп 2007, одржан у Сан Франциску, окупио је 250 тимова из 30 држава, углавном студената електронике, рачунарства или роботике. Они верују да су роботи који мисле и понашају се као људи ствар будућности.

Још једно такмичење, одржано на америчком Институту за технологију државе Џорџије у Атланти, такође 2007, доказује да су интелигентни роботи већ део стварности. У гимнастичкој сали тог института окупило се више од 1.700 средњошколаца и студената и њихових професора да би припремили своје тимове за фудбалски турнир. Метални фудбалери се на том турниру крећу и шутирају самостално. Нема жица, даљинских управљача, а ни радио-сигнала који их контролишу. Неки изгледају као машине, док други више личе на људе. Међутим, ови хуманоиди величине детета још увек су у почетној фази развоја и њихови покрети су неспретни и груби. Тешко је поверовати да је циљ Робокупа да створи тим робота који ће до 2050. године бити у стању да победи праве светске шампионе.

Метални фудбалери

Један од организатора турнира, Такер Балч, заиста очекује да се то оствари: „Ми већ играмо фудбал са роботима

ЕТИЧКИ АСПЕКТИ

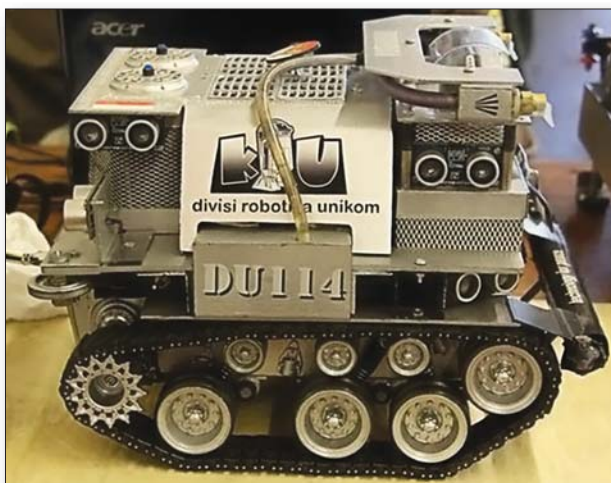
У светској штампи и електронским медијима развила се дискусија о етичким аспектима примене роботике (Robot warriors will get a guide to ethics). Заступници примене роботизованих уређаја у војне сврхе користе аргументе и статистику. Они тврде да се тиме смањују људски губици у оружаним дејствима и побољшавају аспекти противтерористичке борбе. Противници употребе робота кажу да је нехумано користити механичке војнике и полицајце у гушењу нереда и уопште употребљавати их против људи, јер тиме рат губи свој смисао. Научници и инжењери виде светлу перспективу у коришћењу робота у будућности, посебно у освајању космичких пространа.

који имају ноге и изгледају као мали људи. Међутим, биће потребно да прође пуно постепених фаза пре него што роботи буду играли као људи. Све фазе су нам познате и много тога можемо да предвидимо, али да бисмо то постигли морамо да постепено побољшавамо роботе-играче”.

Он такође очекује да ће роботи једног дана бити у стању да помажу људима код куће, што већ чине на местима удеса. У симулацији акције спасавања, роботи су стављени у наизглед срушену зграду. Извршавајући спасилачке задатке морају да заобиђу препреке и попну се степеницама до лутки, које представљају жртве. Међутим, како је фудбал вероватно најпопуларнији спорт на свету, такмичење у његовој роботичкој верзији привлачи и велики број учесника. Тимови из Јапана, Немачке и САД доминирали су тим турнирима, откако су по-



Бомбробот



чели да се одржавају пре десет година. Организатор Такер Балч каже да свака земља има донекле другачији приступ пројектовању и прављењу својих робота:

„Посебно су занимљиве земље попут Ирана, које имају фантастичне инжењере, али немају најсавременију компјутерску технологију, камере и слично. Према томе,



Мало бесџасадно возило – SUGV

технологија која је употребљена за прављење њихових робота је можда стара пет година, али њихово инжењерско и пројектантско умеће у потпуности држи корак и они заиста постижу одличне резултате”.

У ствари, јуниорски тим из Еспадана у Ирану брани шампионску титулу. Њихови роботи резултат су ефикасног инжењерства и на терену делују паметније од других. Члан тима Амир Херабади каже да су претходно морали да поразе конкуренте код куће да би стигли овде. „У иранској лиги има 18 тимова који се надмећу код куће, да би најбољи учествовао на Робокупу.”



Необичан фудбалски турнир

Његов колега Наџам Надери, који је програмирао роботе, каже да су чланови тима уложили пуно енергије и напора у цео подухват, радећи свакодневно по осам до 10 сати. Тај труд се исплатио.

Ирански роботи имали су одличне резултате на Робокупу 2007. Поразили су тимове из Италије, Јапана, Пољске, Мађарске и САД. Када су сви поени сабрани, тим Еспадана је поделио шампионску титулу са тимовима из Јапана и Италије.

Робокуп 2008 одржан је у Шангају, у Кини, непосредно пре почетка летњих олимпијских игара у Пекингу.

Недалеко од града Сан Матео у Калифорнији од 23. до 25. априла 2010. одржане су седме годишње роботске игре, на којима су се такмичили борбени роботи, „шетајући људски роботи”, роботи који играју фудбал, боре се као сумо спортисти, а и андроиди који примењују кунг-фу захвате. Наступили су такмичари из 17 земаља. Одржано је 59 такмичења, у којима је учествовало 508 робота, њима је управљало 667 инжењера. Амерички такмичари освојили су 30 златних, 32 сребрне и 27 бронзаних медаља. Иза њих су били мексички роботичари са пет златних и исто толико сребрних и шест бронзаних медаља. Интересантно је да су Јапанци освојили само бронзану медаљу, а Кореја једну златну.

Циљ роботских игара у 2010. било је тродимензионално моделирање покрета робота, односно сналажење у простору, а роботски фудбал је најбоља прилика да се прикаже напредак у тој области.

Интересантно је да је 2010. одржано више робокупова – у Сингапуру, Јоханесбургу у Јужној Африци, Немачкој, а 2011. одржана су два главна такмичења – у Техерану (RoboCup Iran Open 2011. и Истанбулу. Роботске игре 2011. године одржане су и у Сингапуру.

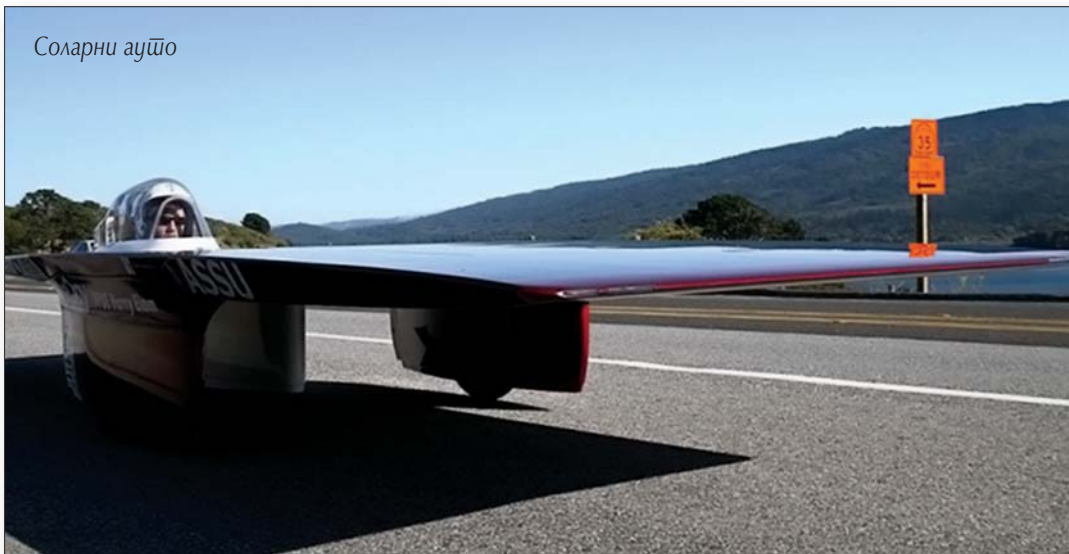
На пратећим изложбама приказани су разни роботи које развијају институти и истраживачке установе. Међу њима 2009. године приказан је Talon SWORDS роботска платформа, која је баш у то време упућена у Ирак као испомоћ америчким јединицама.

Војни роботи на родеу

Још једно егзибиционо такмичење са изложбама робота одржава се под називом „војни роботика родео” (The Military Robotics Rodeo). И та изложба, са разним врстама такмичења, прилика је за научнике и инжењере из владе и

МЕЂУНАРОДНИ СКУПОВИ

Само је у Европи од 2005. до 2010. одржано 58 стручних скупова са изложбама роботских технологија, представљањем истраживања и њихове примене. Према часопису IEEE, у 2010. години одржана су 24 значајнија стручна скупа и изложби посвећених развоју роботике са применом вештачке интелигенције. Под патронатом IEEE прошле године одржано је стотинак таквих скупова широм света – од Немачке, Индије, Африке, преко Кине до Северне и Јужне Америке. IEEE је иначе светска, непрофитна асоцијација научника, истраживача, проналазача и других стручњака и специјалиста са седиштем у Институту за инжењере из области електричне енергије и електронике (Institute of Electrical and Electronics Engineers) у Њујорку. Има 395.000 чланова, у 160 земаља света, а 45 је изван САД. Европа има своје скупове такмичења робота, која се одржавају у Швајцарској, Француској, Италији и Аустрији, под заједничким називом Еуробот.



Соларни ауџо

индустрије да покажу нове и иновирание роботске системе, беспилотне летелице и друге интелигентне уређаје које развија и користи америчка војска. Наравно, то је прилика да људи из индустрије успоставе непосредни контакт са стручњацима роботике са института, агенција и приватно, те да прикажу своје иновације.

Роботика родео нема такмичарски садржај, већ је намера организатора да истражују тржиште, а да посетиоци сагледају области у којима се могу користити развијени роботски системи америчке војске. То је јединствена прилика за многе да се непосредно суоче са војним роботским технологијама које су могли видети само у часописима, на ТВ или у акционим филмовима и серијама. Излагачи демонстрирају способности робота и организују конференције или јавне дискусије које су отворене за јавност. Наравно, постоје и расправе затвореног типа, а на њима учествују они који се стручно и истраживачки баве роботским технологијама.

Роботика родео одржан је 2010. године од 12. до 15. октобра на теренима за експериментисање и употребу роботских система лабораторије у Форт Бенингу, Џорџија. Наравно, све се одвија



Беспосадно возило за подрику – GUSV

под покровитељством Пентагона и њихових развојних и истраживачких агенција. Тежиште роботског родеа је на представљању побољшања у малим роботским системима, унапређење бежичног вођења беспилотних летелица и робота са даљинским управљањем, укључујући и теретна возила. Наравно, то је јединствена прилика да се и теоретски расправља о роботизици и будућности тих технологија.

Далекосежни домети

Ова приредба састоји се од два садржаја, од којих је први назван Екстраваганза, што је, у ствари, назив за скупове на којима се размењују искуства и који представља прилику да заинтересовани разговарају са кључним доносиоцима од-

лука (из владе, министарства одбране и Пентагона). Други део носи скраћени назив RTOD2 (Robotic Technology Observation, Demonstration and Discussion – Приказивање роботских технологија, изложбе и дискусије). Тада се приказује напредак у развоју роботике представницима владиних агенција и другим заинтересованима, који могу уложити у индустрију или остварити утицај на даљи напредак у тим технологијама. Кроз RTOD2 индустрија има јединствену прилику да пока-

же технологије и компоненте из области роботике за војску. Дозвољава се учешће и представљање само оних робота код којих је завршен процес развоја и који су спремни за производњу, или се већ налазе на тржишту.

Наравно, то не би био прави родео шоу да нема роботизованог бика којег посетиоци могу да јашу, такмичећи се ко ће дуже издржати док их не збаци с леђа.

Несумњиво, америчке војне структуре имају интерес да представе преглед активности у развоју роботике, с обзиром на то да се такви пројекти развијају у бројним институтима и на универзитетима са којима сарађују војне истраживачке и научне институције. Приказивање војних програма указује да постоји стратегија на том подручју. Представљање остварених пројеката прилика је да се јавности прикаже докле се стигло у њиховој реализацији.

На свим изложбама, демонстрацијама роботских могућности и стручним скуповима од робота који се представљају тражи се да имају аутономију деловања, способност закључивања и аналитичке – што обједињава механику, информатичке науке и развој софтвера који треба да омогући функционисање интелигентног борца сутрашњице. Закључак аналитичара који прате таква збивања указује на то да су данашњи домети употребе роботизованих уређаја далекосежни и да превазилазе нашу машту. ■

Никола ОСТОЈИЋ