

Специјални прилог

АРСЕНАЛ 26

ПИШТОЉИ ЗА СПЕЦИЈАЛНУ УПОТРЕБУ

Могућност дискретног пуцња



ХИБРИДНИ ПОГОН ОКЛОПНИХ ВОЗИЛА

Ренесанса старих решења

МАЛИ КЛИПНИ АВИОНИ – ЦЕСНА КАРАВАН

Проверени Класик





САДРЖАЈ

Кинески вишецевни ракетни лансери

**Тешка артиљерија
новог доба** 2

Италијанска јуришна пушка Beretta ARX-160

Оружје меког изгледа 6

Пиштољи за специјалну употребу

**Могућност дискретног
пуцња** 8

Хибридни погон оклопних возила

**Ренесанса старих
решења** 13

Мали клипни авиони – цесна караван

Проверени класик 21

Хаубице 105 милиметара (2)

Биографија стопетице 26

припремили

Мира Шведић

Владимир Почуч



Тешка артиљерија новог доба

Вишецевни ракетни лансери великог калибра и домета представљају најрентабилније средство за пружање ватрене подршке. Веће су ватрене моћи у односу на класичну цевну артиљерију, а јефтинији. Мањи су ризици за посаду од борбене авијације, па се данас у свету том типу наоружања придаје велика пажња. Кина, као сила у успону, пројектовала је широк спектар таквих средстава. Иако нису сва уведена у оперативну употребу кинеских оружаних снага, представљају атрактивна средства за финансијски мање моћне земље.

Кинеске оружане снаге су традиционални корисници источног, пре свега совјетског наоружања и војне опреме, али не купљеног у Совјетском Савезу, већ копираног и модификованог. То је последица нарушених билатералних односа две земље, које су, у више наврата, имале и мањих оружаних сукоба. Модели опремања кинеске војске били су изнуђени и идеолошком блискошћу са социјалистичким Совјетским Савезом, односно удаљеношћу од капиталистичког запада, али и недовољно развијеном научном базом, која је кинеско оружје ограничавала на копирање. Зато су кинеске оружане снаге дуже времена биле приморане да користе деривате совјетских вишецевних ракетних лансера. Најчешће су употребљавани системи средњих калибара, од 140 до 150 милиметара, са парчно-разорним бојним главама.

Ситуација се квалитативно променила средином седамдесетих, појавом система већег калибра и домета, са касетним бојним главама. Тада је у оперативну употребу введен совјетски 9К57 ураган, калибра 220 милиметара и домета 35 километара, а нешто касније и амерички систем M270 MLRS од 227 милиметара, домета 32 километра-

ра. И остале, мање земље, скромније наменске индустрије, осамдесетих година на тржиште су *избациле* врло способне системе – СФРЈ је развила М-87 *оркан* (калибар 262 мм, домет 50 км), а Бразил *Astros II* (модуларан систем, калибри 127, 180 и 300 мм, домета 30, 40 и 60 км).

Био је то сигнал и за Кинезе да нешто промене у развоју наоружања и војне опреме, како би одржали корак са конкурентима, јер су поједини, поменути системи могли да се нађу у *рукама* потенцијалних противника.

Type-83 и WM-80

Први кинески вишецевни ракетни лансер великог калибра и домета био је *Type-83*, на гусеничној шасији, који је уведен у оперативну употребу осамдесетих година прошлог века. Да није реч о посебно успешном решењу сведочи релативно мали број ракета у лансеру – четири, али им је домет био импозантан – 20 до 40 километара, а бојна глава, парчадно-разорна, имала је масу од 134 килограма.

Иако електрично, покретање по елевацији и азимуту захтевало је *фино* мануелно подешавање. Упркос чињеници да је реч о прилично грубом средству, које је по многим одликама заостајало за иностраним решењима, уведено је у употребу кинеске народне армије и производило се до 1988. године.

После тога започео је развој побољшане варијанте – *WM-80*. Задржан је калибар ракета, али су оне незнатно продужене са 4,52 на 4,582 метара. Повећана је и маса са 484 на 505 килограма. Заменом чврстог ракетног горива удвостручен је максимални домет на 34 до 80 километара, што је, у то време, представљало један од најбољих резултата. И број ракета је удвостручен. Ипак, грешка по домету од 1,2 одсто, односно на максималном домету од 950 метара, доводила је у питање ефикасност средства приликом коришћења изворне, парчадно-разорне бојне главе, која је имала масу експлозива од 34 килограма. Карактеристике су побољшане после увођења касетне бојне главе, укупне масе 150 килограма,

са 380 противпешадијских и противоклопних бомбица, које пробијају 80 до 100 милиметара челика.

Учињено је још једно побољшање – употреба *точкашке* шасије са формулом погона 8x8, типа *Taiun TAS5380*, веће стратегијске и оперативне покретљивости. Тактичка покретљивост смањена је у погледу савладавања тешког терена, али је и то у довољној мери надомештено повећаним дометом. Постоји и возило за надопуњавање, које носи још два борбена комплета у контејнерима, који се за релативно кратко време могу заменити – пет до осам минута, што је предност у односу на совјетске системе. *WM-80* није уведен у оперативну употребу кинеске народне армије, али је 1999. извезен у Јерменију.

Серија WS

Серију вишецевних ракетних лансера *WS*, што представља скраћеницу од *WeiShi* – „стражар“, развила је корпорација *SCAIC*. Позната је и као *База 062*, у граду Ченгду, кинеске провинције Сечуан.

Системи серије WS користе или унитарне бојеве главе, код којих је експлозивно пуњење окружено челичним куглицама или касетне бојеве главе са противпешадијско-противоклопним бомбицама, са око 500 фрагмената.

WS-2



Системи те серије званично су развијени за извоз, али купци још увек нису пронађени.

Развој система започео је крајем осамдесетих година, а примерци првог система у серији тестирани су 1990. године. Поменут ракетни систем, ознаке WS-1, имао је четири до осам лансера ракета калибра 302 милиметара, дужине 4,727 метара и масе 524 килограма, са касетном бојном главом, масе 150 килограма, приближно као и ракете WS-80. Дошет ракета био је импресиван – 40 до 100 километара, а кружна грешка свега 1 одсто, односно око 1.000 метара на максималном домету, што је зачајан напредак у односу на претходне системе.

Лансер WS-1B јесте систем развијен на основу WS-1. Он користи нове ракете истог калибра, али са продуженим ракетним мотором, чиме се постиже дошет од 60 до 180 километара, док је бојна глава остала иста. Укупна дужина ракете износи

Развој система започео је крајем осамдесетих година, а примерци првог система у серији тестирани су 1990. године. Поменут ракетни систем, ознаке WS-1, имао је четири до осам лансера ракета калибра 302 милиметара, дужине 4,727 метара и масе 524 килограма, са касетном бојном главом, масе 150 килограма, приближно као и ракете WS-80. Дошет ракета био је импресиван – 40 до 100 километара, а кружна грешка свега 1 одсто, односно око 1.000 метара на максималном домету, што је зачајан напредак у односу на претходне системе.

WS-1b



ws-80



6,376 метара, маса 725 килограма, а кружна грешка 1 до 1,25 одсто, односно највише 180 до 225 метара.

Лансер WS-1E представља систем средњег калибра 122 милиметара, домета 20 до 40 километара, са ракетом дужине 2,946 метара, масе 74 килограма. Маса бојне главе је 18 до 22 килограма. Број ракета на лансеру је 40 до 50, а кружна грешка смањена је на 0,83 до 1 одсто (до 400 метара). Како је систем био сличан већ коришћеном систему Туре-90, кинеска армија га није набавила, а извозни послови су због јаке конкуренције, пре свега руских ракетних система 9К51 град, односно његових побољшаних варијанти 9К59 прима, пропали.

Најбоље опремљен систем из те фамилије јесте WS-2. Има шест нових ракета калибра 400 милиметара на шасији теренског камиона, формуле погона 8x8

Када је, дакле, реч о кинеским вишецевним ракетним лансирним системима, круг је затворен – од самосталног развоја па до поновног заокрета ка руским решењима. Руси су, са жељом да дођу до „чврсте валуте“, продавали „све свима“ – и онима који би њихова решења копирали и онима који би „сопствена“ решења продавали и представљали конкуренцију Русијама. Данас је, ипак, ситуација другачија, јер је и Русија ојачала, па развија нове системе.

ТА5250. Ракету одликује већа дужина од 7,302 метара, маса 1.285 килограма и бојна глава од 200 килограма. Дошет је између 70 и 200 километара. Највећу новина представља систем за корекцију путање на основи инерцијалног навигационог система, чиме се кружна грешка смањује на 0,17 одсто, односно 340 метара на максималном домету, што је слабији резултат у односу на америчке и изрелске конкуренте – ракете М30, Block II, IIA и IVA са GPS навођењем кружне грешке два до 10 метара, односно 10 метара за ракету LORA (домети 70 до 300 км).

Према принципу дејства сличнији је израелском систему корекције путање TCS на ракетама 160 милиметара AccuLAR, али је и од њега мање прецизан (AccuLAR има кружну грешку од 10 етара на домету од 45 километара). Поред касетне бојне главе, у развоју је и бојна глава која се са-

стоји од три беспилотне летелице, намењене за противрадарску борбу. После отварања капсуле ракете, беспилотне летелице се расклапају и започињу крстарење. У случају да се открије сигнал са неког копненог радара, наступа напад. Технологија која се у том случају користи базирана је на технологији израелских борбених противрадарских беспилотних летелица типа *Harpy*. Време попуне је 12 минута.

Системи серије WS користе или унитарне бојеве главе, код којих је експлозивно пуњење окружено челичним куглицама или касетне бојеве главе са противпешадијско-противоклопним бомбицама, са око 500 фрагмената.

Системи попут руског смерча

Главни „кривац“ због кога WM-80, али и остали системи из серије WS, нису уведени у употребу кинеске народне армије јесте руски систем 9K58 *Смерч*. Верује се да су 1997. кинеске оружане снаге набавиле мањи број таквих система, али није познато да ли су и званично уведени у оперативну употребу. Највероватније су Кинези, „ослобођени“ идеолошких стега, одлучили да набаве мањи број руских система, како би проценили могућности и поједина решења за развој сопствених система.

Тако су настала два вишецевна ракетна система, А-100 и Туре-03, познат као PHL-03 или AR2. Први систем је 2002. користила Прва артиљеријска дивизија у војној области Гуангжу, а други, намењен и за извоз, постао је оперативан 2004. или 2005. године.

Руски систем *Смерч* користи 12 ракета калибра 300 милиметара, домета 20 до 70 километара (побољшане ракете 9M528 до 90 км, али нема података да ли су у оперативној употреби). Маса сваке ракете износи око 800 килограма, а располажу унитарним (9K55Ф), касетним (9K55К) или бојним главама са навође-

Први кинески вишецевни ракетни лансер великог калибра и домета био је Туре-83, на гусеничној шасији, који је уведен у оперативну употребу осамдесетих година прошлог века. Да није реч о посебно успешном решењу сведочи релативно мали број ракета у лансеру – четири, али им је домет био импозантан – 20 до 40 километара, а бојна глава, парчадно-разорна, имала је масу од 134 килограма. Иако електрично, покретање по елевацији и азимуту захтевало је фино мануелно подешавање. Упркос чињеници да је реч о прилично грубом средству, које је по многим одликама заостајало за иностраним решењима, уведено је у употребу кинеске народне армије и производило се до 1988. године.

ном противоклопном субмуницијом (9M55К1).

Систем А-100 развила је Академија *CALT*, позната по пројектовању ракета за свемирске летове *Chang Zheng* – *Дуги марш* и балистичких ракета *Dong Feng*. Користи 10 лансера ракета калибра 300 милиметара, приближне масе од 840 килограма. Опремљене су унитарном или касетном бојном главом масе 235 килограма, са око 500 противоклопно-протвпешадијских бомбица убојног радијуса седам метара, пробојности 50 милиметара челика (бомбице *Смерча* до 100 мм).

Захваљујући компјутеру који изводи корекцију путање и оптималног места расејавања бомбица, а налази се на свакој ракети, кружна грешка је, према речима кинеских званичника, смањена. Домет је између 40 и 100 километара, више него код руске ракете. Лансер је постављен на точкашком теренском возилу, формуле погона 8x8, типа *Taijun TAS5380*. Време попуне траје око 20 минута, што је бољи резултат у односу на *Смерч* (36 минута). Батерија се састоји од једног командног возила, шест до девет лансера и шест до девет возила за попуњу. Туре-03 јесте побољшана варијанта система А-100 и користи лансер са 12 уместо 10 ракета. И његове ракете су модификоване – имају нов ракетни мотор и домет повећан на 150 километара. Пројектовала га је, такође, Академија *CALT*.

Може се закључити да Кинези улажу значајна средства и труд у развој вишецевних ракетних система. Поседују изузетно моћна средства, слична иностраним, мада нешто мање прецизна – А-100 и Туре-03. Недостатак представља њихова неоригиналност. Ипак, уколико дође до сукоба, оригиналност је мање битна од учинка. У случају система WS-2 присутна је и оригиналност и учинак, мада се још не зна хоће ли га кинеска армија и набавити.

Када је, дакле, реч о кинеским вишецевним ракетним лансерним системима, *круг је затворен* – од самосталног развоја па до поновног заокрета ка руским решењима. Руси су, са жељом да дођу до „чврсте валуте“, продавали „све свима“ – и онима који би њихова решења копирали и онима који би „сопствена“ решења продавали и представљали конкуренцију Русима. Данас је, ипак, ситуација другачија, јер је и Русија ојачала, па развија нове системе. ■

Себастиан БАЛОШ





Beretta ARX 160-16 gl-otpr

Оружје

МЕКОГ ИЗГЛЕДА

У оквиру програма Soldato Futuro, италијанска војска је захтевала да се произведе сасвим нова пушка. Тај изазов преузела је чувена оружарска кућа Beretta која је понудила војсци модуларно оружје, погодно и за десноруке и леворуке стрелце са три основне дужине цеви, компатибилно са нормама Stanag.

Tordiqu 19x27



Последњих година је веома мали број јуришних пушака изабачен на тржиште. Фактички, само H&K G-36, белгијски FN 2000 и кинески Bull-pup. Оружја попут француског FA-MAS, аустријског Steyr AUG, енглеског SA-80 (L-85) већ су дуже у оптицају, а о фамилији M-16 да и не говоримо. Нису недостајали ни гламурозни стечаји фабрика попут шпанске CETME. Такође, ни Британци нису задовољни својом фамилијом оружја Enfield SA-80, после промашаја HK (који је откупио Енфилд), у покушају да реши проблем са тим оружјем. Beretta је, и после свих тих чињеница, ипак решила да развије оружје, узимајући у обзир нове потребе на бојишту и нова техничка достигнућа.

Спој савременог и традиционалног

Главни захтеви по којима је оружје ARX-160 развијано били су смањење масе и повећање комплетне ергономије у односу на претходну AR-70/90 (чија је маса празног оружја била око 4,050 кг). Конфигурација ARX-160 је традиционална, са широком употребом технополимера који је омогућио да се развије лако и ергономско оружје. Оружје изгледа врло „мекано“ и има савремен дизајн, као код линије Storm. Пушка ARX-160 је опремљена телескопски подешавајућим кундаком (може се подешавати у различите позиције како би се што боље прилагодио структури било ког војника, укључујући и жене), комплетно преклопим на десну страну, ради заузимања што мањег простра.

Склапање кундака је лако, захваљујући, пре свега, једном полукружном дугмету сме-

штеном на левој страни оружја, изнад рукохвата. Склопљени кундак се блокира помоћу одговарајуће кочнице, директно интегрисане у сандуку оружја. Међутим, има и мана. Недостатак је што кундак не поседује кочницу и што извлачиви део може да се лако изгуби приликом извлачења у тзв. стресним ситуацијама.

Оружје чини кундак, цев са затварачем, доња структура (укључује рукохват, сандук и систем храњења муницијом) и горња структура. На горњем делу оружја налази се алуминијумска Picatinny шина (једна од четири које су присутне на том оружју). Две Picatinny шине налазе се са обе стране предње облоге (рукохвата) док је четврта испод цеви оружја и на њу се обично монтира потцевни бацач граната. Ременик се може качити на шест одговарајућих тачки: по две на свакој страни сандука оружја, једна на кундаку и једна обртно, на гасном цилиндру.

У погледу система функционисања, ARX-160 је традиционалног типа: механизам паљбе базира се на систему позајмице барутних гасова. Клип је кратког хода, аутоподешавајући, али је мањих димензија у односу на онај класични, присутан на AR-70/90. Оружје је такође традиционалног типа и у погледу затварача.

Селектор паљбе и систем избацивања чаура су комплетно променљиви, а операција прелаз са конфигурације за дешњаке на ону за леворуке је једноставна и захтева десетак секунди. Притискајући одговарајуће дугме избацивање прелази са десне на леву страну (и обрнуто), док селектор паљбе може бити премештен са једне на другу страну једноставним притиском прста, али тек пошто се превентивно блокира затварач. Тако-

ђе, и селектор паљбе и дугме за откачивање оквира јесу прилагођени и за дешњаке и за леворуке. Лако доступан је и селектор паљбе који има три позиције: појединачна паљба, рафал и кочица (избачена је позиција кратки рафал од 2-3 метка).

Отвор за избацивање чауре и затварач, димензионирани су тако да се лако могу адаптирати за употребу различитих калибра, који су у плану развоја, по моделу разних „плурикалибар оружја“ тренутно актуелних у САД. Захваљујући тим техничким решењима ARX-160 би требало да прихвати муницију попут руске 7,62 x 39 мм и 5,45 x 39 мм, а и америчке 6,5 милиметара.

Други новитет је систем за ултрабрзу замену цеви: да би се одвила довољно је притиснути истовремено две полуцице смештене на обе стране сандука. Процес скидања и замене цеви обавља се за неколико секунди и велики је напредак у односу на солуције које изучавају други произвођачи попут FN SCAR или пак НК модел 416-417.



Beretta arx 160 disasm

Инвентивна решења

На оружје се серијски не уграђују механички нишани или back-up, али је предвиђен нишан са пет позиција за гађање до 800 метара даљине и нишан подешавајући по висини. Кратка облога цеви има на себи на свакој страни 30 уреза за вентилацију и на предњем делу две копче: једна за центрирање цеви и још једна, изнад ње, у кореспонденцији са гасним цилиндром (системом за одвод гасова) са једним ротирајућим прстеном за качење ременика.

У односу на стару AR-70/90, пушка ARX-160 представља генерацијски скок, иако у себи има много традиционалних решења, попут система функционисања који ради на принципу позајмице барутних гасова (који се свуда у свету враћа у моду и примењен је на пушци НК G-36 и на њеној америчкој

верзији XM-8). Од иновативних решења треба поменути брзу замену цеви и широку примену полимера за израду делова.

Исто тако, инвентиван је и нишански систем назван Individual Combat Weapon System (ICWS), који је развила фирма Galileo Avionica. Он се монтира на горњу Picatinny шину. ICWS, који је познат и под називом ASPIS, намењен је за осматрање и нишањење током целог дана и у свим временским условима.

Систем који је развио Galileo Avionica, у сарадњи са „Беретом“, функционише тако што податке које прикупе сензори приказује на окулару путем дисплеја, типа OLED. ICWS је такође опремљен и каналом ИЦ (захваљујући једној термичкој камери која ради између 8 и 12 микрона), те видљивим каналом (опремљен једном ТВ камером). Први има видно поље од 18,5° x 13,9° и опремљен је сензором са регистром 20 x 240, док други има видно поље од 8,8° x 6,6°.

Термичка камера омогућава откривање човека на даљини од 800 м или тенка на

1.300 м, док је са ТВ камером могуће открити војника на два километра. ICWS је веома компактан има дужину од свега 30 цм, ширину од 5,5 цм, висину од 14 цм и тежину мању од једног килограма.

Слика коју је снимио нишански систем може бити поновљена такође и на монокуларном визиру HMD путем blue-tooth (а у случају ометања повезивање се може извести и каблом). То омогућава да се изврши гађање остајући заклоњен иза неког ћошка, излажући непријатељу само оружје: реч је о фамозном пуцњу иза угла.

Део система представља такође и тастер, смештен на предњем горњем делу оружја који омогућава, без склањања руку са оружја, активирање радија, слање слике са ICWS на HDM (за shoot around the corner), и коначно активирање два ласерска обележивача намењена инстинктивном гађању којима је оружје опремљено (један за видно поље и један за ИЦ).

На ту пушку може да се монтира и потцевни бацач граната GLX-160, такође производ Beretta. Реч је о систему калибра 40 мм (40 x 46 SR) који на неки начин подсећа на амерички M-203. Иако је GLX-160 од-

Нишанска централа

Још један драгуљ фирме Galileo Avionica је нишански систем за бацач граната GLFCS (Granade Launcher Fire Control System). Реч је о једном од најмодернијих, компактних и лаких система таквог типа који тренутно постоје на свету, и који, захваљујући балистичком компјутеру, омогућавају постизање велике прецизности првог хица, како са стационарним тако и са покретним циљем.

У једној компактној „кутији“ (мери само 16 цм x 5 цм x 9 цм) и веома лакој (само 380 г) Galileo Avionica је успела да реализије праву нишанску централу. Систем, који је познат под комерцијалним именом SCORPIO, користи laser eye safe classe 1 (дужина таласа 905 нм), има домет од 400 м и напаја се са две литијумске батерије, али може користити и обичне (тип AA). Опремљен је са два велика дугмета (која се могу користити и ако се носе зимске рукавице) означена са два велика слова, S и D, која омогућавају да се уређај програмира за дејство против непокретних (статичких) или покретних (динамичких) циљева.

Сви параметри се обрачунавају путем једног малог дисплеја, типа OLED. Ако се познају координате циља, GLFCS може да се користити и за „слепо“ гађање. Када се једном инсертирају те координате у систем, он сам израчунава балистичку једначину и даје угао за опалење.

лично оружје, оно не представља никакво револуционарно решење.

Потенцијална тржишта

Покушаји у свету да се нашироко примењује нови калибар бар за сада су пропали, па је Beretta направила прави потез држећи се стандардних калибара.

Тренутно на тржишту постоји празан простор где би се То оружје могло провући. Пушка попут AR-70/90, са којом се Beretta поноси, потиче још из шездесетих (иако је ово оружје италијанска војска увела у наоружање тек почетком деведесетих, више од 20 година касније) и постоје проблеми са коришћењем додатних помагала која би повећала ватрену моћ оружја.

Ако се нова пушка покаже добром, отворен јој је пут и за инострано тржиште. Тренутно има доста земаља НАТО, пре свега бившег Варшавског пакта, које још увек користе калибар 7,62 x 39мм, а и велики број држава изван Европе. Beretta је веома позната фабрика оружја која је и америчку армију опремила својим пиштољем. Можда то може помоћи успеху новог оружја. ■

Зоран МИЛОШЕВИЋ



Могућност дискретног пуцања

Последице 11. септембра допринеле су да се већа пажња посвети „специјалној“ опреми, те да се кратко оружје прилагоди новим оперативним сценаријима. Осим способности „дискретног“ пуцања, обично се од тих оружја захтева још једна важна одлика – поузданост у екстремним условима.

Пиштоље за специјалну употребу (Special Purpose Pistol) можемо поделити у три категорије: „нечујне“ (Silent Pistol), пиштоље опремљене пригушивачем или модератором буке, те релативно ново оружје са муницијом PDW (Personal Defense Weapons – лично одбрамбено оружје). Осим могућности „дискретног“ пуцања, обично се од тих оружја захтева још једна важна одлика: поузданост у екстремним условима. Могућност монтаже додатних помоћних уређаја већ је одавно постала стандард за нове модерне пиштоље.

Под појмом „нечујни“ (silent) дефинисани су пиштољи урађени тако да што мање производе буку приликом опаљења метка. Обично су то оружја опремљена једним уређајем за смањење буке, интегрисаним са пиштољем. Тој групи оружја припадају енглески пиштољ Welrod, амерички OSS High Standard HD и кинески Type 64. У ту категорију често се убрајају и оружја која испуљају такозвану нечујни муницију, попут руског МСП, С4-М и ПСС.

Другој типологији припадају пиштољи који, захваљујући монтирању пригушивача и других тактичких додатака, могу бити искори-

шћени у специјалним операцијама. У трећу, и последњу категорију, убраја се мали број оружја која користе муницију конципирану, пре свега, као лично одбрамбено оружје – PDW (Personal Defense Weapons).

Нечујна оружја

Британски пиштољ Welrod направљен је почетком Другог светског рата на захтев Британске ратне канцеларије (British War Office). Оружје је било са мануалним репетирањем, са обртно-клизним затварачем типа појединостављени Mauser. Пиштољ који је произведен у калибру 7,62x17 мм типичан је пример интегралног „нечујног пиштоља“. Цев и навлака спојени су у један блок, а пригушивач покрива ту групу. Оружје није поседовало прави рукохват, већ се оквир, прекривен гуменом облогом, користио за ту сврху. Пиштољ су користили припадници британске јединице SOE и америчке OSS. Касније је произвођен у калибру .45 ACP и 9x19, и користиле су га помнуте британске и америчке јединице у многим сукобима – Малезија, Фокланди, Северна Ирска и Ирак, али захваљујући старом тајном службеном документу (Official Secret Act) из



Colt 1911A1

Другог светског рата, Welrod за Британце једноставно не постоји.

Са друге стране Атлантика развијена су два типа оружја, камерисана у калибру .22Lr, настала од два позната цивилна пиштоља – High Standard HD Military и Colt Woodsman-Mason Silenced. Оба су полуаутоматска, опремљена интегралним цев-модератором. После завршетка конфликта и почетка ере *хладног рата* тим пиштољима опремљена је ЦИА. Као њихов наследник појављује се, дакако, Ruger Mark II. Модерна верзија, коју је прерадила француска фирма „Стопсон“, користи интегрални пригушивач на цеви и тај пиштољ користе француски поморски диверзанти.

Дуго се мислило да се за такав тип специјалног оружја занимају само на Западу. Међутим, током Вијетнамског рата почели су да се појављују пригушени пиштољи кинеске производње. Реч је о моделу Туре 64, који је изненадио западне стручњаке због своје конструктивне оригиналности. Пиштољ, полуаутоматског типа, користио је цев-интегрални пригушивач, опремљен комором за сагоревање, смештен испод цеви: таква солуција умногоме је смањила комплетну дужину оруж-

ја. Ту идеју, са одређеним побољшањима, преузели су поједини западни произвођачи пригушивача почетком осамдесетих година прошлог века.

После тог модела појавила се и његова поједностављена верзија, познатија под именом Туре 67, на коме је комора замењена једним конвенционалним цилиндром. Оба пиштоља користила су кинеску муницију 7,65x17 rimles (понекада означавана и као 7,62x17).

Тај пиштољ су касније „клонирали“ Севернокорејци и њиме су опремљене јединице подводних диверзаната. Такође, то оружје употребљавале су регуларне трупе Северног Вијетнама, односно њихова тајна служба, и снаге Вијетконга.

Пригушена муниција

Управо је Вијетнамски рат допринео бржем развоју такозване пригушене муниције. Током тог азијског сукоба за извиђање и неутралисање подземних ходника које су направиле снаге Вијетконга коришћени су посебно обучени војници који нису боловали од клаустрофобије, називани подземни пацови (Tunnel Rats). Они су били наоружани само батеријском лампом и полуаутоматским пиштољем Colt 1911. Међутим, експлозија метка унутар тако уског простора стварала је велике муке тим оперативцима, попут ослепљења или заглушења. Зато су почела испитивања модератора пуцања који су се навијали на цев пиштоља, али је била веома тешка „подземна“ употреба тог додатка: дужина оружја, на пример, ометала је кретање унутар тунела.

У фирми Smith & Wesson тада су дошли на идеју да произведе „пригушену“ муницију за револвер у калибру .40 QSPR Rimmed. Тело метка било је од челика и са мањом количином барута, који је потискивао један клип који је придржавао „сабот“ са 15 оловних кулгица. Посебан дизајн клипа омогућавао је „саботу“ да потискује кулгице напоље, али да остану унутар чауре, и тако задржавају барутне гасове. Није било ни детонације ни блеска.

Оружје намењено коришћењу пригушене муниције, познатије под именом QSPR (Quiet Special Purpose Revolver) или једноставније Tunnel Gun, у ствари је модификована верзија револвера S&W модел 29 у калибру 44 магнум. Револвер је имао глатку цев, дугу око један инч, са специјалним добошем од шест метака кал. 40, обарач је био типа Target са већом површином у односу на оригинални модел и на дну рукохвата налазио се прстен за качење.

О том веома занимљивом оружју има врло мало информација, првенствено због тога што је такав концепт одмах заинтересо-

вао америчку тајну службу ЦИА. Та агенција је надале произвела на истом принципу функционисања и друге типове муниције, попут револверског метка .38 са монолитним зрном и друге, такође за пушке, са дијаметром зрна .30. Сва та експериментисања некако су дошла до Вијетнама, где су на крају заинтригирала још једну тајну службу, овога пута совјетску – КГБ.

Крајем шездесетих година појавило се једно чудно оружје са типичном Derringer конфигурацијом, са две цеви, једном изнад друге – МСП (што је скраћеница од малогабаритни специјални пиштољ). Било је то прво руско оружје које је користило пригушену муницију.

Специјална субсонична муниција СП-2, у калибру 7,62x35 мм, није се споља разликовала од 7,62x39 мм *калашњикова*, али је у својој унутрашњости скривала систем способан да задржи барутне гасове. Метак, са смањеним барутним пуњењем, гуром при окидању два коаксијална телескопска клипа, слична сегментима радио-антене, смештеним на основи зрна. Први се закачиње за један штрчећи држач (избочина) унутар чауре, а други клип излази из првог и, гурајући зрно у цев, зауставља се на крају хода, јер га задржава обруч (прстен) првог клипа. После завршетка циклуса, други, мањи клип, остаје тако извучен из профила обруча: гас остаје заробљен унутар муниције. Прогресивно извлачење, али насилно, та два клипа, преноси на зрно довољну брзину и снагу. Међутим, такав вид извлачења клипа из чауре онемогућава употребу те врсте муниције за полуаутоматска оружја (проблеми са недовољном енергијом за изbacивање зрна), ограничавајући јој употребу само на оружја типа Derringer.

Посебна категорија

ПСС користи мешовити систем окидања и ударну иглу пиштоља ПМ *макаров*, оружја које је доказало своју вредност током година. Посебност муниције СП-4 огледа се у добрим балистичким особинама челичног зрна од 143 грејна и његовој пробојности, јер може пробити балистичке заштите нивоа II/III на даљини од 25 метара. Оружје је веома компактно, има укупну дужину од 165 мм и тежи 700 грама (празан), а једнореди оквир има шест метака. Тај пиштољ припада посебној категорији унутар оружја за специјалне намене и нема њему сличних на западу. Тренутно га користе руске јединице Спецназа, снаге МВД-а, и групе АЛФА из састава ФСБ-а.



Colt 1900 кочница

Механика МСП-а је једноставна, орос се налази уливен у сандуку пиштоља, а активира се повлачењем једне кратке полуге која се налази дуж заштитног обруча окидача. Чауре се пуне и избацују мануално. Да би се убрзале те операције, муниција за МСП обично се испоручује у пару, спојена помоћу једне металне карике. Употреба МСП-а документована је у најмање два сукоба: Авганистан (током совјетске окупације) и централна Америка.

Почетком седамдесетих појавила се бољшана верзија пиштоља названа С4-М у калибру 7.62x63 мм. Руси су за тај тип пиштоља избацили нови тип муниције, односно СП-3, са различитим дужинама чаура (дужине и до 62,8 мм). За метак СП-3 познате су најмање две верзије: једна опремљена двоструким клиповима и једна опремљена једним јединим клипом затварачем.

Цев МСП-а је унутра била веома слична као цев пушке АК-47, а такође је и зрно идентично ономе са руске јуришне пушке. Тако, на пример, у једном површном балистичком тесту провере зрна може изгледати да је пројектил испален из јуришне пушке *калашњиков*, скрећући тако пажњу са праве

Глокови „згодни“ пакети

Веома чудно је да чувени аустријски произвођач пиштоља Glock још није „службено“ почео да производи специјалне верзије својих полимерских пиштоља, иако је његово оружје распрострањено у војним круговима. Ипак, за пиштољ Glock-26 у 9x19 мм (subcompact верзија Glock 17), који нашироко користе „SpecOps community“, како за Gemtech (модел Aurora) тако и за Stopson (модел SP-1), развили су пригушиваче ултракомпактних димензија, који с обзиром на мале димензије пиштоља, представљају згодан „пакет“ за тајне операције у мисијама. Ту спада и G-17L, калибра 9x19 мм, са цеви од 6 инча (153 мм), посебно намењен тактичкој употреби: дужина цеви гарантује добру прецизност и омогућава најбоље искоришћавање балистичке карактеристике муниције +P.

природе испаленог метка и избране мете.

Ограничења која имају та два оружја ипак су евидентна: слаба ватрена (само два метка) и пробојна моћ муниције. Да би се уклонили ти проблеми развијан је пиштољ ПСС – специјални

самопуњећи пиштољ (Special Self-loading pistol, official index 6P28). Субсонична муниција СП-4 (7,62x42) искоришћава, као замену за клип, један диск-затварач. Такав дизајн омогућавао је да се ограничи дужина метка и избегне извлачење система затварања из чауре.

Чаура споља личи на оне калибра 7,62 Nagant. Грло чауре се при врху сужава и на томе сужењу налази се испупчење не које се блокира цилиндар-затварач и тако спречава да гасови излазе из чауре. Да би ПСС функционисао у полуаутоматском режиму треба имати довољну енергију за трзај, али *пригушена* муниција, све до сада, није могла да даје тражену енергију. Да би се тај проблем делимично решио усвојена је једна „покретна“ комора, која се, после окидања, повлачи још неколико милиметара заједно са навлаком, да би се затим одмах ослободила и вратила у почетну позицију помоћу повратне опруге: навлака завршава свој ход уназад извлачећи чауру и избацује је.

Будући да у Русији влада велико занимање за такав тип оружја, недавно се појавило још једно које користи муницију пиштоља ПСС. Реч је о револверу СВ-1368, са класичном механиком, мешовитим окидањем, али је позиција цеви инвертована, као код италијанског пиштоља *матеба*. Предност тог оружја је у томе што је прасак сведен на минимум, поновно пуњење је нечујно, и нема растурања чаура у амбијенту, што су одлике врло цењене, пре свега за специјалне операције. Револвер је приказала секција Специјалне техничке опреме (Special Technical Equipments) руске тајне службе ФСБ.

Мање познато, али исто тако неконвенционално оружје, јесте нечујни пиштољ



Colt 1900



с 1911-1



Colt Special Combat Government Pistol



Colt 1902 militari 2

макаров ПБ 9x18 мм. То оружје је базирано на макарову ПМ, а по принципу кинеског Ту-ре 67. Цев је опремљена цилиндричним интегралним модератором, навлака је отежана и комплетно прерађена. Најважнија одлика пиштоља јесте то што има још један елемент модератора, који се надовезује на групу цев-пригушивач помоћу једног завртња. У случају потребе може се уклонити, ограничавајући тако дужину, и оружје може исто тако пуцати, користећи само интегрални модератор. Такође, аутоматски пиштољ APS Steakin може се опремити дугим модератором-пригушивачем.

Американци су, са друге стране, наставили експериментисање са нечујном муницијом, али много мање него Руси. Компанија Knights Armaments реализовала је почетком деведесетих два типа пригушене муниције за коришћење из исто толико специјалних револвера: 5,56-.38 Special, са поткалибарским зрном од 5,56, уједињеним са чауром .38 Special, 7,62-.44 магнум, исто са поткалибарским зрном од 7,62 унутар чауре .44 магнум. Прва је била намењена револверу ругер GP-100, модификованом за ту намену, а друга револверу ругер Super Redhawk, исто тако модификованом, опремљеном са продуженим цев-пригушивачем и специјалним кундаком.

Пиштољи за специјалне операције

Тој најбројнијој категорији припадају сви пиштољи који се налазе у наоружању јединица, модификовани тако да могу примити модераторе пуцња (пригушивач) и разне помоћне апарате. Тежи се ка томе да се обично користи оружје које је већ у наоружању, пре свега, због логистичке подршке, економичности и стандардизације обуке.

Произвођачи оружја већ годинама израђују специјалне верзије, али су у последње време одлучили да прошире своје понуде и реализовали су *ад хок* верзије за конкурсе и изборе појединих оружаних снага.



Произвођачи пригушивача

Произвођачи пригушивача су многобројни. У Европи постоји француски Stinson & Sapl, швајцарски Brugger & Thomet, у Америци Gemtech, AWC, OPS Inc., Knights Armament Company.

Године 1968. америчка морнарица је наручила од Smith & Wesson специјалну верзију полуаутоматског пиштоља *модел 39* (калибра 9x19), опремљеног дворедим оквиром са 14 метака и челичним телом са црним мат финишом. Такве модификације довеле су потом до настанка, 1972. „цивилног“ *модела 59*, који је био један од успешнијих производа те америчке фирме.

Оружје, које су користили припадници Navy SEAL у Вијетнаму, модификовано за војну употребу, имало је подигнуте нишане да би се могло нишанити изнад пригушивача и једну дугу полуку са предњим продужетком за блокирање навлаке, како би се спречило самовољно поновно репетирање. Службено је названо Mk-22 Mod., али постаје познатије као Hushpuppy.

Фирма Super Vel Cartridge Corporation развила је субсоничну муницију за тај пиштољ: 9 мм Mark 44 Mod.0 са зрном од 158 грејна и брзином од 274 м/с. Пригушивач, израђен по дизајну Naval Ordnance Laboratory, имао је у својој унутрашњости једну чауру, носач дијафрагми коју задржава опруга. Одвјајући предњи затварач брзо су се могла заменити три еластична диска: после тридесетог пуцња, ако се користила субсонична муниција, или после само петог или шестог, ако се користила стандардна муниција.

Једно од бољих решења понудила је немачка оружарска кућа Heckler & Koch. Реч је о моделу Mk-23 Мод.0, калибра .45ACP, пиштољу који је америчка команда Специјалних снага – SOCOM, усвојила за опремање својих јединица.

Са друге стране мало се причало о несрећном моделу Colt OHWS (Offensive Handgun Weapon System). Техничари фирме Colt ујединили су тело пиштоља Double Eagle (верзија модела 1911 са СА/ДА окидањем) и навлаку са цеви од модела All American 2000. Концепцијски, то је

била добра идеја, али је оружје које је H&K понудио користило полимерски лакши рам и представљало дериват пиштоља USP, који је већ био нашироко испитан. На крају, то је било одлучујуће приликом избора пиштоља за SOCOM. Colt је био дефинисан као несавршено оружје, а модели инспирисани пиштољем OHWS нису имали никаквог комерцијалног успеха.

Понет успехом, H&K касније развија још две верзије пиштоља Mk-23 – USP 45 Tactical kal. 45 ACP и још компактнију и лакшу верзију. USP .40 Tactical kal. 40 S&W.

Такође, H&K је пре неколико година избацио на тржиште пиштољ USP 9SD (Schall-dämpfer) у популарном калибру 9x19 мм. Једине видљиве разлике огледају се у дужини цеви која код тог модела износи 119 мм, а нишани су подигнути. Пригушивач IMPULSE IIА за тај пиштољ, од неоксидирајућег челика, произвео је швајцарски Brugger & Thomet. И тај модел, као и OHG, фирме Knights Armament Company (развијен искључиво за пиштољ Mk-23), конструисан је према критеријумима „мокре технологије“ (wet technology), односно, могу бити „придодати“ са пет кубних центиметра воде за додатно смањење звука за око 2/3 дБ.

Такође и Sig Sauer производи линију специјалних пиштоља, односно SO (Special Operations). Она укључује три модела – P-220 SO калибра .45 ACP, P-226 SO и Sig Pro 2022, у калибрима 9x19, .40 S&W и .357 Sig. Сви пиштољи имају Picatinny шину на навлаци. Серија P је доступна како са телом од лаке легуре (верзија AL-SO) тако и од неоксидирајућег челика (верзија SS-SO), док Sig-Pro има полимерски сандук. Сви имају трицијумске нишане, а P-226 у калибру 9x19 мм продужени оквир са 20 метака.

Фирма Walther већ неколико година нуди тржишту једну верзију за специјалне операције свог пиштоља P-99. Кит укључује је-



дан ласерски обележавач – Laser Magnum Power Point, један пригушивач – IMPULSE II и једну цев од 117 мм, са одговарајућом заштитном копчом. Та комбинација се испоручује у футроли од синтетичког материјала која се качи на каиш. Пригушивач Walther има једну посебну одлику – поцинкован прстен који, када се окреће до одговарајуће тачке, омогућава блокирање аутоматског циклуса поновног наоружавања у случају дискретног пуцања.

Пре неколико година Steyr-Mannlicher обновио је свој полуаутоматски пиштољ М, доводећи га на стандард M-A1. У оригиналу, као и код многих других произвођача, пиштољ је имао своју интегрисану шину и не стандард Picatinny. Задржао је DAO (Double Action Only) систем окидања, дефинисан Reset Action Trigger, јер је, за разлику од осталих система са ударном иглом са опругом (као на пример Safe Action Trigger), могуће поновити хитац активирајући изнова окидач. Оружје има оквир са 15 метака у калибру 9x19 или 12 у .40 S&W и .357 Sig. Захваљујући полимерском раму тежина оружја износи само 766 грама (празно оружје) и опремљено је нишанима Trilux.

Руси предњаче

Руси су међу првима, још током Другог светског рата, придавали велики значај војној употреби пригушених пиштоља. Користећи посебан принцип рада револвера Nagant (јединог међу револверима који може бити нечујан), они су тим оружјем наоружавали партизанске трупе које су дејствовале иза немачких линија. Руси ће касније бити једина нација која ће произвести серију пиштоља са пригушеном муницијом, а то је управо био једини сектор који ће заоставити западне земље.

Steyr је такође пре неколико година пројектовао специјалну верзију пиштоља погодног за такмичење француског ратног ваздухопловство – Armée de l'Air, којим би опремило своје пилоте и тимове Combat SAR. Основни захтеви били су да оружје тежи мање од 1.000 г, без спољног соок-а и да је могуће монтирање пригушивача. Модел, представљен на париском сајму наоружања и опреме Milipol 2005, имао је на себи пригушивач фирме Brugger & Thomet као и ИЦ нишан.

Beretta у свом каталогу Defence нуди два пиштоља резервисана за специјалне операције – 92 Stock у 9x19 калибру и 87S у 22Lr. Stock, верзија рађена за такмичења динамичког гађања, дериват је пиштоља Brigadier, има цев са навојем, заштићена је кружним прстеном (bushing). Кочница је и за леворуке стрелце, мануалног типа и налази се на сандуку. Празан пиштољ тежи 1.015 г двореди оквир има капацитет од 15 метака.

Beretta 87S, на америчком тржишту познатија још као Cheetan, користи цев дугу 120 мм, и она је такође намењена монтирању пригушивача и опремљена је заштитним поцинкованим прстеном. Једнореди оквир прима осам метка и тежи празан 585 грама. Како је већ познато, у појединим ситуацијама важнија је већа прецизност него већа зауставна моћ, посебно у оперативном урбаном контексту.

Нови калибри

Пиштољи камерисани за нове калибре PDW (Personal Defense Weapons) нуде занимљиве перспективе. Балистичке особине које пружа та муниција дефинитивно су боље у односу на опште калибре за кратка оружја и по дometу и по пробојности. Специјалне снаге их засигурно употребљавају.

FN Herstal је била прва фирма која је почела користити те калибре, почевши од PDW P90 у 5,7x28 мм, па до пиштоља у истом калибру FiveseveN. Захваљујући широкој употреби полимера, комплетна тежина је посебно садржана (744 грама) иако са чак 20 метака у оквиру. Пре неколико година то оружје је било модернизовано и доведено на стандард FiveseveN Mk-2 са додатком шине стандард Picatinny; изведени су и мање естетске модификације у погледу зареза за хват на навлаци и у дизајну обруча оквира. Та верзија користи подзвучну муницију SB 193 од

Оружје америчких маринаца

Упркос статусу, „деда“ Colt 1911 још увек је у широкој употреби и у одређеним ситуацијама може да понуди многобројне тактичке предности. Упркос старости, на пример, калибар 45 ACP остаје муниција са одличном зауставном моћи (stopping power), увећаном недавно захваљујући новим пуњењима +P. Систем Browning-Colt са CA окидањем осигурава, између осталог, одличну прецизност. Тим пиштољима опремљене су специјалне снаге америчких маринаца: 1911 MEU-SOC (Marine Expeditionary Unit-Special Operations Capable).

Неколико Colt 1911A1 било је сакупљено из оружарница и прерађено директно у бази у Quantico, са комерцијалним компонентама.

55 грејна са Vo од 300 м/с, развијену раније за PDW P90.

Дуже време FiveseveN био је једини у својој врсти, али је 2002. кинеска Norinco почела са производњом полимерског полуаутоматског пиштоља у калибру 5,8 мм QSZ92-5.8; муниција је једна верзија скраћене 5,8 x 42, која се користи на јуришној bullpup пушци Type 97. Оружје је опремљено интегрисаним шинама на сандуку за употребу тактичких помагала, споља се разликује од модела у калибру 9x19 мм само по различитом дизајну обруча окидача (заокруженији и без предње ручке „front grip“ за кажипрст) и недостаје на рукохвату ознака за Norinco. На навлаци се налази идентификација модела и калибра. Опремање тим оружјем лимитирано је само за снаге из Хонг Конга (укључујући и полицију) и нема много техничких информација у јавности.

Heckler&Koch, такође тренутно развоја исти такав пиштоља под називом UCP (Ultimate Combat Pistol), који користи муницију 4,6 x 30 мм, преузету од аутомата MP-7. На почетку се, у расправама о функционисању тог оружја, причало о једном систему брављења са закаснелим отварањем помоћу гасова („gas delayed blowback“), сличном оном који се примењује на пиштољима P7M8/P7M13, калибра 9x19 мм.

Према последњим информацијама, међутим, понуђен је једноставнији систем брављења. Испитујући дизајн уочава се, изнад свега на рукохвату, естетска сличност са претходним пиштољем P2000, исто тако са полимерским сандуком и оквиrom од 20 или 12 метака. Неминовна је и интегрална Picatinny шина на навлаци. Пиштољ тежи око 700 грама (празно оружје), укупна дужина му је 215 мм и гаранција од 15.000 испалењених метака. ■

Зоран МИЛОШЕВИЋ



800px-1911A1-JH02

Ренесанса старих решења



AGS Thunderbolt
са топом LW
120mm и HED,
виде се погон и
точкови

Конструкцијске карактеристике, функционисање система хибридног погона различитих концепција оклопних борбених возила и предности које се нуде њиховом применом, поспешиле развој у будућности и знатно побољшати њихове садашње перформансе и ефективност у борби. Ипак, брзи и спектакуларни резултати не могу се очекивати у кратком времену.

За неколико година, тачније 2014, навршиће се век од прве примене електричне трансмисије код војних моторних возила. Хибридни погон (данашњи вокабулар), односно комбиновани погон са два издвојена (или у јединственом погонском блоку) извора енергије – мотора са унутрашњим сагоревањем (СУС) или гасне турбине (ГТД) и електричног генератора (алтернатора), уз допунски извор из акумулаторске батерије и кондензатора, доживео је ренесансу у последње две деценије. Интензивирана су истраживања у тој области, пројектовање и развој некадашњих решења, али и примена возила у оперативној употреби.

Такав однос према нестандартном техничко-технолошком решењу погона оклопних борбених возила (ОБВ) последица је, најпре, потребе да се оствари оптимизација њиховог погона. Потом, и да се побољшају конструкцијска решења, укупна ефективност, смањи тежина, рационализује унутрашњи простор, али и задовољи захтев да се у ОБВ нађе све већи број сложених електричних и електронских уређаја. Наравно, настојало се да се повећају и ватрена моћ,

заштита и покретљивост возила, те смањи потрошња горива и обезбеде услови за боље текуће и радионичко одржавање.

У време Првог светског рата, када су електричне трансмисије уграђиване у теретне аутомобиле и поједине тенкове, није се размишљало о проблемима резерви природних ресурса горива, екосистему, штетности емисије гасова из моторних возила, о потрошњи бензина и дизела. Данас се о томе другачије говори.

Развој електричне трансмисије

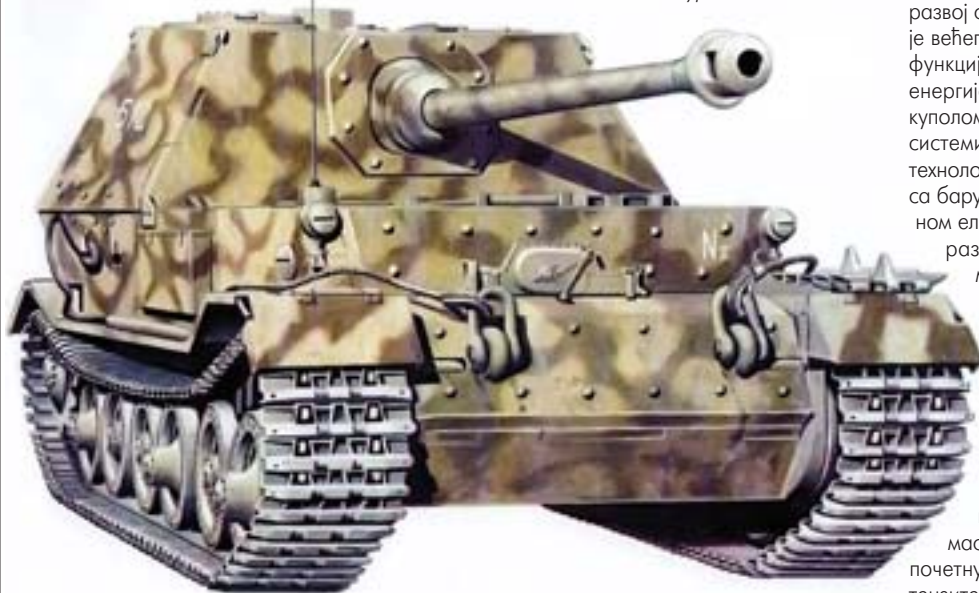
На почетку Великог рата (1914–1918) аустроугарска војска користила је теретне аутомобиле – тешке тегљаче артиљеријских оруђа. Аутомобил *Daimler* имао је бензински мотор, који је покретао електрогенератор, преко кога се електрични напон преносио на електромоторе трансмисије за покретање погонских точкова.

У САД се 1916. године појавила идеја о електричној трансмисији, коју је реализовао инжењер Woods. Због откривања бројних налазишта нафте, повећања производње бензина, стандардни погон моторних возила био је популарнији, па је покушај увођења електричне трансмисије остао по страни.

Француска потом развија тенк средње масе (22 тоне) *Saint Chamond* (пројектована маса износила је 18 тоне) са електричном трансмисијом. Такав заокрет последица су енглеских искустава у тој области и знања о проблемима у руковању првим тенковима *Mark I*, *Chnaider*, где су екипе од три до четири члана посаде директно биле ангажоване за управљање тенком, уз велике физичке напоре приликом његовог скретања, промене степена преноса, пуштања мотора у рад ручним замајцем (курблом). Уграђен је бензински СУС *Panhard* од 90 КС, на који је спојен електрични генератор са два индуктора од по 200V, 260 А, снаге 52 kW, за стварање електричног напона потребног електромоторима за погон трансмисије *Kroshe Colorad*. Возач је педалом за гас подешавао број обртаја вратила мотора СУС и генератора. Брзина окретања електромотора регулисана је засебним потенциометрима, а преклопником број обртаја електромотора. Пошто су генератор и електромотори били масивни и тешки, укупна маса тенка увећана је за четири тоне.

Две деценије касније, у Другом светском рату, Немци су 1943. и 1944. године развили два тешка ОБВ и у њих уградиле хибридни погон. Први је био тешки ловац тенкова *Panzerjager Tiger (P) Sd.Kfz.184* (масе 65 тона), који је развијен у фирми *Porsche*

Panzerjäger Tiger (P) Elefant sa električnom transmisijom, pojavio se kod Курска 1943. године



(топ 8,8 цм StuK 43/2 L/71). Таквих оруђа произведено је деведесетак. Возило су покретала два бензинска мотора *Maybach HL 120 TRM V-12*, која су хлађена водом, укупне снаге 530 КС, специфичне снаге 9,1 КС/т, па је његова брзина кретања била до 20 km/h. Електрогенератор је испоручивао струју за погон преносника снаге. Возилом се управљало електричним командама, у комбинацији са хидропнеуматским сервоуређајем.

Посебан пример представља немачки супертешки тенк *VK 7001* (прототип) *Pz.Kpfw. Lowe* или *Tiger-Maus*, који је по имену инжењера из фабрике *Poresche* назван *Фердинанд*. Маса тенка износила је око 188 тона. У прототип *Maus I* уграђен је бензински мотор *DB 603* (преименован у *MB 509*), који се ваздушно хладио, а у *Maus II* дизел мотор (преименован у *MB 517*), хлађен водом. Сваки је имао снагу од 1.200 КС. Електрична трансмисија добијала је погон од електромотора, који су се масивном динамомашином напајали електричном енергијом. Погон се могао довести у неутралан положај – када би се смер окретања једнога електромотора, истовремено, обављао напред, а другог назад, што је омогућавало окретање тенка око пивота. Постојећа специфична снага износила је само 6,3 КС/т, па је покретљивост тенка била мала (најбрже на путу до 20 km/h).

После Другог светског рата, скоро три деценије, нису унапређивани хибридни погони возила. Белгијска компанија *MECAR* прва је развила гусенични ОТ и лаки тенк *Sobra 90* (топ 90 mm *Cockeril*), масе 9,5 тона, са дизел мотором *Cummins* од 190 КС. Покретача је електрогенератор, а струја је преношена кабловским везама на електро-

моторе за погон извршних преносника снаге погонских точкова. Гусенице су биле гуме. Возилом се лако управљало – могло је да се окреће на месту око сопствене осе, да оствари максималну брзину до 75 km/h и аутономију од 600 km (са 309 литара горива), што је код већине тадашњих возила (изузев совјетских са допунским резервоарима) било немогуће.

Последње две деценије 20. века, у Америци се радило на развоју и испитивању потпуно електрификованог тенка или ОТ,

Конструкцијска решења

За сада хибридни погони ОБВ има три модела – *серијски пренос енергије* (електрички или електромеханички пренос снаге), *паралелни* (извор електричне енергије су истовремено генератор и акумулатори) и *комбиновани модел* (мотор СУС, са генератором се диференцијалом повезује извршни преносник снаге погонских точкова или трансмисијом).

Примена поменутих модела зависи од врсте возила у које се уграђују, типа погонског уређаја (гусенице или точкови), масе возила. Преноси снаге разликују се према начину трансформације електричне енергије у механичку, механичке у електричну (рекуперација), степену корисности нижих обртаја, оптерећењу, потребној снази за заокрет возила. Код точкаша електромотори су, најчешће, у точковима, а код гусеничара између електричног генератора и трансмисије, односно, преносника снаге или су код погонских точкова заједно у кућишту.

без мотора СУС. Очекивао се интензивнији развој статичких извора електричне енергије већег капацитета који би обезбедили све функције возила потребном електричном енергијом – погон, управљање уређајима, куполом, електричним и електронским подсистемима. Размишљало се и о промени технологије погона пројектила топа – уместо са барутним пуњењем да се изведе импулсном електричном енергијом. Најављиван је развој електричног топа, електротермалног или електротермално-хемијског топа, којима би основни извор енергије били снажни кондензатори, довољно јаки да лансирају кинетичке пројектиле почетним брзинама од 3.000 до 4.000 м/с.

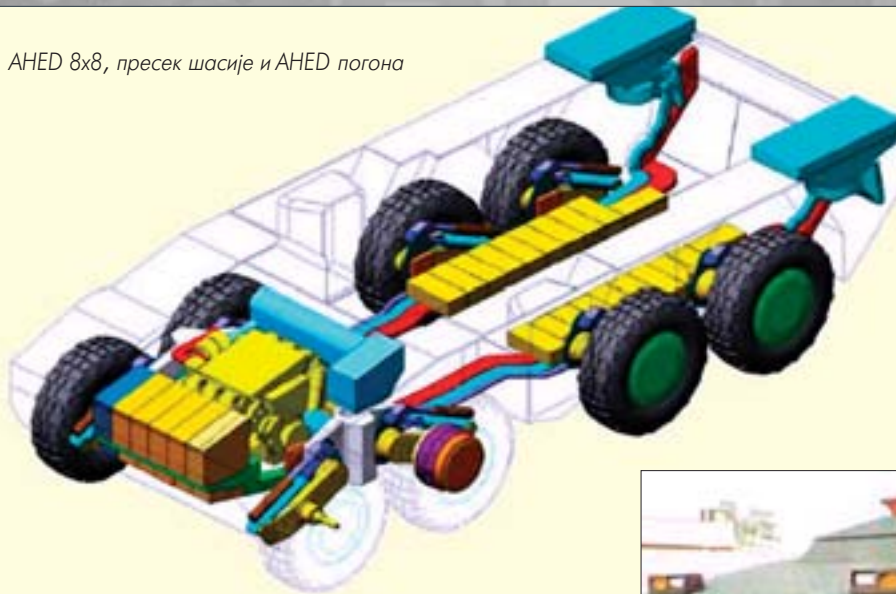
Поменути пројекат носио је ознаку *AECV (All Electric Combat Vehicle)* – у целини електрификовано борбено возило. Да би пројектил масе једног килограма достигао задату почетну брзину требало је обезбедити интензитет струје од 600 кА, односно иницијалну енергију за покретање пројектила од 13,5 МЈ. До пре десет година, потребна маса и димензије батерија одговарајућег капацитета које могу да реализују такву функцију, за стандардни тенковски топ од 120 или 125 мм, износе 30 МЈ импулсне енергије, а маса акумулатора са прикључним уређајима око 10.000 кг. Хомополарни генератор од 15,4 МЈ енергије, на пример, имао је димензије 1,4х1,6 м и масу од 13.600 кг.

Шведска возила SEP

Од 2010. године шведска армија планира да замени старија ОБВ из оклопног парка, осим борбених возила серије *CV90* и *Strv 122S* (верзија *леопарда 2А5*), новим модуларним ОБВ точкаше и гусеничне варијанте. Студије развоја нових возила – *SEP (Splitterskiddad Enhets Plattform)*, енглески *MATS (Modular Armoured Tactical Vehicle)*, вишенаменско модуларно оклопно возило – истовремено су рађене под руководством Управе за развој наоружања (*FMV*) и у компанијама *Hagglunds Vehicle AB* и *Ornskoldsvik* (касније *Alvis Hagglunds AB*, данас *BAE Systems Land Systems Hagglunds*). Основни захтеви приликом развоја новог возила модуларне конструкције са дизел-електричним (хибридним) погоном јесу флексибилност конструкције, прилагодљивост гусеничној и точашкој варијанти, велики капацитет носивости терета, могућност транспорта авионима *Lockheed C-130 Hercules*, ниска цена експлоатације и широке могућности за надоградњу модела.

Пројекат *В-13* обухватио је три модула – гусеничну или точкашку шасију, посадни и наменски модул. Да би се остварила мо-

AHED 8x8, пресек шасије и AHED погона



ме се смањује цена експлоатације возила. У односу на возила са класичним гусеницама, процењује се да им је и век трајања двоструко дужи (16.000 до 20.000 километара). Основни њихов недостатак представљају отежана процена стања, замена у теренским условима и ношење резервне гусенице у компактној комади, јер су сливени у интегралну целину и армирани гибљивим сајлама. Гусенице за прототип Т2 испоручила је компанија *Soucy International* из Канаде. Маса возила SEP T2 иста је као и код Т1 (11,5/17,5 тона).

Верзија В-13 SEP W1 (точкаш 6x6) планирана је као возило демонстратор 2003.

дупларност конструкције витални системи смештени су у предњем делу возила, где је распоређен модул (секција) за два члана посаде, а иза је простор за инсталацију наменског модула, који је исти за обе варијанте подвоза. Планира се развој 24 верзије возила, које би се постепено усвајале, што зависи од припремљености за производњу. У првој фази су оклопни транспортер, логистичко возило, командно-штабно и санитетско возило, затим, возило за извлачење и оправке, за електронику и везе, те радарска платформа.

Друга фаза обухватила би самоходни минобацич типа AMOS 120 mm, возило за извиђање и осматрање, за ПОБ и станицу за ЕИ и ПЕД. Возила би се јединицама испоручивала од 2013. године. У наредној фази, до 2020. године, укључила би се возила попут тешког ОТ, возило ПВО, за НХБ извиђање, миночистач, минополагач и сличне варијанте.

До сада су развијена возила демонстратори В-13 SEP W1 (точкаш 6x6) и два прототипа SEP T1 и T2 (гусеничари). У оквирном уговору са Великом Британијом о заједничком развоју комплетирано је и модификовано шведско борбено возило CV90, а у току је тестирање демонстратора точкаша (8x8). Поменути демонстратори и прототипска возила већ су прошла испитивања мобилности и прешла око 2.000 километара у теренским условима.

Гусенично возило SEP T1 конструкције В-13 завршено је 2002. године. Тестирана је његова мобилност. Слично се догађа и са верзијама SEP T2 и W2. Возила су опремљена секцијом модуларне конструкције за два члана посаде (по 0,35 м³ за једног члана), идентичне конфигурације гусеничних и точкашких возила (укупна унутрашња запремина је око 13 м³, а карго про-

стора око 10 м³).

Возило SEP T1 покрећу два *Folkswagen*-ова петоцилиндарска

дизел мотора, запремине по 2,3 литре, а снаге по 130 kW (174 КС). Мотори су спојени са два електрогенератора ZF (немачки), снаге по 75 kW, претварачем напона истосмерне у наизменичну струју, са по два електромотора на обе стране преносних уређаја погонских точкава. Маса демонстратора T1 иста је као и код точкашког модела W1 – празна износи 11.500, а оптерећена 17.500 килограма. Возило на путу постиже максималну брзину од 85 km/h.

Други гусенични модел T2 опремљен је мотором Steyr M16 од 3,2 литре, дизел, са шест цилиндара, снаге 130 kW, који је, такође, постављен и у шведско зглобно возило Bv206S *Hagglunds Vehicle*. Бочни преноси спојени су са бочним редукторима, који погон добијају помоћу попречних осовина. На тај начин обезбеђена је већа ефикасност у преносу обртног момента, а смањена величина, али и маса електромотора. Ходни део има шест пари потпорних точкава (уједно су носачи гусеница), који су повезани попречним торзионим вратилима, уграђеним у двоструком поду возила. То побољшава заштиту од детонација мина испод гусеница. Гумиране гусенице састављене су у једном комаду (лакше су за око 500 килограма од стандардних металних чланкастих гусеница), смањују буку возила споља на 85 dB (највише), што је знатно испод нивоа буке у ОТ (до 110 dB) или код тенкова (до 120 dB). Мањи су и вибрација шасије, отпор котрљања и потрошња горива, чи-



FCS (MGV) AHED 8x8, GDLS & UD (USA)

Покрећу га два британска дизел мотора од по 100 kW (135 КС). У свих шест главчина точкава (димензије пнеуматика 405/70 R24) уграђени су стални електромагнетни мотори. Точкови су монтирани у четири реда, у паровима, а спојени торзионим вратилима и двоструким раменима ослањања. Возилом се управља стандардно помоћу предњег пара точкава, а задњим помоћу електричног довода, који се искључује када се постигне одређена стабилност возила при кретању на путевима већом брзином. Средњим паром точкава се не може управљати, што повећава ширину унутрашњег корисног простора, у средњем делу возила. И возило W1 прешло је на тестовима више од 2.000 километара теренске војње.

Компанија BAE Systems развила је и демонстратор возила SEP (формула погона 8x8). Требало би да се истовремено испитује са пројектом британске компаније GDLS – возилом AHED 8x8 (*Advanced Hybrid Electric Drive*), које је приказано 2005. као једна од варијанти британског програма развоја и опремања копнене војске и снага за брзе интервенције. Уколико се усагласе гледишта, очекује се да компаније заједнички наставе развој модуларних возила са хибридним погоном.

Шведска верзија SEP (8x8) истих је димензија као и модели T1 и W1 (6x6), али има дужу шасију (6,9 м), тежину празног возила 14, а са теретом 24 тоне. Електрични погон знатно ће унапредити stealth карактеристи-

ке, смањити термалну и акустичну сигнатуру возила, али и оптичку и радарску детекцију. Размештај дизел мотора, мањих габарита, и електроагрегата олакшава коришћење унутрашње запремине возила и рационалан размештај осталих подсистема и посаде. Обезбеђена је додатна балистичка заштита од челика високе тврдоће, укључујући керамичке плочице (веће масе за 1,5 тону). Шведска армија исказала је потребе за око 500 возила СЕП обе врсте ходног дела и свих варијанти. Возила треба да ефикасно подрже борбена возила серије CV90 и тенкове Strv 122.

Британско возило АНЕД

Средином 2005. године, Министарство одбране Велике Британије најавило је да ће бити потребно око 14 милијарди фунти за реализацију програма FRES (*Future Rapid Effects Systems*), будућег система за брзе интервенције. Предвиђају набавку од 3.500 до 3.775 нових ОБВ. Планирана је набавка око 2.000 ОБВ масе од 27 до 30 тона, 800 масе 20 до 25 тона и око 550 тешких возила за ватрену и логистичку подршку масе 30 до 40 тона. Програм се састоји из три фазе. У првој, која траје од 2014. до 2020. године, предвиђено је да се из оперативне употребе избаци старија ОБВ (*Saxon* 4x4 APC, *FV 432* гусенични ОТ, у другој фази група гусеничних лаких возила *CVR(T)*, а у трећој замена БВП *Warrior* IFV и тенкова *Challenger2* MBT (до 2035. године). Већина поменутих возила је у програму модернизације, а започело је и опремање лаким ОБВ *Panther* 4x4 (*Iveco* 4x4 LMV), који је модификован према британским захтевима.

Велика Британија окренула се сопственим снагама и сарадњи за поједине подсистеме возила са САД, Канадом и Шведском. Главна пажња у оквиру програма FRES посвећена је пројекту TDP (*Technology Demonstrator Programme*) – Програм технолошког демонстратора возила. Главни носилац посла био је *General Dynamics Land System UK*, а сарађује се и са шведским *BAE Systems Hagglunds*, те домаћим компанијама *Atkins* и *Thales*. Реч је о возилу точкашу са хибридном (дизел-електричним) погоном – АНЕД 8x8 ТТВ (*Advanced Hybrid Electric Drive*, 8x8 *Technology Test Bed* – опитна технолошка платформа). Опитовања возних карактеристика трају од 2005. године, а спремност за серијску производњу очекује се од 2014. године. Пре тога, АНЕД демонстратори треба да пређу 4.500 до 5.000 километара (до сада је на испитивањима за 18 месеци пређено око 4.500 километара на Острву и у САД). Затим се испитују решења бројних подсистема возила. Посебан проблем представља успостављање компромисног

баланса масе возила са транспортабилношћу авиона *Lockeed C-130J Hercules*, јер је у идејном пројекту маса АНЕД требало да буде лимитирана на 17 тона, мада је то превазиђено, па ће поједине варијанте возила знатно надмашити задату масу (27 до 30 тона). Искуства из Ирака и Авганистана налажу да возила треба да буду боље заштићена. Зато су Британци већ наручили 25 транспортних авиона веће носивости А400М (до 38 тона терета), који ће се у оперативну употребу увести од 2011.

До сада су провераване перформансе АНЕД 8x8 ТТВ – возне карактеристике, зрелост и поузданост система електропогона, заштита од ПТ мина и одржавање подсистема. Усвојено је девет програма технолошке демонстрације, а међу осталима и систем активне заштите, електрични оклоп и електронска архитектура. Демонстратор



M2A3 Bradley CVF у Ираку

M113 APC

Компанија UDLS конвертовала је један оклопни транспортер M113 APC у возило демонстратор са електричним погоном M113 EDD (*Electric Drive Demonstrator*).

Модел M113 EDD је, такође, требало испитати на основу потреба за тихе операције. Пројекат је мировао, да би 1995. Агенција DARPA поново активирала понуду UDLS за развој хибридног погона тога возила. Уграђен је мотор мале снаге, од 55 kW (75 КС), који је могао да се покреће само електричном енергијом 54 оловно-ацидна акумулатора.

је по спољној конструкцији сличан шведском моделу SEP 6x6, али је знатно дужи јер има четири погонске осовине. Возило се покреће помоћу осам електромотора (хлађени

уљем), који су уграђени у главчине точкова (пречника 20 инча), сваки снаге по 110 kW. Електромотори добијају електроенергију од генератора снаге 350 kW, који покреће дизел мотор од 500 КС. При највећем оптерећењу погонска група може да обезбеди увећану снагу до 850 КС (не дужи од минута). Примена таквог погона возила, према GDLS, обезбеђује око 30 одсто већи унутрашњи простор у односу на слично возило *Stryker* 8x8 ICV, а редукује спољне димензије и до 70 одсто.

Хидропнеуматско ослањање са независним вешањем омогућује промену и подешавање клиренса од 13 до 58 сантиметара висине, зависно од терена и услова проходности земљишта. Систем за централну регулацију притиска у пнеуматцима (*gun-flat*) додатно побољшава покретљивост возила. Возилом се управља класично, помоћу прве две осовине, променом брзине окретања точкова на једној страни, кочењем точкова на страни за окретање или промене

ном смера окретања точкова када се возило на месту окреће око вертикалне осе (пиво). Могуће је комбиновати формуле погона – 8x8, 4x4+2, 4x4+4, 6x6+2, што зависи од потребе и услова, да би се постепено вучна снага и ефикасност преноса.

Електрогенератор помоћу претварача напона напаја електромоторе у точковима и допуњује батерије (литијум-јонске). Систем погона може да функционише на три начина – рад дизел мотора и електричне трансмисије без ангажовања акумулаторске батерије, коришћење батерије за појачање снаге дизел мотора (на тежим деоницама) за рекулацију снаге при кочењу, погон помоћу батерије на крајим релацијама мањом брзином (до 30 км/х) када возило треба неприметно да се приближи одређеном положају. Возило демонстратор носи 270 литара горива, а ради се на повећању запремине резервоара на 636 литара. Да би се обезбедила потребна проходност у изузетно тешким условима, испитује се и могућност примене гумених гусеница за премонта-

вање преко два пара точкова напред или назад.

Разматра се развој гусеничне варијанте демонстратора возила AHED (*Tracked TDP*). Према програму развоја FRES биће обухваћено 16 наменских варијанти возила на основу AHED 8x8 TDP – оклопни транспортер, БВП, артиљеријско оруђе за непосредно гађање, возило са минобачачима за посредно гађање и подршку трупа, командно возило, возило са средствима везе за штабове, санитарско возило, возило за оправке и извлачење оштећених ОБВ, за артиљеријске осматраче и управљање ватром артиљерије, затим, возила за ПОБ са лансерима ПОВР које дејствују и одозго и логистичко возило. Британско Министарство одбране и Институт за наоружање разматрају могућност да се технолошка решења појединих подсистема, која су примењена у претходном програму гусеничног возила TRACER (САД и Британије), искористе на возилима AHED.

Француски демонстратор DPE

Један од основних програма трансформације и модернизације француске армије јесте пројекат BOA (*Bulle Operationnelle Aeroferrestre*) – копнено-ваздушне снаге. Према њему, до 2025. године начелно су дефинисане снаге КоВ, број и врста бригада (две оклопне за тешке снаге, две средње механизоване, четири лаке оклопне, ваздушнодесантна и авијацијска бригада КоВ). Опремање тих састава модерним ОБВ планирано је у две фазе.

У првој фази, које се одвија од 2005. до 2015. године, модернизоваће се постојећа оклопна возила (256 AMX-10RC 6x6, 160 ERC 6x6 и око 1.000 VAB 4x4). Од 2010. осавремениће се 357 тенкова *Leclerc*. Започеће и опремање новим возилима VBCI 8x8 (550) и VCP (150), те мањим бројем наменских возила на бази VBCI.

У другој фази модернизације КоВ предвиђа се развој нових ОБВ (од 2015. до 2025) у три класе – EB 5 (*Engin Blinde*) – оклопно возило масе од пет до шест тона (точкаши), EB 10 – возила масе од 10 до 16 тона (точкаши и гусеничари) и EB 20 – возила масе од 20 до 24 тоне (точкаши и гусеничари). Програм замене старијих возила зове се EBRC (*Engin Blinde a Roues de Contact*) – борбена возила точкаши, мада се може односити и на гусенична возила – *Engin Blinde de Reconnaissance a Chenille* (EBRC).

Другу фазу карактерише развој средњег ОБВ – EBM/C (*Engin Blinde Media/Contact*), средње оклопно возило за борбу, којим се планира замена оклопних аутомобила AMX-10RC (6x6). Развој прототипског во-

зила EB2X (6x6) у GIAT је у току. Скраћени назив тог возила демонстратора јесте DPE 6x6 (*Demonstrateur Propulsion Electronique*) – демонстратор хибридног дизел-електричног погона, који је први пут приказан 2005. године. Возило има масу око 16 тона, даљински управљану куполу CWTS (*Case Telescope Weapon System*) са топом 40 мм СТА (касетна телескопска муниција). За тежу варијанту возила EB20 (маса 24 тоне) у формули погона 8x8 предвиђа се развој топа 105 мм у двочланој куполи, са електро-термално-хемијским погоном пројектила (ETCG), али и лаког топа 120 мм. Таква нова унутрашња балистика треба да омогући двоструко веће (и више) почетне брзине кинетичких пројектила у односу на данашње са барутним погоном.

Главни погон возила чини високо интензивни немачки дизел мотор MTU 199 6V, спрегнут са електромагнетним генератором од 450 kW и акумулаторском батеријом од 120 kW. Мотор и генератор уграђени су напред, акумулатори ниског напона испред у поду, а високонапонске батерије испод простора за посаду. У главчинама свих шест точкова постављени су електромотори, који обезбеђују снагу обртног момента од 21.000 Nm. Максимална очекивана брзина коју возило може постићи на путу јесте 110 km/h.

Ходни део возила има хидропнеуматско вешање, кочећи систем једне стране точкова за заокрет (*skid steering*) и могућност окретања на месту око вертикалне осе возила (*pivot steering*), када точкови на једној страни погоне напред, а на другој вуку назад (обрнутим смером електричног напона електромотора). Маса возила је око 18 тона (са теретом највише до 22 тоне). Посада се смешта напред (два стална члана) и позади (четири до осам војника) – искрцни део, на простору од 6,5 м³. Мада је програм развоја демонстратора возила са дизел-електричним погоном започео возилом точкашем (6x6), разматра се и алтернативно решење гусеничног возила, које би имало гумене гусенице из једног комада (слично шведском пројекту SEP B-13).

На демонстратору возила DPE испитују се нови материјали *stealth* технологије и пасивна заштита од нових легура оклопа и композита. Размишља се и о имплементацији система активне заштите на возилу, али и уклапање у мрежу KIS по типу C31 за ефикасно прикупљање информација и командовање на бојишту на основу података у реалном времену.

AHED 8x8 GDLS

Америчка компанија GDLS, удружена са интернационалном корпорацијом за примењена истраживања (SAIC) у оквиру

M2A2 Bradley IFV

После M113 APC Агенција DARPA понудила је компанији UDLP уговор за развој демонстратора хибридно-електричног погона на бази БВП M2A2 Bradley IFV, масе 22,7 тона. (Данас је Bradley достигао масу од 30 тона). Очекивало се да ће бити комплетиран у пролеће 1999. године.

Возило је добило погон помоћу дизел мотора *Caterpillar 3126*, снаге 260 kW (350 КС). Уградили су електрогенератор заједно са конструкцијом мотора, два комплета акумулаторских батерија (укупно 88 оловно-ацидних акумулатора) и електро-моторе на преносницима погонских точкова. Хибридни погон омогућио је убрзавање возила од 0 до 32 km/h за шест секунди, што је поволније од стандардног возила Bradley (осам секунди применом мотора од 370 kW снаге). У новије време тај пројекат се не помиње често, јер је пажња усмерена на програм будућих борбених система FCV

Управе TARDEC, радила је три године на развоју двадесеттонског ОБВ 8x8 – AHED (*Advanced Hybrid Electric Vehicle*) – напредни хибридно-електрични погон возила (као у британском програму FRES). Истраживане су погодности и тешкоће при уградњи електромотора у главчине точкова, хлађење точкова, те могућности за управљање возилом применом комбинације точкова и гусеница (слично старим полугусеничним возилима у Другом светском рату).

Основни агрегат возила, који даје енергију погона, представља немачки дизел мотор серије MTU 199 V6 од 400 kW (536 КС). Иако комерцијалан, изабран је због високог интензитета снаге у компактном агрегату малих димензија и масе, ефикасности и подесности за уградњу у ограничени простор возила AHED. Електрогенератор (алтернатор) уграђен је у стандардни простор предвиђен за замајац дизела.

Вучна снага возила обезбеђује се помоћу осам електромотора генератора, смештених у главчине точкова (такође су преузети из немачке фирме *Magnet Motor*). Основну енергију у точкове испоручује главни генератор. Када су точкови у слободном ходу, односно када се возило, на пример, креће низ падину, мотор-генератори у точковима понашају се као генератори и допуњавају батерије електричном енергијом.

Електроенергија депонује се у модуларну батерију од пет литијум-јонских акумулатора, смештених на под возила, снаге по 23 kW, напона 24 V, укупног капацитета од 7 kW и напона 220 V (помоћу трансформатора).



SEP8x8

У возило се могу уградити две групе акумулатора, који су у паралелној вези. Такав систем погона АНЕД возила може да ради на три начина – дизел-електрични пренос снаге, када је капацитет батерије опло или су искључени акумулатори, хибридни погон (истовремено раде дизел мотор и генератор), у случајевима када батерија помаже дизел мотор за допуњавање снаге кочења и олакшавање напрезања дизела при великим напрезањима и наглим променама оптерећења, затим, коришћење енергије само из батерије, када је потребно прећи одређени простор са што мање буке или избећи детекцију непријатеља. У тој варијанти брзина кретања је до 30 km/h (као британски АНЕД).

У зависности од теренских услова и потреба, возилом се може управљати комбиновано, закретањем прва два пара точкова и променом обртаја точкова на једној страни на друга два моста, окретањем возила на месту, око вертикалне осе (пивот), где точкови на једној страни вуку напред, а на другој назад, те појединачним управљањем сваким точком по формулама погона 4x4+2+2, 6x6+2 и нормално 8x8. Пнеуматици точкова (run-flat) су са хидропнеуматским системом огибљења и могу да мењају клиренс возила (од 13 до 58 сантиметара), чиме се повећава проходност, а висина возила прилагођава земљишту.

FCS-W 8x8

Гусенична платформа из програма борбених система FCS, односно демонстратор FCS-T (*Future Combat System-Tracked*), послужила је за развој и точкашке верзије FCS-W (*W-wheeled*). Од њега су преузети погонски мотор, генератор и трансформатор. Компанија UDPL предвиђа да се на точкашу могу применити 60 одсто компонента гусеничне платформе FCS. Удео заједничких компонента могао би да обухвати – основни агрегат, електрогенератор, електронику погона засновану на активно хлађеним силиконским транзисторима, литијум-јонске акумулаторе и дигитално управљање.

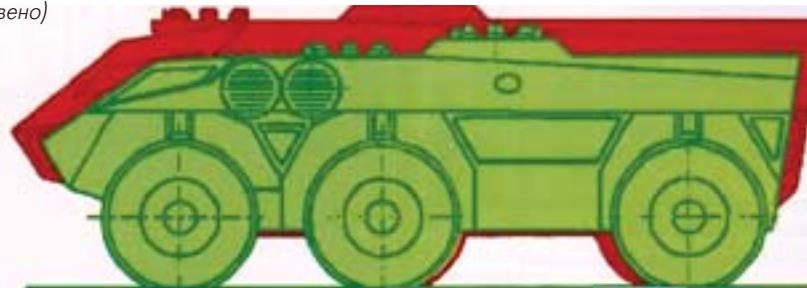
Верзија FCS-W 8x8 предвиђена је за највеће брзине – на путевима до 120 km/h,

а више од 64 km/h у теренским условима. Има могућност убрзања из места од 0 до 48 km/h за седам секунди. Конструкција оклопног тела је од метала високе отпорности (титанијум, високо отврднуте алуминијумске легуре, композитни полимери и керамика) како би се побољшала балистичка заштита. Лагани, али чврсти

доњи део оклопног тела лако апсорбује неравнине, а спољашњи крути оквир конструисан је од одговарајуће легуре која подржава модуле структуралне оклопне заштите.

Јединствен модел представља возило са гасно-турбинским мотором од 400 КС Honeywell 131-9 (стандардно се користи на путничком авиону Boeing 737 као помоћни мотор). Генератор електроенергије од 300 kW израђује компанија UDPL. Укупна маса погонског блока је за 60 одсто лакша од погонског блока

Упоређење уштеде простора SEP (зелено) у односу на класични погон (црвено)



лагођеног за возило FCS-T, те омогућава да се у управном одељењу сместе два члана посаде и да иза њих остане више простора за људство или терет. Возило FCS-W прешло је 1.750 километара теренске провере у Калифорнији.

Thunderbolt M8 AGS

Америчка корпорација BAE Systems приказала је још једно возило са хибридним (дизел-електричним) погоном – *Thunderbolt* 120 мм (борбена маса 20,4 тоне), које је развијено из серијског модела AGS M8 (*Armoured Gun System 105* мм). Основне разлике у односу на узор представљају уградња топа 120 мм са аутоматом за пуњење (18 граната), три члана посаде и дистанцијско управљање оруђем. Простор возила позади (код оригиналног возила за погонски блок) ослобођен је за превозење још четири војника или повећање борбеног комплекта топа (дупло) – код возила *Thunderbolt* погонски блок премештен је напред.

Друга новина јесте примена хибридног погона возила са шестоцилиндарским дизел мотором снаге 333 kW (450 КС). Он покреће електромагнетни генератор, који обезбеђује погонску енергију за два електромотора, уграђена у бочне преносе погонских точкова. Предвиђене су и гумење гусенице. Возило *Thunderbolt* је до 2003. године имало статус демонстратора. Још нема информација да ли је спремно за серијску производњу, иако је на изложби HBO у Сингапуру 2006. показано занимање за њега.

Модел RST-V (4x4) *Shadow* стигао је до оперативне примене. Корпорација GDLS, уз подршку Агенције DARPA и Управе за морнаричку истраживања, развила је за потребе маринаца (USMC) лако возило за извиђање, осматрање и навођење ватре система за ватрену подршку трупа – RST-V 4x4 (*Reconnaissance, Surveillance & Targeting Vehicle*) *Shadow* (сенка). Такав назив носи вероватно због смањења буке мотора и маскираних елемената возила. Развијено је на основу возила *Хамер* 4x4, како би се спровео програм експеримената и тестирање хибридног електричног погона и уградња остале напредне електронске и оптоелектронске

SEP Weight

Load capability 8 tonnes
for Role equipment, Personnel, Protection



Basic platform weight
9.5 tonnes

24 different roles
analysed





SEP B-13 T2

тронске технологије. USMC је наручио лако возило које може да се транспортује хеликоптерима MV-22 Osprey, CH-46, CH-56 и транспортним авионима Boeing C-130 Hercules. У возилу је примењена технологија која се развила за потребе програма будућих возила FCS. Увођење у оперативну употребу започело је крајем 2006. године.

Погонски агрегат DD 114 kW из фабрике Detroit Diesel покреће електрогенератор од 110 kW, који повратно снабдева електроенергијом четири електромотора, снаге по 50 kW. Они су уграђени у главчине сва четири точка. Опремљено је са два пакета литијум-јонских батерија, укупног капацитета од 20 kW, које у хитним случајевима, краткотрајно могу да обезбеде снагу

од 80 kW. Такав погон омогућује да возило развија максималну брзину на путу до 112 km/h, аутономију од 758 километара (при просечној брзини кретања од 50 km/h и потрошњи горива из резервоара запремине 95 литара). У поређењу са лако оклопљеним возилом Hamer M1114 (4x4), стандардног погона, аутономије кретања 445 километара, RST-V има већи радијус за 75 одсто, при истом капацитету резервоара за гориво.

Немачки LLX Wiesel AAV

У Немачкој је од 1990. године произведено око 400 лакших ваздушно-преносних оклопних возила типа Wiesel AAV (Aerportable Armoured Vehicle, немачки Waffenträger), 345 лакших и краћих верзија Wiesel 1 и око 50 комада нешто тежих и дужих Wiesel 2, у 12 наменских варијанти. Користи их немачки контингент Кфора на Косову и Метохији.

Возила имају масу од 2,8 или 3,6 до 3,8 тона, са три или пет до шест чланова посаде. Транспортују се хеликоптерима CH-53 (по два возила), транспортним авионима C-130 (по три), C-160 (по четири возила), C-141 Starlifter (по шест возила). Помоћу авиона Boeing 747 могу да се транспортују по 24 та возила. И помоћу хеликоптера CH-60A Black Hawk и Super Puma могу да се преносе подвезани испод хеликоптера. Возила су производ фирме MaK, сада Rheinmetall Landsysteme.

У стандардној варијанти имају погонски блок са дизел мотором од 64 kW (86 КС) или од 81 kW (109 КС) и аутоматске хидромеханичке трансмисије. Захваљујући повољној специфичној снази од око 30 КС/т, постижу велику брзину кретања – до 75 km/h. Штедљиви су потрошачи па остварују аутономију кретања од 300 километара, са ре-

Самоходна хаубица NLOS-C 155 мм

Од 18 варијанти возила из програма FCS (Future Combat Systems), групе посадних возила MGP (Manned Ground Vehicles), самоходна хаубица 155 мм са двочланом посадом једно је од три возила програма код којих је експериментално примењен хибридни погон. Корпорација GDLS обезбедила је сарадњу са компанијама за производњу мотора за развој и адаптацију модификованог немачког мотора MTU 890 V6 у возила FCS програма. По својим габаритима (620x676x610 милиметара) и маси (око 520 килограма), тај високоинтензивни дизел мотор мањи је за око 50 одсто од класичних дизела исте снаге од 550 kW (750 КС).

Дизел мотор покреће електрогенератор (уграђен на месту замајца), који испоручује електричну енергију електромоторима преносног механизма погонских точкова. Када је напрезање погонског система мање, вишак електроенергије транспортује се у блок литијум-јонских батерија, великог капацитета. За смањење акустичке детекције, возило се може покретати само помоћу електромеханичког погона и користити изворе енергије из батерија.

резервоаром капацитета 80 литара горива.

У другој половини деведесетих година, тадашњи MaK је, у сарадњи са Magnet Motor, развио експериментални модел Wiesel, који има електрични погон. Најпре је експериментисано са лакшим Wiesel 1, а касније и са Wiesel 2. Мотори Volkswagen (VW) или Audi укомпоновани су у јединствен блок са електрогенератором, хладњаком и електронским системом кочења, управљања и дистрибуције електричне енергије на електромоторе за погон назубљених погонских точкова. Погонски блок је у предњем делу оклопног тела, као код стандардне варијанте возила, а погонски точкови који имају електромоторни погон, премештени су позади. Спој између извора електричне енергије и погонских електромотора јесте кабловски.

Електромотором се управља по систему авионике fly by wire (летење помоћу жицане везе), мада би се у нашем случају то рекло drive by wire (вожња помоћу жицаног преноса). Магнет-мотори за погон точкова конструисани су за две функције. У нормалној вожњи електромотори напајају се електрогенератором, али када је вожња са смањеним напрезањем (на падинама или се одузима гас из било ког разлога) електромотори прелазе на рад као електрогенератори и

it & Volume





SEP 6x6

допуњују акумулаторску батерију струјом. Код заокрета возила, сила кочења једне стране возила преноси се на другу гусеницу и појачава њен учинак. Дакле, сила инерције возила претвара се у електричну енергију.

Конструкција електромотора генератора је гљосната, већег пречника и подесна је за уградњу у погонске тачкове, без потребе за посебним механичким преносним механизмом, што је случај код хибридног погона са смештајем целог погонског блока у јединствен простор, напред или назад, али не напред и назад као код верзије *Wiesel*. Због конфигурације електромотора боље је искоришћен задњи простор возила, без конструктивних измена базног модела. Гумиране гусенице, које су у примени и на појединим варијантама базног модела, користе се и за *Wiesel* са електричним погоном. Није познато да ли је решење са електричним погоном прихваћено за стандард да би се *Wiesel* прекомпоновао у варијанте са електричним погоном, што је, иначе, перспективно решење будућих моторних возила.

Marder IFV

Средином деведесетих година немачка фирма *MaK* (данас у саставу *Rheinmetall Land Systeme*), у сарадњи са *Magnet Motor*, заменила је на борбеном возилу пешадије *Marder IFV* постојећу хидромеханичку трансмисију електричном. Таква варијанта има стандардни турбопрехрањивани дизел мотор *MTU 883* од 441 kW (600 КС), електрогенератор од 420 kW и два електромотора од 750 kW за покретање погонских тачкова гусеница. Преношење електричне енергије од генератора на електромоторе обавља се кабловски, серијском везом струјног тока. Електромотори обртне момент преносе на бочне преноснике, којима се покрећу погонски тачкови. На тај

начин, искључена је механичка веза гусеница и основног извора енергије (генератор или дизел), па се снага преноси од генератора до преносника спојним кабловима и конверторима за регулисање протока енергије, приликом праволинијског кретања или заокрета возила. Тиме је простор за инсталацију елемената погонског блока знатно рационалнији, али је нижи степен искоришћења енергије јер се она неколико пута трансформише из електричне у механичку и обрнуто.

Сем тога, преношење увећане снаге електричним путем код заокрета возила захтева да погон има веће агрегате. Тако се више губи и топлотна енергија, што тражи да се инсталишу вентилациони уређаји већег капацитета хлађења (тима је и утрошак енергије повећан). Због тога рекулерација електричне енергије, којом се снага кочења при заокрету преноси на спољни погонски тачак, захтева електромоторе снаге 750 kW, која се у датом тренутку повећава на 1.500 kW, што представља велико оптерећење за погонски систем. Додуше, тиме се ефикасно успорава возило и ефикасније скреће с правца, тако да се добија једна врста *ретардер* успорача возила.

Експериментални *Marder* са електричним погоном остваривао је максималну брзину на путу до 72 km/h (идентично основном моделу возила), те показао одличне маневарске способности и боље перформансе од основног модела тог возила. Није познато како тече реализација серијске производње електричних трансмисија и када ће *Marder* прећи на такав погон.

Fennek 4x4 VT-E

Поред возила *Wiesel* и *Marder*, у Немачкој се експериментише и са хибридним погоном тачкашких ОБВ, и при погону

формуле 8x8 и код лакших возила. Актуелан је извиђачки, вишенаменски оклопни аутомобил *Fennek 4x4 RCV*, који је фирма *KMW (Krauss-Maffei Wegmann)* представила 2007. године на Конференцији о електричним возилима у Стокхолму. Возило ће бити знатно другачије композиције, при идентичној архитектури стандардног возила *Fennek*. Означено је као *VT-E (Versuchsträger Elektrisch)* – електрични погон возила. У сарадњи са *Magnet Motor*, *KMW* склопила је уговор са Управом за војну технологију и набавке (*BWB*) у Бундесверу како би испитала могућности таквог система и предложила, евентуално, конвертовање погона.

Маса *Fennek VT-E* могла би да буде већа од стандардног возила (до 12,6 тона). Погонски агрегат био би премештен напред, тако да би се добило више простора у задњем делу возила. Постојећа шема подвоза – по формули *H* и аутоматска мењачка кутија замениле би се електромагнетним генератором од 180 kW, који би покретао електромоторе уграђене у главчине тачкова. Турбопрехрањивани дизел мотор од 210 kW (280 КС, јачи од базног мотора са 177 kW/237 КС) покретао би генератор.

Промењена је првобитна идеја да се снага генератора преноси на тачкове помоћу карданских вратила и погонских мостова, као код оригиналног модела *Fennek*. Предвиђено је да се струја преноси на четири електромотора од по 50 kW снаге, пречника 57 сантиметара. Енергија се преноси двокружним током електричне струје. Тако су електромотори (уграђени у главчине тачкова, уз двостепене планетарне редукторе) извори електричне енергије, у појединим ситуацијама, за рекулерацију вишка енергије и трансформисање у електричну. Тада се допуњавају батерије и, када је то потребно, помаже се напрезање главног генератора. Како је аутономија базног модела од 460 до 1.000 километара, вероватно ће се применом хибридног погона она повећати. И постојећи дизел мотори тог возила испуњавају стандард *Euro III* емисије издувних гасова.

Ове године у Лондону ће се организовати саветовање земаља НАТОа и бројних држава ван Алијансе о примени електричног, односно хибридног погона ОБВ. Убрзаће се развој, после неколико деценија мировања. То је последица радикалног смањења ресурса нафте у многим регионима света, али и потребе да се заштите и очувају екосистеми. И данас се већ уграђују компактни дизел мотори који задовољавају критеријуме о издувним гасовима – *Euro III*. Примена хибридног погона извеснија је код лакших ОБВ, чија маса не прелази 60 тона. ■

Милосав Џ. ЏОРЂЕВИЋ

Проверени класик



Име *цесна* (Cessna) већ дуже од пола века представља синоним за мале клипне авионе. У погонима истоимене компаније произведено је више од 100.000 примерака те категорије ваздухоплова.

Иако је светску славу стекла као произвођач једномоторних спортских летелица са клипном погонском групом, *цесна* је све време постојања проширивала асортиман. С временом су из њених фабрика почели да излазе и турбоелисни двомоторни авиони, а потом и бизнис млазњаци, чије се производне серије броје у хиљадама. И поред одређености за цивилно тржиште, велики број *цесниних* авиона налази се у војној употреби широм света, а неки модели су и наменски пројектовани за војне потребе.

До пре неколико година основни млазни школски авион америчког ваздухопловства била је *цесна* Т-37, која се у јуришној варијанти А-37 и данас користи у неколико војних ваздухопловстава, нарочито у Латинској Америци. Ваздухопловна историја ће запамтити и Модел 337 *Super Skymaster* (војна ознака О-2), који је током Вијетнамског рата служио за осматрање, корекцију артиљеријске ватре, означавање мета и навођење авијације на земаљске циљеве. „Главну улогу“ имала је и у холивудском хиту *Бат 21* са Џином Хекманом и Денијем Гловером у главним ролама.

Вишенаменска природа и приступачност *цесниних* авиона такође је утицала да се и у случају неких других *цесниних* цивилних летелица изгуби јасна граница између основне и војне намене. Један од првих примера била је *цесна* О-1 *Bird Dog*, војна верзија популарног модела 170. Најпопуларнији *цеснин* авион, модел 172, који је најпродаванији четворосед у историји опште авијације (досада произведено

Један од првих војних корисника *цесни* 208 био је Бразил, где се ове летелице употребљавају са локалном ознаком С-98

више од 43.000 примерака) значајно место заузео је и као авион за селекцију и почетну обуку војних пилота (војна ознака Т-41). Велики број осталих авиона са *цесниним* префиксом користи се и за извиђање и аеро-фотограметријско снимање за војне потребе, а велики број авиона добијао је инсталацију наоружања када су прилике то захтевале, нарочито када су се авиони налазили у арсеналима сиромашнијих корисника.

У производном програму *цесна* данас нема класичног војног програма, премда се мањи део серијски произведених авиона и даље испоручује војним корисницима. Један од последњих таквих примера јесте испорука авиона *цесна* 208Б *караван* новоформираном ирачком ваздухопловству. Тај потез је, имајући у виду убрзани раст потенцијала поменуте војне формације и расположива финансијска средства, поново заголицао пажњу стручне јавности – сврсисходност такве набавке и примене у војној намени, поготово у сукобима ниског интензитета.

Тактичко-техничке карактеристике *цесне 208В* **гранд караван**

Погонска група –један мотор Pratt & Whitney Canada PT6A-114A снаге 505kW (675 КС)	
Дужина авиона	12,70 м
Висина авиона	4,70 м
Размах крила	5,87 м
Површина крила	25,97 м ²
Димензије кабинског простора (д/ш/в)	5,1/1,6/1,3 м
Маса празног авиона	2047 кг
Максимална полетна маса	3858 кг
Маса корисног терета	1937 кг
Максимална маса унутрашњег горива	1267 л

Перформансе авиона

Максимална брзина авиона на Х = 3050 м	341 km/h
Брзина уздицања	297 м/мин
Плафон лета	7,620 м
Дужина полетања	416 м
Долет (Х=3050 м)	1679 км
Дозвољена преоптерећења	+3.8 г то -1.52 г



Од краја прошле године стандард опреме авиона серије 208 представља интегрисани систем кабинске инструментације Гармин 1.000

Препознатљива концепција

Крај седамдесетих и почетак осамдесетих година у ваздухопловној индустрији обележен је већом применом економичније турбоелисне погонске групе, што је било изнуђено повећањем цене нафте. Велики број авиона који је дотада погођен клипним моторима модификован је у нове верзије са турбоелисним моторима, али је *цесна* као лидер у области мале, опште авијације, започела пројектовање потпуно нових турбоелисних авиона. *Цесна 208 караван* била је први потпуно нови, једномоторни, турбоелисни авион. Њен први лет догодио се 9. децембра 1982. године. Својим изгледом, *караван* концепцијски није одударало од *Цесне*

препознатљиве шеме висококрилца са једним мотором, који су у претходним деценијама прославили *цесну*. Изузетак су биле знатно веће димензије и масе, наспрам типичног *Цесниног* модела 150, што је компензовано применом економичне турбоелисне погонске групе – једног мотора Pratt & Whitney Canada PT6A-114, снаге 450 kW (600 КС), који је снагу преносио на трокраку елису променевиног корака типа Hartzell. Помало незграпног изгледа, *караван* је и носивошћу и крстарећом брзином од око 300 км/ч надмашио једномоторне клипне претходнике. Ценом сата лета једва да је премашивала слабије клипнаке, а прва верзија *цесне 208А караван* могла је у теретном простору димензија 3,7/1,6/1,3 метра (д/ш/в) да понесе 1.360 килограма терета или 10 путника, укључујући и посаду. Због планиране употребе на слабије припремљеним теренима, примењен је робусни и издржљив стајни трап. Са теретом од 650 килограма и резервом горива за 45 минута лета, авион је могао да прелети више од 1.700 километара.

Одлука компаније Federal Express (FedEx) да набави велики број *цесни 208 караван* била је преломни момент који је одредио његову будућност. FedEx се бави

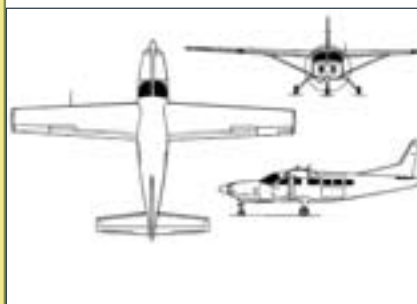
превозом и испоруком различитих врста роба, а у светским оквирима поседује највећу флоту опште, цивилне авијације, укључујући и широко трупне авионе. Компанија и данас ваздушним путем превози више терета него иједна друга ваздухопловна компанија. На основу гарантоване брзине испоруке поштиљака на територији САД, од само један дан, FedEx је у моменту појаве *цесне 208* био потребан јефтин и брз авион за превоз мањих количина поштиљака. Оригинално *караван* у датом моменту уродила је најпре куповином 40 авиона у основној верзији 208А која је названа *царгомастер*, а 1986. године је искључиво за потребе FedEx развијена верзија 208B Super Cargomaster, чији је труп у односу на базичну верзију продужен за 1,22 метра. Осим већом дужином Super Cargomaster одликовао се и увођењем препознатљивог подтрупног контејнера за смештај терета. У овој верзији FedEx је купио 260 авиона, првенствено за превоз поштанских поштиљака, а не путника, па су авиони испоручивани без прозора на теретном простору.

Цесна 208B Super Cargomaster је 1990. године опремљена новим, снажнијим мотором PT6A-114A, снаге 505 kW (675 КС), и та верзија добила је име *гранд караван (Grand Caravan)*. У авион је, поред два пилота, могуће сместити до 12 путника или превести до 1.587 килограма корисног терета. Исти мотор уграђен је 1997. године и на основну верзију 208А, која се данас нуди као Caravan 208-675. Ниједна од варијанти нема пресуризовану кабину.

У међувремену *цесна* је направила занимљив покушај са варијантом Solo Pathfinder 21 (дорађени 208B), на којој су

Ирачке *цесне*

Ирачке *цесне 208B* представљају последњи изданак војних *каравана*. Ирак је крајем 2007. године наручио пет примерака, који задатке данас извршавају из базе наомак Киркука. Извиђачка опрема је идентична оној на беспилотним летелицама *предатор*, а специфичност тих авиона чине и инсталација наоружања и пратећи контејнер са опремом, која омогућава употребу ласерски вођених ракета ваздух–земља, типа AGM-114 *хелфајер*. Издувна цев мотора изведена је на десну страну, како издувни гасови не би ометали рад ИС сензора за осматрање. Авиони су опремљени и уређајима за самозаштиту, пре свега од противавионских ракета лансираних са рамена.





На цесниним караванима је и подtrupни контејнер запремине 3,2 м³

у истој гондоли смештена два турбоелисна мотора *Pratt & Whitney Canada/Soloy Dual Pac PT6D-114A*, који укупну снагу од 991 kW (1329 КС) преносе на само једну елису. Труп авиона је у односу на основни модел продужен за 1.83 метра. Није доживео серијску производњу.

У саставни део понуде *цесне* јесте и амфибијска верзија, опремљена пловцима типа *Wipline 8.000*, у којима се налазе и класични точкови, тако да, без обзира, на то што је опремљен пловцима, авион није искључиво везан за операције са водених површина.

Слику о употребљивости *каравана* и *гранд каравана* употпуњује и савремена радио-навигацијска и остала електронска опрема, о којој је *цесна* увек водила рачуна, пре свега са аспекта безбедности.

Данашњи стандард опремања авиона серије 208 јесте интегрисани систем кабинске инструментације типа *гармин 1000*. *Гармин 1000* представља замену за конвенционалне авионске инструменте и авионику. У случају *цесни 208* систем се састоји од два примарна летна прикази-

вача (PFD) и једног вишефункцијског (MFD), дијагонала 25,4 цм и резолуције 1024x768. Систем је увезан са двоканалним дигиталним аутопилотом, системом за аутономно аутоматско прилажење на аеродроме, без класичних навигацијских средстава, те системом за безбедно таксирање по оптерећеним аеродромима. У себи обједињава и повезује податке и информације са погонске групе, радио-станица, VOR/ILS система, система за упозорење на околни саобраћај и система за избегавање терена, податке са летног компјутера и са метеоролошког радара.

Сваки од дисплеја поседује слот за SD меморијске картице, помоћу којих су могући лака надоградња и допуна базе података, неопходне за навигацијско летење и процедуре инструменталног летења.

Поменута најсавременија радио-навигацијска опрема за општу авијацију, у комбинацији са комплексним систем разлеђивања (TKS), омогућава безбедну употребу авиона и у сложеним метеоролошким условима.

Избор сиромашних ваздухопловстава

Од 1985. године па до данас произведено је више од 1.600 примерака *цесни 208*, које лете у више од 70 земаља света. Према званичним подацима компаније *Цесна*, флота тих авиона налетела је више од једанаест милиона сати са малим процентом удеса у односу на број налета. Подозривост везана за постојање само једног мотора на авиону показала се потпуно неоправданом.

С обзиром на шароликост купаца, *Цесна* је још 1985. године тржишту понудила војну верзију, која је у САД означена као U-27A. Авион је опремљен инсталацијом наоружања, а на бочним вратима уграђен је троцевни митраљез *Getling*, система калибра 0.50 (12.7 мм). Одређен број примерака нашао се на употреби обавештајне агенције CIA, а за искључиво војне задатке *Цеснини каравани* и *гранд каравани* уврштени су у наоружање Бразила (локална ознака C-98), Чилеа, Јужне Африке, Колумбије, Мексика и Тајланда.



Спектар задатака који *каравани* данас извршавају у војним и паравојним формацијама јесте разнолик – лаки транспорт, обука пилота транспортне авијације, десант људства и терета, медицинска евакуација, навођење из ваздуха, убацавање и извлачење специјалних јединица, летећа командна станица за беспилотне летелице, осматрање, радио-техничко и електронско извиђање и аеро-фотограметријско снимање. Поједини корисници су на бочним вратима постављали и ватрено наоружање, док је последња, ирачка верзија *каравана* наоружана вођеним ракетама ваздух–земља, типа АГМ-114 *хелфајер*. Ипак, имајући у виду само један мотор, велике димензије и покретљивост авиона, борбена примена је због осетљивост на ватру са земље реално ограничена.

Поједини аутори попут Џорџа Мориса објашњавали су значај авиона те категорије за свакодневно функционисање малих ва-

здухопловства, али и њихов значај за целокупно друштво, повлачећи паралелу са набавком и употребом млазних борбених авиона.

Набавна цена *цесне 208*, која се у зависности од верзије креће у оквирима од 1.500.000 до 2.000.000 долара, може да се сматра коректном у поређењу са оним што једно мало, нискобуџетно ваздухопловство тим авионом може да

добије, у комбинацији са ценом сата лета од око 200 долара. Премда авион и слични авиони не осликавају високу технологију, нити се диче сјајем млазне авијације, они јесу поуздана платформа за свакодневно функционисање нискобуџетног ваздухопловства, што потврђује и ирачки пример. ■

Мр Славиша ВЛАЧИЋ

Прикупљање података

За прикупљање обавештајних података за потребе мисије Еуфор у БиХ, крајем 2005. године склопљен је уговор са фирмом CAE AVIATION из Луксембурга, која задатке извршава посебно опремљеним авионима *цесна 208/U-27A*. Премда је званичан задатак прикупљање обавештајних података за команду Еуфора у Сарајеву, реално је претпоставити да те податке користи и америчка обавештајна заједница, те већи број западних земаља. Авиони *цесна 208/U-27A* који лете са аеродрома Тузла опремљени су класичним и ИС камерама, а снимке са њих могу директно да преносе на земаљске станице. Мултинационалне посаде ангажоване на тој мисији су углавном бивши професионални војници.



Нове технологије за заштиту авиона од птица

Амерички стручњаци за безбедност авиосообраћаја тестирају технологије који се примењују на цивилним и војним авионима и свемирским бродовима да би се умањило ризик од судара са птицама, пренео је Вол стрит журнал.

Технологије су разноврсне, од посебних радара на земљи за откривање јата птица које би могле бити опасне, до система осветљења који растерује птице. Такве иницијативе привлаче пажњу регулаторних тела и авиокомпанија широм света, али део научних кругова још није довољно ангажован, а главне препреке за развој технологија јесу финансирање и административне препреке.

У Сједињеним Америчким Државама годишње се забележи 10.000 судара авиона са птицама, што је два пута више него пре 10 година. Тема је поново привукла пажњу јавности након што је овог месеца Ербасов авион А320 принудно слетео у реку Хадсон у Њујорку након судара са јатом птица, а током викенда је утврђено да су на оштећења оба мотора утицала „мека тела“.

Поједине компаније, попут Хоризон ерлајнза и аустралијског Кантаса примениле су прототип система који птице плаши светлима.

Према подацима компаније Пресајз флајт, која развија такве системе, Кантас је након тога забележио пад судара са птицама на многим домаћим линијама за 20 процената. Директор Пресајз флајта Скот Филибен казао је да авиокомпаније сада немају довољно средстава за улагање у технологије, те да је буџет Федералне управе за авиосообраћај ограничен, што успорава развој технологија.

Са таквом оценом сложио се и директор компаније Детект Гери Ендрјуз, који је саопштио да већ више од годину дана преговара са званичницима Федералне управе за авиосообраћај о примени новог радарског системима за заштиту од птица.

Та компанија је у више војних центара, између осталог у Франкфурту, инсталирала системе за заштиту од птица, а продала је систем и Управи за ваздухопловство и космичка истраживања.

Према речима Ендрјуза, радар фирме Детект омогућава да се птице учоче на раздаљини већој од 19 километара, о чему контролори лета добијају поруку која садржи информације о опасности од судара. ■



Ербас поново одлаже израду војног транспортера А 4100М

Шеф европског гигантског произвођача авиона Ербас Том Ендерс назвао је одлагање пројекта војног транспортног авиона А400М правим „рецептом за катастрофу“ и упозорио да ће због тога уговори вредни 20 милијарди евра прећи у руке конкурентских компанија.

Европски конзорцијум за израду ваздухоплова, војне и свемирске опреме (ЕАДС), у оквиру кога послује Ербас, заложил се за промену начина спровођења највећег европског појединачног војног уговора и затражио више времена за извођење планираног пробног лета.

„Желимо да наставимо тај програм, али да то учинимо на начин који ће осигурати успех за купце и успех за индустрију“, изјавио је Ендерс. Он је упозорио да се са садашњом уговорном и организационом шемом неће стићи нигде и додао да је реч о „немогућој мисији.“

Ендерс сматра да пројекат, чији је циљ да се обнове транспортни капацитети седам земаља НАТОа, захтева већу контролу и промене.

Пројекат касни две године, али ЕАДС жели да се обезбеди још једна година за стабилизацију програма, наглашавајући да није фер да сам сноси читав ризик. Спровођење пројекта одложено је због кашњења израде мотора за нови транспортни авион. Испоруке новог авиона не би могле да крену раније од три године након првог пробног лета.

Ендерс је упозорио да би било неодговорно наставити по старом и да би требало поново утврдити реалне рокове за завршетак читавог пројекта.

Британија је упозорила да одлагање за три до четири године „није прихватљиво“. ЕАДС је суочен са плаћањем одштете која је предвиђена уговорима у случају одлагања испоруке авиона. Били су то чисто комерцијални уговори, што се сматрало неуобичајеним за послове у војној индустрији.

Извршни директор ЕАДС-а Луј Галоа изјавио је да је компанија направила велику грешку 2003. године, када је прихватила уговор за израду А400М. Критичари пројекта кажу да је његово остварење поремећено политичким уплитањем, посебно због избора Европског конзорцијума за израду мотора за тај авион. Али Немачка је извршила притисак на ЕАДС да прихвати тај уговор. ■

Штедња САД у набавци оружја

Компанија „Прат енд Витни“, један од три највећа светска произвођача авионских мотора, заинтересована је за куповину Ваздухопловног завода „Орао“ из Бијељине, потврдио је Милан Прица, директор Завода. Он је истакао да са 15 представника канадског огранка те мултинационалне компаније, који бораве у Бијељини, почињу разговоре о начину и могућностима приватизације.

Канађани су исказали зајимане за куповину више од 49 одсто акција Завода, али то тренутно није могуће због законских ограничења. Из Министарства индустрије Републике Српске наводе да ће детаљи неопходни за регулисање приватизације тог завода бити дефинисани до краја марта.

Министарство ће, како се истиче, предложити да се измени Закон о страним улагањима и омогући куповина већег удела од 49 одсто. Укупни капитал предузећа је око тринаест милиона евра. Уз предложену цену вреднују се и улагања, а посебно је важно да нови власник задржи запослене.

„Прат & Витни“ има централу у САД и уз Џенерал електрик и Ролс-Ројс је водећи светски произвођач авионских млазних мотора, гасних турбина и генератора за бродове и ракетне моторе. Има 40.000 запослених и годишњи промет од тринаест милијарди долара. ■

М. С.



Биографија стопетице

Од раних педесетих година прошлог века па све до 2005. у ЈНА, а касније и у Војсци Југославије, користиле су се хаубице америчког порекла М2 као вучна и самоходна оруђа, ознаке М7. Полазна основа за пројектовање прве домаће хаубице била је немачка М18. Због преласка на амерички стандард муниције, начињене су одређене измене, а финални производ, хаубица М56, имао је најбоље особине две хаубице из Другог светског рата.

Америчке хаубице 105 мм М2 користе се од Другог светског рата. Ни до данашњих дана артиљерци многих држава не желе да се одрекну тих оруђа, која су једнако корисна као пре шездесет и више година.

Историја хаубице 105 мм води у 1919. годину, када су у *Вестервелт борду* дефинисани тактичко-технички захтеви за ново оруђе ватрене подршке америчке копнене војске. На основу искустава из Првог светског рата тражио се калибар 105 мм или њему близак, домет од око 12.000 јарди (10.973 метра), са пројектилом масе од 30 до 36 фунти (13,61 до 15,87 килограма). Лафетом је требало обезбедити покретање цеви по висини од -5° до $+65^{\circ}$ и поље дејства по правцу од 360° .

На основу поменутих захтева израђена су два прототипа у калибру 105 мм –

М1920Е са раздвојеним краковима лафета и М1921Е са кутијастим краковима. На полигону се као повољније показало друго решење. Оно је прихваћено као основа за наставак развоја.

Развој и модификације

Хаубица и лафет стандардизовани су 1928. под ознаком М1. Због велике економске кризе 1929, привремено је обустављен рад на хаубици до 1933, када се поново покренуо развој модификоване М1 са додатно побољшаним лафетом. Рад се протезао до 1940. Од тада се на листи наоружања копнене војске САД званично налази хаубица М2.

У предатним месецима уследиле су велике наруџбине за хитну модернизацију америчке артиљерије. Хаубица се произво-



Ешалон самоходки М7 на паради приређеној у Београду 1946. године. Необичан детаљ представља додатно наоружање двоцевни лафет са митраљезима бровинг

дила у два модела – M2 и M2A1. Разликовале су се на основу тога што M2A1 нема на лафету доњи, леви и десни помоћни штит, а леви и десни главни штит могу да се преклопе у горњем делу.



хаубица M2A1

Као привремено решење за ватрену подршку тенкова у Тунису 1942. коришћена су самоходна оруђа T19. То су били полугусеничари M3 са хаубицом M2. Направљена су 324 примерка. Кратко су коришћени, а избачени су из прве линије у корист самохотки M7. У ратно доба, пешадијске дивизије САД имале су у свом саставу три лака артиљеријска батаљона. Према формацијској табели у батаљону су се налазиле три батерије од четири оруђа M2 или M2A1. Током ратних година из фабрике *Рок ајленд арсенал* изашло је 8.536 хаубица. После рата производња се наставила до 1953. и за то време испоручене су 10.202 хаубице.

После рата промењене су ознаке средстава ратне технике у ОС САД и M2 и M2A1 постале су лаке хаубице M101 и M101A1 са лафетом M2A1 односно M2A2. Без обзира на то да ли су носиле стару или нову ознаку, хаубице калибра 105 мм имале су прилику да покажу своје карактеристике у локалним ратовима, у времену после Другог светског рата. Биле су основно средство ватрене подршке Американаца и савезника у Корејском рату. Посебно су биле важне у моментима када ловци бомбардери нису летели због лоших метеоролошких услова, а комунисти су то користили за масовне јурише на америчке положаје.

Хаубице 105 мм коришћене су на обе стране током рата у Индокини. Французи су ценили хаубице, али оне су у рукама противника, комуниста, које је водио генерал Во Нгујен Чапа, нанеле непријатељу тешке губитке и поразиле га у борбама за Дијен Бијен Фу. Вијетнамци су на рукама изгубили

хаубице на ватрене положаје у планинама изнад котлине у којој су се налазили Французи. Фортификације нису издржале артиљеријске ударе па су одбрамбени положаји пали под сталном ватром хаубица.

За време боравка у Вијетнаму, Американци су такође користили M101 за одбрану база. Као подвесни терет *чинука*, хаубице су вертикалним маневром пребациване до истурених база на рашчишћеним врховима брда. Оне су

грађене у размацама одређеним према домету хаубица, како би се базе међусобно браниле. Хаубице 105 мм учествовале су у десетинама локалних оружаних сукоба – на Блиском истоку биле су у рукама Израелаца, Јорданаца и Либијанаца, затим на иранској страни у осам година рата против Ирака, на Пакистанској страни против

Индије. Америчке јединице су се у Јужном Вијетнаму 1966. пренаоружале новом хаубицом M102. Старе су током седамдесетих и осамдесетих година задржане у Националној гарди – три дивизиона са 54 оруђа била су у саставу дивизијске артиљерије. Маринци су остали верни старој M101A1 све до почетка 21. века.

Десетине земаља широм света имају M101 у наоружању активних јединица или у резерви за ратни развој. Поседују их и врло богате државе – Аустралија, која има 128 хаубица, Канада 171 хаубицу Ц1 и Ц3, Данска има батерију од седам оруђа, а Немачка 26. Корисници су M101 ценили као поуздано и врло ефикасно оруђе, али су тражили повећање његовог домета. Применом новог сорзног пројектила M927, домет је повећан на 15.900 метара, односно

више од 40 одсто. У Француској, Холандији, Немачкој и Великој Британији каријера X101 покушала се продужити већим променама конструкције оруђа. Измена се односила на замену цеви новом, дужине од 30 до 37 калибара, са гасном кочицом велике ефикасности. Домет и ватрена моћ повећани су и применом нове муниције.

Деведесетих година француска фирма GIAT модернизовала је 300 хаубица на стандард M101/30 и M101A1/30 са цеви од 30,2 калибра. Максимални домет, када се користи пројектил M913, износи до 19.200 метара, а применом француског пројектила са генератором гаса до 18.500 метара. Холандска фирма *РДМ Технологи БВ*, у сарадњи са британским *Ројал орданс*, у другој половини деведесетих, израдила је за Канаду 96 опција за 36 модификованих хаубица M101A1/33, цеви од 33 калибра и дометом до 19.600 метара, а пројектилом M913 и 19.500 метара са холандским пројектилом са генератором гаса M1ББУ. У Канади су у наоружању задржане изворне хаубице Ц2 и модернизоване Ц3. Јорданци су у наоружање увели самоходну варијанту 105/33 мм на теренском возилу названу МОБАТ (мобилна артиљерија).

M2 у ЈНА

Хаубице M2 и M2A1 уведене су у наоружање ЈНА 1953. године. Дошле су програмом војне помоћи САД и савезника – MDAР. У настојању да ојачају ЈНА, али и да



Хаубица M2A1 на вежби „Победа 75“ у околини Кичева, 1975. године.



Батерија хаубица 105 мм M2A1 на ватреном положају 1965. године

ХАУБИЦЕ М3

Прва оруђа америчког порекла у калибру 105 мм уврштена у југословенске оружане снаге биле су хаубице М3. Првих 12 комада искрцана су с брода у луци Шибеник у пролеће 1945. године. Оруђа М3 настала су на основу захтева за лаког хаубицом копнене војске САД, за задатке за које се М2 сматрала превише тешком, а хаубица 75 мм М1 слабом за ефикасну ватрену подршку. Зато су на М3 и М3А1 повезани механизам М2 са цеви скраћеном за 686 мм са лафетом М3/М3А1, насталим на основу лафета хаубице М1. Добила се мања маса у односу на М2, око 700 килограма, али уз губитак домета – 7,5 км (према подацима ЈНА 6.950 м).

По шест М3 биле су у саставу пешадијских пукова САД, од друге половине 1942. године. Лаке хаубице нису стекле славу М2 и престале су да се производе последње ратне године. Оне су биле вишак у САД и зато су надлежни 1951. године одлучили да 115 комада предају на поклон ЈНА. Хаубице М3 су служиле у брдским јединицама до 1963. године. Задржане су за обуку резерве.

је припреме за евентуални одбрамбени рат од Источног блока, Американци су проценили да су хаубице приоритет у избору средстава ратне технике који шаљу на Балкан. Зато је од 1953. до 1958. године ЈНА испоручено 288 хаубица. У то време, оне су у НАТОу сматране за средства прве линије, погодна за примену у свим земљама чланицама и савезничким државама, као најбројније оруђе ватрене подршке.

Хаубице породице М2 су у ЈНА тежишно биле уврштене у део дивизија потпуно пренаоружаних на америчку тешку технику. Добиле су мешовити артиљеријски пук са три дивизиона 105 мм са три батерије од четири оруђа и дивизион 155 мм. Хаубице М2 вукли су камиони ГМЦ примљени такође из МДАР.

Дивизије које су задржале технику из СССР или је добиле пленом у Другом светском рату, имале су пук са једним дивизионом од 12 оруђа 105 мм (америчке или немачке хаубице) и два дивизиона 76 мм М42.

Када су крајем педесетих година у ЈНА уведене и домаће хаубице 105 мм М56, оне и оруђа америчког порекла третирана су као средства ватрене подршке сличних техничких карактеристика. Зато су истовремено коришћена у јединицама – не раздваја се примена М2 и М56 у организацијском смислу.



Ноћно гађање из хаубице 105 мм М3(а) 1947. године

Самоходна хаубица М7

Самоходне хаубице (СХ) М7 настале су интеграцијом М2А1 са постољем М4 или М4А1 на тело тенка М3. За одржавање везе самохотка је имала радио-уређај СЦР-510. Два прототипа самоходног оруђа, ознаке Т32, направљена су 1941. године. После неколико техничких измена, фебруара 1942, ново оруђе уведено је у наоружање копнене војске САД, под ознаком М7 хаубички моторизовани лафет.

Серијска производња поверена је фирми *Америкен локо*. Прве од 2.028 комада самохотки М7 изашле су из хала у пролеће 1942. године. Током производње примењена су поједина решења са тенка М4 *шерман* и једноделни ливени чеони део самохотке уместо првобитног троделног чела повезаног заковицама. Због завршетка производње тенка М3, самохотке са ознаком М7Б1 израђиване су на бази тенка М4А3. Самохотке су се споља разликовале

од старих по додатним бочним плочама за заштиту муниције. Тако су М7Б1 направљене од марта 1944. до фебруара 1945, у 826 примерака, у фабрици *Пресд стил*. После тога је у *Федерал велдеру* израђено још 127 самохотки до завршетка рата.

Оруђа М7 наменски су настала за ватрену подршку тенкова. У ОС САД, у време Другог светског рата, у формацијском саставу тенковских дивизија налазиле су се 54 М7. Чиниле су три батаљона пољске артиљерије – сваки по три батерије од по шест оруђа. Уз свако се придодавало оклопно возило М10 за превоз муниције, направљено на сличној шасији као и самохотка.

Британци су често користили М7, кога су у служби звали *prist* – *свештеник*, због изгледа туреле за митраљез која подсећа на црквену предикаоницу. Првих 90 М7 послато је у лето 1942. директно из фабрике британској 8. армији у Сахару.

Биле су врло ефикасне у борби против Ромела и зато су многе убрзо пребачене

Тактичко-техничке карактеристике М2

Маса на маршевском положају	М2 2.030 кг, М2А1 2,258 кг
Дужина на маршу:	5.990 мм
Ширина на маршу:	2.146 мм
Дужина цеви:	2.574 мм
Вертикално поље дејства:	од -5° до +66°
Хоризонтално поље дејства:	23°
Максимални ефективни домет са ТФ зрном и седмим пуњењем:	11.275 м
Максимална почетна брзина зрна:	472 м/с
Максимална брзина паљбе: 10 метак у минути	
Трајна брзина паљбе: три метак у минути	

преко океана. Британци су 107 М7 модификовали у оклопне транспортере *кангару*. У бригадним техничким радионицама скинути су хаубица, висока турела митраљеза и кућишта за смештај муниције. На тај начин створен је простор за 20 пешадинаца и два члана посаде. У саставу 8. армије, на Италијанском фронту, борио се механизовани пук са модификованим самохоткама.

Иако су се у рату добро показале, самохотке су од јануара 1945. сматрале застарелим средствима, па су постепено повучене из употребе у корист М37 ХМЦ, начињене на бази лаког тенка М24.

М7 у ЈНА

У југословенске оружане снаге самохотке М7 пристигле су у два наврата – 1945. и 1951. године. Први контингент чинило је 19 оруђа из савезничке помоћи, која су за завршне борбе стигла 19. априла 1945. бродом у луку Шибеник. Три батерије од три оруђа уврштене су у састав Моторизованог артиљеријског дивизиона Четврте армије, по четири М7 додељене су хрватском Главном штабу и Другом корпусу и две М7 ушле су у Петом корпусу. Партизани су М7 звали самохоткама *шерман* – по тенковима које тада нису могли да виде на балканском ратишту.

После формирања Тенковске армије сви примерци М7 смештени су у самосталну артиљеријску бригаду у Сремским Карловцима, као резерва Врховног командовања.

Број М7 повећао се педесетих година за 56. Са два дивизиона, која су имала 12 М7, и дивизионом руских вучних хаубица 122 мм, попуњени су мешовити артиљеријски пукови у саставу околних дивизија. После реорганизације *Дрвар-2* 1964. године, оклопна бригада имала је батерију од шест М7. Почетком седамдесетих М7 су ушла и у састав дела механизованих бригада, сврстана у дивизион од 18 оруђа. Дивизиони су формиран у неким од мешовитих противоклопних бригада. За замену старих оруђа уведене су руске самоходне хаубице 122 мм 2С1, али М7 се одржала у појединим јединицама до краја постојања ЈНА. На листи имовине ЈНА 1991. године биле су 84 самохотке М7. Последње су раскодоване и уништене 1996. и 1997. године, током редукције вишкова артиљеријског наоружања.

Настанак СХ-1

Потребе ЈНА за артиљеријским оруђима, прилагођеним условима после Другог светског рата, биле су изузетно велике. У то време артиљерија је користила разнолика оруђа из плена и савезничке помоћи. Зато се настаојао покренути самостални, домаћи развој. У том послу показао се значај појединца, снажног ауторитета струке – реч је о

Тактичко-техничке карактеристике СХ М7:

Посада: 7 – командир одељења, нишанчија, помоћник нишанчије, пунилац, темпирач, додавач и возач

Наоружање:

Хаубица	105 мм М2А1
Вертикално поље дејства:	од -5° до +35°
Хоризонтално поље дејства:	лево 15°, десно 30°
Противавионски митраљез	12,7 мм М2 бровинг
Хоризонтално поље дејства:	360°
Вертикално поље дејства:	од -10° до +80°
Борбени комплет:	57x105 мм и 300x12,7 мм
Борбена маса:	око 23.590 кг

Погонска група:

Бензински мотор континентал Р-975, звездасти са девет цилиндара и ваздушним хлађењем

Потрошња горива на мотор-час рада:	45 кг
Потрошња горива на 1 км:	4 л
Максимална брзина на путу:	37,5 км/х
Максимална брзина ван пута:	24-32 км/х
Радијус кретања на путу са тврдом подлогом:	137 км

Могућности савладавања препрека:

Максимални успон:	60%
Ширина рова:	2,286 м
Висина вертикалне препреке:	0,609 м
Дубина газа уз минималну брзину:	1.219 мм

Димензије:

Дужина оруђа са хаубицом у маршевском положају:	6.195 мм
Висина оруђа са противавионским митраљезом:	3.000 мм
Ширина колотрага оруђа од средине једне до средине друге гусенице:	2.108 мм
Клиренс:	435 мм
Оклопна заштита:	од 12 до 62 мм



Самохотка М7 у ратним данима имала је различите ознаке – америчка бела звезда префарбана је у црвено, али је задржан евиденцијски број КоВ САД. Осим формацијског бровинга, на задњем делу возила постављен је још један митраљез.



Самохотка М7 из 51. механизоване бригаде на вежби „Челик 78“ у Делиблатској пешчари, децембра 1978. године

пуковнику Бошку Станисављевићу, оснивачу Катедре војног машинства на Машинском факултету у Београду и аутору првих домаћих уџбеника за пројектовање артиљеријских оруђа. Пре Другог светског рата радио је у Војнотехничком заводу, у Крагујевцу. Тамо је од 1939. до 1941. водио развој првог домаћег артиљеријског оруђа – противтенковског топа 76,5 мм.

У послератним годинама, посебно од 1947. године, пројектовао је најпре брдско оруђе калибра 76 мм Б1 (М48). После завршетка прве фазе развоја М48 1949. године, из врха ЈНА пројектантима су доделили нови задатак – развој хаубице у калибру 105 мм масе до 2.000 килограма. Пошло се од техничких решења познате и поштоване немачке хаубице М18. Направљена је хаубица радне ознаке СХ-1. У Војнотехничком институту (ВТИ) почели су са радом 1950, а израда техничких цртежа трајала је наредне две године. Пробни примерци начињени су у заводима *Црвене заставе*.

У то време јединице ЈНА пренаоружаване су америчком техником, па се од ВТИ затражило да СХ-1 прилагоди за примену америчке муниције да би се унифицирала са хаубицом М2/М2А1. Уследиле су и остале измене. Основни проблем СХ-1 била је превелика маса – уместо тражених 2.000 имала је 2.450 килограма. Средње решење нашло се у редефинисаним тактичко-техничким захтевима – да маса хаубице буде 2.100 килограма. Захтеви су проширени – хаубица је требала да гађа горњом групом углова и има домет од 12 километара, да се снизи притисак на лафет, реконструише носач полуосовине и преправе торзионе опруге штитова и механизам справе за елевацију.

Средином 1955. године завршен је нови прототип СХ-2. Маса оруђа била је унутар задатих оквира. Остварен је максималан домет од 13.100 метара, уместо око 14.000, што је последица мање масе. Домаћа хаубица је у односу на америчку М2

водње основни пројекат је више пута мењан. Вредне помена су реконструкције кочице и повратника, затим примена точкова од силумина са пуном полуеластичном гумом. Почетком шездесетих усавршене су и нишанске справе.

Од 1966. до 1976. ВТИ је истраживао потенцијал повећања домета хаубице и постигао домет од 14.500 метара. Одустало се од наставка рада после великих набавки нових артиљеријских оруђа из СССР, јер се у то време хаубица 105 мм сматрала превазиђеном.

Стопетице у ЈНА

Када се ЈНА почела опремати и домаћим хаубицама М56, већи број оруђа пружио је прилику да се калибар 105 мм, у време плана реорганизације *Дрвар-1*, почев од 1959, додели и пешадијским бригадама. Оне су добиле батерију од шест хаубица и М56 и М2. Већина се задржала у дивизијској артиљерији. Пешадијске дивизије А класификације имале су хаубички дивизион 105 мм, са четири батерије од по шест оруђа. Дивизије Б класификације имале су руска оруђа 122 мм, а Б1 класификације мали дивизион 105 мм са три батерије од шест оруђа. У наредној реорганизацији *Дрвар-2*, која је изведена 1964. године, артиљерија пешадијских дивизија А класификације повећала се на ниво пука, са

три дивизион 105 мм и 18 оруђа, а дивизије Б добиле су два дивизиона.

Током седамдесетих година хаубице 105 мм постале су углавном опрема бригадне артиљерије, коју су чинили дивизиони од три хаубичке батерије, од по шест оруђа. У делу пешадијских дивизија задржала су се два дивизиона са укупно 36 хаубица. Масовне набавке артиљеријских оруђа из СССР покренуте су од 1975. године, али нису потпуно замениле калибар 105 мм. Прелазак на руски калибар 122 мм није се остварио до почетка грађанског рата, када су десетине бригада имале дивизионе 105 мм. После 1992. године хаубице М56 остале су значајан део инвентара Војске Југославије (ВЈ). Око 330 комада користило се у саставу дивизиона моторизованих бригада. Број оруђа редукован је на основу темпа расформирања моторизованих бригада. У 2000. години у ВЈ се налазило 260 М56. Број од 234 комада одржао се до 2001. године.

Почетком 21. века дивизиони од 18 М56 налазили су се у саставу пет моторизованих и осам пешадијских бригада. Како су укидане поједине бригаде тако су хаубице расходуване. До 2004. године број М56 свео се на 162. У то време дивизионе М56 имале су 18. пешадијска бригада из Новог Сада, 37. моторизована бригада из Рашке, 57. пешадијска бригада из Пљевља, 83. моторизована бригада из Бара, 151. из Зуца, 179. из Никшића, 168. из Новог Пазара, затим, 354. пешадијска бригада из Куршумлије и 544. моторизована бригада из Шапца. Наредни талас редуције тактичких јединица Војске 2005. године хаубице 105 мм нису преживеле. Преостале количине повучене су у складишта стратешких резерви.

Промене организацијске структуре и величине оружаних снага у првој декади 21. века довеле су до окончања каријере хаубица М2 и М56 и у осталим државама које су користиле технику ЈНА. Словенци су



Хаубица М56 из првих серија са старим моделом точка

МУНИЦИЈА

Јединица ЈНА, у оквиру помоћи, добиле су америчку полусједињену муницију 105 мм. Од краја педесетих муниција се производила у домаћим фабрикама. Основна муниција користи ТФ пројектил америчке производње, ознаке ХЕ М1, односно домаћи ТФ М1. Кумулативни пројектил носи ознаку ХЕАТ М67. Може се разликовати од ТФ пројектила по сивомаслиној боји кошуљице са жутим ознакама. Светлосиви су осветљавајући пројектили М314 и М314А1 и димни пројектили ХЦ БЕ М84, БЕ М84 (дим у боји) и WP М60 са посебним знаком препознавања – белим појасом ширине 10 милиметара. Избор пуњења може бити основни или седам додатних. На хаубицама М2 користила се и муниција предвиђена за М3, али са корекцијом за поправке даљине према разлици у почетној брзини муниције. Хаубица М3 користила је мања пуњења због ниже масе механизма оруђа, али је зато домет био краћи.

Почетком педесетих година посебно се радило на развоју муниције у фирми *Претис*, да би се створиле резерве независне од америчких пошљихи. На основу лиценце, од 1956. године производило се метак са тренутно-фугасним пројектилом М1. Борба против тенкова сматрала се једним од приоритета ЈНА и зато се у ВТИ од 1961. до 1963. године радило на пројектовању метка са хопкинсовим ефектом. Показало се да он после поготка у тенк на унутрашњој страни плоче одваљује део челика масе око четири и по килограма, брзином од око 300 метара у секунди. Развијени су метак са димним пројектилом WP и М60. Радило се и на осветљавајућој гранати, на основу америчког осветљавајућег пројектила М304А1. Метак је 1966. године усвојен у наоружање, али није започета серијска производња.

имали М2А1. Према договору са федералним властима из 1991. требало је да их сместе у складишта, све до одлуке политичара о судбини заостале технике. Развој кризе на Балкану обесмислио је односе из 1991. године и Словенци су хаубице 1993. уврстили у наоружање. Сва артиљеријска оруђа сконцентрисана су у 46. дивизион, формиран у гарнизону Постојна. У једној батерији било је шест хаубица М2А1. Први излазак на терен са гађањем словеначки артиљерци имали су 12. децембра 1993. године. После одлуке да се набаве израелске хаубице 155 мм ТН90 1996. године

преформирани су артиљеријски састави и 46. дивизион реорганизован је у батаљон предвиђен за прелазак на нову технику, а хаубице М2А1 усмерене су у новоформирани 760. артиљеријски батаљон у Словенској Бистрици. Словеначка војска се касније реорганизовала и свела на мањи број тактичких јединица, са савременим наоружањем, па је 2004. године 760. батаљон расформиран, а хаубице М2А1 уклоњене из наоружања.

Главнину артиљерије Хрватске војске (ХВ) у ратним годинама чиниле су хаубице 105 мм. После рата оне су углавном конзервирани у складиштима ратне технике. Према *Дугорочном плану развоја оружаних снага 2006–2015. године* ХВ има 142 оруђа М2, М2А1 и М56. Од тог броја у наоружању ће бити задржана само четири комада, док су 43 у неразврстаној резерви. За вишак је проглашено 96 хаубица.

У имовину јединствених ОС Босне и Херцеговине 2007. године ушла је 101 хаубица М56 и М56А. Оне су сада вишак и предвиђене су за уништавање као оруђа за која нема реалне шансе да се продају на светском тржишту.

Само Армија Македоније америчке хаубице уброя у основно оруђе артиљерије, док не пронађе начин да набави нову технику. Први дивизион од 18 хаубица М2А1 Македонци су 1996. године добили из Савезне Републике Југославије. Американци су им 1998. поклонили још један дивизион од 18 оруђа М101А1. Хаубице се за сада користе у два дивизиона, у две бригаде македонске копнене војске.

Модернизација М2А1 и М56

Хаубице 105 мм су на почетку 21. века сматране за преживели остатак прошлости, али се инжењер Новак Митровић са колегама из Сектора за класично наоружање ВТИ побринуо да пружи нови живот тим оруђима. Анализирао је страна решења о

модернизацији хаубица 105 мм. Војска Југославије није улагала у старе хаубице, јер се у јединицама налазила велика количина оруђа у односу на процену потреба. Заинтересоване за модернизацију пронашли су у иностранству. Посредством државне фирме *Југоимпорт-СДПР* за вишкове ВЈ заинтересовао се Мјанмар. У ту државу извезене су хаубице калибра 105 мм у основном моделу и модернизоване хаубице М56/33 и М2А1/33 са продуженом цеви и муницијом повећаног домета.

У првој фази програма модернизације израђени су прототипови обе хаубице, уз бројне измене, и пробни команди муниције, а затим су изведена верификациона испитивања система оруђа муниција. У другој фази ремонтвана су и модернизована оруђа и нова муниција. Ново балистичко решење, које је имало цев дужине 33 калибара, са константним углом олучења, унифицирано је за оба оруђа. Да би се ублажио повећани трзот, пројектована је нова гасна кочница веће енергетске вредности.

Модификација је предвиђала и замену старе цеви дужине 23 калибра новом, чија је дужина 33 калибра, али и замену задњака и затварача. Реконструисани су постојећи изравњачи на оруђу М2А1 како би се обезбедила уравнотеженост покретне масе по висини, при свим угловима еле-

Тактичко-техничке карактеристике М56

Маса на маршевском положају:	2.100 кг
Дужина на маршу:	6.170 мм
Ширина на маршу:	2.150 мм
Дужина цеви:	3.480 мм
Вертикално поље дејства:	од -12° до +68°
Хоризонтално поље дејства:	26°
Максимални ефективни домет:	13.150 м
Максимална брзина паљбе:	16 метака у минути
Трајна брзина паљбе:	пет метака у минути



Модернизована хаубица М2

вације. На кракове лафета постављени су баласта, који су обезбедили стабилности при гађању. Тим променама маса оруђа повећана је за 233 килограма, односно 11 одсто у односу на М56. Развијени су метак са пројектилом 105 мм са оптимизираним предњим очивалом и упуштеним дном (ХЕ-ЕР-БТ) и метак са пројектилом 105 мм са оптимизираним предњим очивалом и генератором гаса (ХЕ-ЕР-ББ).

За оба метка направљена су нова барутна пуњења.

На гађањима пројектилом ХЕ-ЕР-БТ постигнути

су домети од 15 километара, а са ХЕ-ЕР-ББ више од 18. То представља повећање од 62 одсто, односно 31 у односу на М2А1. Нова гасна кочница била је ефикаснија у свим условима гађања. Модернизацију су водили стручњаци ВТИ, а радове на оруђима и производњу муниције извели су Технички ремонтни завод Чачак и фирме Лола из Железника, Слобода из Чачка и Милан Благојевић из Лучана. У програму су уче-

ствовали и ПТТ-Цилиндри и ПТТ-Наменска из Трстеника, Застава-оружје из Крагујевца и бројне стране фирме. Извезене су 164 М56/33 и 36 М2, као и 5.000 метака са пројектилом ХЕ-ЕР М02 и 5.000 ХЕ-ЕР М02.

(Крај)

Александар РАДИЋ

ИЗВОЗ М56

Осим за ЈНА, хаубице М56 производеле су се и за извоз. Словиле су за један од најбоље продаваних артикала домаће индустрије и једно од првих тешких и сложених средстава ратне технике домаће производње. Највише је извезено у Нигерију, у којој су наше хаубице још једно од основних средстава ватрене подршке. Хаубице М56 користе се и у оружаним снагама Кипра, који је набавио 72 комада. У Латинској Америци, М56 користе у Гватемали (56 хаубица), Перуу (20) и у Салвадору (18).



Ирачка хаубичка батерија на положају у време борби око острва Маинун марта 1984.



Хаубице М56 из оружаних снага Индонезије на полигону Батујарар код Бандунга