

# Легенда која живи

Први авион Г-4, коме у нашој историји припада заслужени статус једног од најбољих производа домаће памети, подигао се у ваздух 18. јула 1978. са аеродрома у Ортијешу код Мостара. Данас се та летелица налази на прекретници – припрема се пакет модернизације који ће јој, уз продужетак животног века на 40 година, омогућити безбедан лет у ескадрилама Ваздухопловства и противваздухопловне одбране све до 2030. године.



Тридесет година авиона Г-4

# БИОГРАФИЈА СУПЕРГАЛЕБА

Оцену спремности авиона и предлог за први лет Г-4 супергалеба дала је комисија именована наређењем Команде РВ и ПВО 5. априла 1978. године. Припреме за први лет са особљем Ваздухопловног опитног центра (ВОЦ) у фабрици „Соко“ почеле су 10. јула 1978. године. Авион се отиснуо са писте 18. јула 1978. у 10 часова и 14 минута. Лет је трајао 30 минута. Тако је и званично почела занимљива биографија легендарног авиона нашег ваздухопловства – дуга, за сада, тридесет година.

Историја домаћих млазних авиона уведених у наоружање може се поделити у две генерације – у првој су авиони Г-2 и Јастреб, пројектовани у Ваздухопловно-техничком институту у Жаркову (данас део Војнотехничког института) шездесетих година 20. века, а у другој су орао и Г-4 галеб, настали седамдесетих година. Сва четири модела авиона била су у светским размерама солидна решења која су заслужено привукла пажњу и пронашла стране кориснике. Окосницу настанака тих авиона чинили су пројектанти из Ваздухопловно-техничког института, сабрани 1957. за потребе рада на галебу. После првог прототипа Г-1, у РВ и ПВО, као школски борбени авион, прихваћен је Г-2 (ознака вида Н-60). За домаћег корисника произведена су 132 примерка и још три прототипа – Г-1, Г-2 и Г-3. У Ваздухопловно-техничком институту на основу двоседа конструисали су авион Јастреб који је уведен у РВ и ПВО у три модела – јуришник Ј-21 (121 комад), извиђач ИЈ-21 (38) и двосед НЈ-21 (18).

Главни страни технолошки партнери за авионе прве генерације биле су британ-

ске фирме које су продале авионику и срце авиона – турбомлазне моторе. Од реномиране фирме „Ролс-Ројс“ (Rolls-Royce) за галеба и Јастреба увезени су мотори породице Вајпер (Viper) – модел 22-6, односно модел 531. Добра искуства у њиховој примени утицала су да се и за борбени авион високих подзвучних брзина орао такође набаве „Ролс-Ројсови“ мотори.

## РАЗВОЈ

Када су 1968. године у Ваздухопловно-техничком институту настали први цртежи орла новитет на тржишту били су мотори Вајпер серије 600, која се у „Ролс-Ројсу“ развијала са италијанским „Фијатом“ за школски авион МВ339. Они су задржани на орлу и 1970, када су тактичко-технички захтеви авиона усклађени са румунским партнерима који су се придружили у развоју, у складу са међдржавним споразумом YUROM о подели посла на два равномерна дела. Да би се обе државе у што већој мери осамосталиле у производњи, одлука о увозу мотора промењена је 1972. године у



корист набавке лиценце за модел 632-41. У то време већ су израђени почетни документи о новом школском борбеном авиону, наследнику Г-2.

У Ваздухопловно-техничком институту, у периоду од јануара до марта 1973. године, израдили су *Претходну анализу* за авион назван Г-4, усклађен са новим светским трендовима. У односу на Г-2 била је то потпуно нова летелица. Тражило се да има више перформансе, да буде једноставан и погодан за одржавање, да се у највећој могућој мери заснива на резултатима *орла* у погледу искустава у примени нових решења, затим у избору авионике и осталих уређаја, те у примени технолошких поступака који су освајани у фабрикама за потребе *орла*, али и хеликоптера *газела*.

За Г-4 се од почетка рачунало на мотор 632-41 како би се лиценца производња учинила економичнијом и унифицирао материјал у РВ и ПВО.

У *Претходној анализи* наводи се да Г-2 представља добру летелицу за обуку пилота који су прелазили на млазне борбене авионе Ф-86Е и Д и Ф-84Г, али да за прелазак на *орла* треба припремити нови школски авион. Очекивало се да Г-4 има веће тактичке могућности у односу на Г-2, па се предвиђало уградња оружја калибра 23 мм и четири поткрилна носача наоружања.

Разматране су две варијанте пројекта. Оне су се суштински разликовале само по положају смештаја посаде и по висини и облику авиона који је пратио облик кабине. Наиме, у варијанти А, која се сматрала за природни развој из Г-2, предвиђало се да оба члана посаде седе на истој висини. На тај начин добио би се мањи аеродинамички отпор авиона услед мање површине попречног пресека. Лоша стране била је слаба видљивост у смеру лета са другог пилотског седишта. У варијанти Б друго седиште налазило се на повишеном положају по узору на чехословачки авион L-39 *албатрос* и британски *хоук* (Hawk). На крају је прихваћен предлог Б, пре свега због става да он прати савремене светске трендове, а то ће бити пресудно у конкурентности Г-4 у светским размерама.

Иако су проучавана сва страна решења, Г-4 се по аеродинамичком концепту може сматрати најближим британском узору *хоука*, уз резерву да тај авион има веће брзине лета и мању површину крила. У РВ и ПВО су тражили авион који ће имати максималне брзине до 0,8 Маха. Од почетка развоја амбиције РВ и ПВО биле су усмерене на авион балансираних могућности, постављених у поређењу са светским решењима између *хоука* и *алфа цета*, као вишим разредом у перформансама, и нешто скромнијим авионима MB 339 и L-39 *албатрос*.

Програмом реализације дефинисано је да ће се Г-4 користити за летачку обуку,



Први прототип Г-4

основну борбену обуку, тренажу пилота из оперативних јединица и ефикасну тактичку намену. Према проценама из 1974. године, потребе РВ и ПВО биле су 110 авиона за пет ескадрила у Ваздухопловној војној академији (ВВА) од по 16 авиона, штабно-авијацијско одељење ВВА од 12 авиона и са ремонтном резервом од 10 авиона и наоднадом губитака од осам авиона.

У наставку рада на Г-4 у Ваздухопловно-техничком институту нису имали веће проблеме као што је то био случај са *орлом*. Наиме, *орло* се показао као тежак задатак и на њему су се калили стручњаци који су потом примењујући слична решења релативно лако и брзо обликовали Г-4. У сличној ситуацији била је и индустрија која се помучила око технолошких искорака потребних за освајање *орла*. Пример за то представља лиценца за мотор који је финализован у заводу „Орао“ из Рајловца (сада се налази у Бијељини) – од ремонтног постројења градила се нова високотехнолошка фабрика са високим трошковима за инфраструктуру, машине, алате, обуку радника... Све се то сматра рачуном плаћеним за *орла*, али се користило на Г-4.

Руководилац програма Г-4 од 1974. био је потпуковник инжењер Љубомир Груборовић. Он се показао извршним организатором и координатором рада одељења посебно конструкције, које је предводио Драгољуб Јеринковић, и аеродинамике, са Живојином Градишаром на челу.

## ПРВИ ЛЕТ

Оцену спремности авиона и предлог за први лет авиона Г-4 *супергалеб* дала је комисија именована наређењем Команде РВ и ПВО пов. бр. 1390-1 од 5. априла 1978. године. Припреме за први лет са особљем Ваздухопловног опитног центра (ВОЦ)

у фабрици „Соко“ из Мостара почеле су 10. јула 1978. године. У периоду од 14. до 19. јула, на локалном аеродрому Ортијеш, обављана су испитивања у вожењу и залетима. У шестом залету изведен је скок дужине 615 м на висини око пет метара изнад писте. Извршено је укупно шест залета са различитим опсегом тежина и положаја тежишта.

Авион се отиснуо на први лет 18. јула 1978. у 10 часова и 14 минута у трајању од 30 минута. За командама је био пуковник пилот Владимир Крмељ, тадашњи командант ВОЦ-а, који је претходно обављао испитивања на земљи у вожењу и залетима. Први лет прототипа I авиона Г-4 (П1) праћен је у ваздуху из авиона НЈ-21 *јастреб*, а са земље путем радио-везе. Након тог лета примедбе су биле незнатне и у границама уобичајеног за први лет такве врсте авиона. Односиле су се на неправилан рад висиномера, мање цурење горива, јак ударац носне ноге трапа приликом увлачења, неподешен угао отклона закрилаца...

У периоду од 20. до 28. јула прототипом I авиона Г-4 изведено је још осам летова, од чега је седми био припрема пилота за приказивање авиона, а девети приказивање прототипа I у лету. Током шест летова, у оквиру тзв. испитивања I врсте (Представља први лет прототипа и летове чији је циљ дотеривање прототипа и свих система на ваздухоплову у исправно стање и његову припрему за остале врсте испитивања. За то је потребно да просечан број летова буде између пет и 15.), посаду су чинила два пилота. Били су то пуковник Крмељ и капетан прве класе Мирко Анжел. Испитивања I врсте показала су да је авион спреман за испитивања II врсте (Састоји се од опитивања перформанси и летних особина прототипа у лету. Потребан број летова за та испитивања зависи од сложености ваздухо-



*Испитивања наоружања у ВОЦ-у проведена су на другом прототипу: авион са подвесником са митраљезом КМ-3*



## ДВА ПРОТОТИПА

У време пројектовања Г-4 разматрана су два приступа командама лета – један конзервативан који се заснивао на примени класичних решења и други са применом целопокретних хоризонталних репних површина. Недоумица је решена израдом два прототипа са евиденционим бројевима 23004 за П1, и 23005 за П2 који су требали да покажу шта се може добити фиксним хоризонталним стабилизатором са класичним командним површинама, односно са интегрално обртним стабилизатором у улози командне површине. Додуше, одлука о продуженој партији прототипа (ППП) од шест авиона предвиђала је да се израде по стандарду првог прототипа.

За коначно решење погона прихваћен је мотор модел 632-46 који се од 632-41 разликовао по краћој издувnoj цеви и инсталацији са две хидропумпе.

плова, а за дозвучни борбени авион износи око 100.).

Уочене примедбе нису биле битне за безбедност летења. Неке су захтевале систематско испитивање ради отклањања узрока.

Прелет П1 у ВОЦ изведен је 28. јула 1978. и ту су започела испитивања II врсте, те испитивања мотора, авионске и земаљске опреме. Та фаза испитивања, у којој је изведено 60 летова (у укупном трајању од 47 сати и 15 минута), одвијала се до 6. октобра 1978. године. Тада је авион поново предат фабрици „Соко“. Током те фазе дате су примедбе које су се односиле на ка-

рактеристике уздужне статичке и динамичке стабилности, а посебно особине попречно-смерне динамичке стабилности, на недостатка предзнака превученог лета, што је за школски авион те категорије било неприхватљиво.

На основу тих примедби у фабрици „Соко“, а по решењима Ваздухопловно-техничког института, почели су да раде на аеродинамичким модификацијама којима је

требало отклонити уочене недостатке. До почетка наредне године завршена су побољшања, сугерисана у ВОЦ-у, а она су, између осталог, укључила пререзлажу тримера, уградњу нелинеарног механизма командног кола висине и замену постојећег нелинеарног механизма у командном колу крилаца.

## ПОЧЕТНИ ПРОБЛЕМИ

Паралелно са испитивањима П1 у фабрици „Соко“ финализован је прототип II (П2) авиона Г-4 и летелица је припремана за први лет. Наређење за испитивање I врсте П2 Команда РВ и ПВО издала је 30. маја 1979. (под пов. бр. 25/3227-2). Међутим, иако је П2 био завршен по плану (14. јула 1979), први лет уследио је тек пола године касније. Наиме, резултати земаљских мерења динамичких карактеристика командног кола висине показали су незадовољавајуће карактеристике. Узрок су били хидросерво покретачи (бустери) команди лета, фирме „Доути“ (Dowty), па је ради решавања тог проблема полетање П2 одложено за крај године.

У сарадњи са фабриком „Соко“, стручњаци ВОЦ-а уграђивали су мерну опрему на П2 у два наврата, и то од 26. јуна до 3. јула 1979. и од 5. до 7. децембра 1979. године. Мерење тежине и положаја тежишта, те провера редоследа пражњења горива, урађени су у сарадњи са стручњацима Ваздухопловно-техничког института и

*Први авион из продужене партије прототипа на аеродрому Ортијеш 1980. године*





то 10. и 11. децембра 1979. године. Испитивања у вожењу и залетима одвијала су се на аеродрому Ортијеш 12. и 13. децембра 1979. године.

Пре првог лета изведена су укупно четири залета. Први лет тог другог прототипа обављен је 14. децембра 1979. године у трајању од 30 минута уз пратњу НЈ-21 јастреба. У оквиру испитивања I врсте обављена су четири лета у трајању 3 сата и 40 минута и то до 18. децембра 1979, када је авион предат ВОЦ-у на даља испитивања. Испитивања у вожењу и залетима, те први лет извео је пуковник Владимир Крмељ, а испитивања у осталим летовима у улози опитног пилота у раду на Г-4 обављали су пуковник Крмељ и опитни инжењер летач мајор мр Владимир Милошевић.

Прототип II авиона Г-4 развијен је из П1. Два прототипа разликовала су се у конструктивном погледу у следећем: конструктивном побољшању везе кабинског са централним делом трупа; промени положаја и броја акумулатора (уместо два један већи), замени жиро-платформе и њених пратећих уређаја са жиромагнетним компасом, измени броја горивних резервоара, замени хоризонталног репа који је израђен као интегрално обртан (што је захтевало реконструкцију задњег дела трупа и комплетну реконструкцију командног кола висине, која је постала хидрауличког типа). Урађене су одговарајуће реконструкције у командном колу крилаца и крмила правца (измењен бу-

### ТЕГЉАЧИ МЕТА

Авиони Г-4 за вучу мета настали су преправком друге кабине у радно место за летача механичара задуженог за вучну мету, која се подвешавала на централни носач и са метом рукавцем закаченом за носач – пушку на десном боку авиона. Ради визуелне контроле мете на десној страни друге кабине налази се ретровизор. У подвеснику су механика и електроника мете, а за погон се користи пропелер на предњој страни подвесника, који покреће струјање ваздуха током лета авиона. Микрофон бележи нарушавање магнетног поља, односно пролазак зрна. Подаци о гађању се посебном радио-станицом шаљу до земаљске станице.

Мету рукавац авион вуче на сајли дужине од 800 до 1.200 метара, брзином од 130 м/с. Вероватноћа директног поготка била је мала, па се нишанција који откине мету од авиона награђивао за прецизан погодак.

Електронски уређајем АS-100 мерило се растојање зрна од мете током гађања. Индикатор поготка, монтиран на предњем крају мете, мери кружно поље чија се величина подешава према калибру оруђа. Информације о проласку зрна преносе се преко проводника у вучној сајли мете до предајника у авиону и посредством тог уређаја до пријемне станице на тлу.

У почетку се користио уређај за вучу мете УВМ-82, израђен у „Змају“ на осно-



Уређај за вучу мета УВМ-82



Г-4 са уређајем за вучу мета: пушка и мета су у првом плану

ву уређаја УВМ-65 са авиона ПТ-33/ТВ-2. Током осамдесетих у том заводу су израдили модификоване уређаје УВМ-82С, а 1991. године УВМ-90.

За гађање ракетама са радарским, односно инфрацрвеним вођењем, у „Змају“ су израдили вучену мету ВМРР-380 и ВМИЦ-380 која се лансирала са поткрилног носача Н-62Т.

### ПРОГРАМИРАНА ВОЂЕНА МЕТА

Један од занимљивих производа домаће индустрије била је програмирана вођена мета ПРМ-200М, која се користила првенствено приликом бојних гађања вођеним ракетним системима ПВО. Пре лета она се програмирала за долазак до полигона праволинијским курсом или са четири маневра – два у вертикалној и два у хоризонталној равни. Мета погонена ракетним мотором лансирала се са Г-4 са висине од 300 до 7.000 метара. Даљина лета мете износи до 35 километара.





Авион са бројем 23626 користио се за промоцију Г-4: као „главни глумац“ појавио се у наставном филму о том авиону и учествовао је на авио-салону Бурже 1985. године



стер крилаца захтевао је измене у простору смештаја бустера и реконструкцију структуре крилаца), а уграђен је и други командно-хидраулички систем (П1 је имао само један, основни, хидраулички систем).

Геометријски, тежински и захтеви перформанси за П2 нису се по тактичко-техничком захтеву разликовали од П1. Уградњом бустера команди лета очекивана су побољшања аеродинамичких квалитета, нарочито са аспекта стабилности и управљивости.

Током првог лета, у конфигурацији чист и са брзином лета од 300 км/ч на висини од 3.000 м, уочена је појава попречно-смерних осцилација типа *дач рол* (Dutch-roll). То осциловање појачавало се са порастом брзине и висине лета. На снимку регистратора параметара лета јасно се уочило то непригушено осциловање, које није било изазвано ни командама лета нити променом режима рада мотора. Попречно-смерне осцилације биле су толико изражене да су се визуелно јасно уочавале из авиона пратиоца.

Одмах по добијању тако незадовољавајућих резултата, потражен је узрок те појаве. Зато су у задњем делу трупа авиона П2 залепљене кончане траке (ради уочавања карактеристика опструјавања трупа) и праћен је лет у пару са авионом Г-2, под истим условима лета како би све појаве биле снимљене кино-камером из пратећег авиона. Добијена слика струјања указала је на лоше опструјавање задњег дела трупа због чега су стручњаци из Жаркова одлучили да у тој зони уграде генераторе вртлога ради регенерисања струјања у задњем делу трупа.

Поновљени летови при истим условима висине, тежине и центраже са поступно растућим брзинама све до 600 км/ч показали су да нема више попречно-смерног осциловања. Намерна узнемирења у леву и десну страну при брзини  $V_i=600$  км/ч, по-

казала су да се изазване осцилације практично одмах пригушују.

У току испитивања I врсте такође је уочено да у конфигурацији са извученим стајним трапом и закрилцима отклоњеним на полетни и слетни положај са одузетим гасом и на брзинама лета од 200 до 300 км/ч, нема непригушеног попречно-смерног кретања. Иако су отклоњени недостаци, и у овом случају дата је примедба на непостајање предзнака превученог лета, што је било карактеристично и за П1.

Због тога су од 28. јануара до 6. марта 1980. у ВОЦ-у на оба прототипа рађена развојна испитивања уређаја за регулацију струјања на великим нападним угловима и за побољшање предзнака превученог лета. Испитано је укупно 11 варијанти са различитим решењима усмеривача ваздуха и турбулизатора на крилу и задњем делу трупа, те печачемима струје на нападној ивици крила. Најбољи резултати добијени су са печачима струје на нападној ивици кореног дела крила и то на оба прототипа.

## ПРОДУЖЕНА ПАРТИЈА ПРОТОТИПОВА

Крајем маја 1979, у време пре полетања П2, Војнотехнички савет одлучио је да се изради предсерија од шест авиона, тзв. продужена партија прототипа (ППП), заснована на П1, са фиксним хоризонталним репом, иако се од самог почетка пројекта П2 очекивало да ће он пружити боље аеродинамичке карактеристике од П1, што је доказано и прелиминарним испитивањима у аеродинамичком тунелу.

Фабричка испитивања прва три авиона PPP извела је група пилота и техничара ВОЦ-а од 11. децембра 1980. до 23. фебруара 1981. године. Били су то авиони са евиденцијским бројевима 23601, 23602 и 23603.

У међувремену су се одвијала испитивања II врсте П2 чији су начелни резултати, у извештају ВОЦ-а, представљени средином 1982. године. У том документу истичу се врло добре летне способности за ту категорију авиона и високе могућности маневра. Такође, наводи се, на основу мишљења већег броја пилота, да су конструктивне измене (обртни реп, бустер команде...) допринеле да авион у потпуности буде прихватљив у погледу законитог прираста силе у функцији брзине, повољног закона сила у маневру и присуству силе на палици на малим брзинама, нарочито у слетној конфигурацији. Напомиње се да сва наведена побољшања командних карактеристика авиона Г-4 П2 управо оправдавају реконструкције и отклањају уочене недостатке на прототипу I авиона Г-4.

На основу мишљења стручњака ВОЦ-а, авион П2 је, према постигнутим резултатима у испитивању II врсте, показао да представља веома модерну и успелу концепцију школског тренажног борбеног авиона и да ће тако бити оцењен и у јединицама РВ и ПВО.

Премда су испитивања II врсте на прототипу II ради давања сугестије за доношење одлуке о увођењу у наоружање авиона, који ће бити базирани на П2, већим делом била завршена до краја 1981. и саопштена у извештају средином јула 1982, испити-





вања II врсте настављена су и у другој половини 1982. године (ковит) и почетком 1983. године (стабилност, управљивост и специфична потрошња горива). Допунским опитовањима из 1986. употпуњена је оцена о летним способностима авиона датим у претходним извештајима. Резултати тих испитивања превасходно су се односили на перформансе и специфичну потрошњу горива са разним варијантама спољног опремења авиона, али и на уздужну статичку стабилност авиона са поткрилним резервоарима.

Последња испитивања аеродинамике и летних особина обављена су 1990. ради давања оцене авиона Г-4 без поткрилних носача, а за потребе летења таквих авиона у акро-групи „Летеће звезде“. На бази тих сазнања настављена су испитивања авиона Г-4 током 1996, овога пута разоружаних према одредбама Дејтонског споразума.

Почетак првих испитивања наоружања на авиону П2 забележен је у периоду од 11. децембра 1981. до 17. марта 1982. године. У питању је била интеграција контејнера са топом ГШ-23. Следећа на реду била је интеграција кочећих бомби Мк-82К, америчке производње, и њихово полигонско испитивање за потребе дејства на вежби „Јединство 83“.

Комплекснија испитивања наоружања обављана су на полигону Чента од 5. фебруара до 31. априла 1985. године. Показало се да наоружање авиона функционише поуздано и без отказа. Лансирање ракета и гађање из топа нису утицали на рад мотора, што је потврдило безбедност коришћења наоружања. Могли су да се прихвате као задовољавајући резултати тачности гађања, ракетирања и бомбардовања са елиминацијом познатих грешака. Испитивања су спроведена са топом ГШ-23, невођеним ракетним зрнима БР-157 мм и БР-128 мм, те бомбама Мк-82К, ФАБ 50Ј и ФАБ-250Ј.

Године 1986. уследила је интеграција и испитивање контејнера КМ-3 са митраљезом АН-М3, калибра 12,7 милиметара. У наредном периоду у ВОЦ-у су на авион Г-4 интегрисана и друга убојна средства која су увођена у наоружање, као што су бомбе типа Мк-82, БЛ-755, ОФАБ-100 и ОФАБ-250.

### СЕРИЈСКА ПРОИЗВОДЊА

Резултати у ВОЦ-у охрабрили су РВ и ПВО да Г-4 уведе у наоружање. Том авиону је према интерном систему додељена ознака Н-62, из секвенце одређене за наставне авионе. Пре серијске производње проведе-

не су промене у размештају инструмената у кабини и на хидрауличном систему и примењена су конструктивна решења са П2.

На првој серији од 26 авиона савладани су нови алати. На њима нису морали бити у пуној мери замењиви делови као у серијској производњи. Тешкоће је најчешће причињавао кадар. Наиме, системом планске привреде радници и стручни кадар нису били стимулирани да пруже више од уобичајене норме за задовољавање захтева посла. Такође, потешкоће су створиле реформе у друштвеним предузећима подељеним у оквиру сложене организације удруженог рада (СОУР) на ниже јединице основне организације (ООУР) које су често показивале вишак самосталности и тиме стварале проблеме у координацији.

Производња змаја Г-4 подељена је на равне части између фабрика „Соко“ из Мостара и „Утва“ из Панчева – првој је припала израда крила и предњег дела трупа, а другој централни и задњи део трупа и контејнер за топ. Хидраулични систем и стајни трап производила је „Прва петолетка“ из Трстеника.

Челни авион 23621 први пут је зарулао 11. јула 1984. на писти аеродрома у Мостару. Наредног дана изведен је и први фабрички лет. Авион је у ВОЦ примљен 6. августа, а

Наоружавање Г-4 са авио-бомбом Мк 82К за дејство из бришућег лета на здруженој тактичкој вежби „Јединство-83“



### ЕВИДЕНЦИОНИ И ФАБРИЧКИ БРОЈЕВИ

Прва два Г-4 носила су у ЈРВ и ПВО евиденциони бројеве који су наставак низа за галев Г-1, Г-2 и Г-3. Зато се на првом прототипу Г-4 нашао број 23004, а на другом 23005. Наредних шест авиона добило је ознаке од 23601 до 23606, а у фабрици „Соко“ су означени као ППП003-ППП008.

Фабричке ознаке за све серијске Г-4 биле су у низу отвореном са 001 до 074. Следило је шест примерака израђених за Унију Мјанмар, изузетих из серије за домаћег корисника. Ти авиони су били у секвенци од 075 до 080, али су на плочицама, са ознаком произвођача и датумом производње, наведене ознаке од 001 до 006. У наставку производње за ЈРВ и ПВО, низ се наставио од фабричког броја 081 и завршио са 083, последњим примерком завршеним у време грађанског рата.

Серијски авиони су у ЈРВ и ПВО носили евиденциони бројеве додељене у три низа – од 23621 до 23650, затим од 23675 до 23700 и од 23725 до 23745. Према листи РВ и ПВО, додељени су бројеви од 23746 до 23750 авионима који због рата никада нису завршени. Низови у дисконтинуитету коришћени су у ЈРВ и ПВО како би се прикрила стварна количина авиона у инвентару вида.



седмицу касније из Мостара стигао је и други серијски авион 23622. Трећи авион примили су у ВОЦ 14. новембра 1984. године. Наредни примерци одлазили су директно у ескадриле у складу са планом пренаоружавања РВ и ПВО са Г-2 на Г-4. Током 1985. у РВ и ПВО примљено је 13 авиона са ев. бр. од 12623 до 23637 (без 23634).

Максимална динамика производње остварена је 1986. године. Тада је у јединице из фабрике отишао 21 Г-4 са ев. бр. 23634 и од 23638 до 23681. Током 1987. израђено је само девет Г-4 од 23682 до 23690. Током 1988. завршено је 14 Г-4, и то од 23691 до 23700 и од 23725 до 23728. Динамика производње се 1989. свела на само шест комада од 23729 до 23734. Осам авиона финализовано је 1990. године. То су ев. бр. од 23735 до 23742. У првој половини 1991. израђено је шест авиона за Мјанмар. На крају су последња три примерка за РВ и ПВО предата јединицама у ратно време – у октобру 23743 и у децембру 23744 и 23745.

## РЕМОНТ

Када су избили оружани сукоби у БиХ, пролећа 1992, оружане снаге пребациле су из „Сокола“ у СРЈ део машина, алата и произведених делова који су припадали федералној имовини. Евакуација је била под борбеним условима до краја маја 1992, уз заштиту 63. падобранске бригаде. Услови за обнову производње нису створени, а у РВ и ПВО нису били потребни додатни авиони. Зато се производња Г-4 завршила са 91 примерком.

Према подели послова Г-4 требало је да се ремонтује у заводу „Змај“ у Великој Горици поред Загреба. За освајање ремонта у „Змај“ је 20. новембра 1986. прелетео авион 23606 из 525. ескадриле. Било је то време када се ближио рат (пролећа 1991. године), па је део радника започео са блокадом радова. Како се проблем ризика од саботаже сматрао већим од потребе за авионима у „Змају“ су задржани само одани радници, уз обезбеђење 63. падобранске бригаде. Након

евакуације Завода, посао ремонта додељен је фабрици „Утва“ из Панчева. Тамо су пребачени авиони евакуисани из „Змаја“ и, после усвајања ремонта, први примерак завршен је 16. децембра 1993. године. Након последњих провера превезен је у деловима на аеродром у Батајници и после монтаже кренуо је на свој први пробни лет 27. јануара 1994. године. Сада послове ремонта Г-4 води завод „Мома Станојловић“.

## ОПЕРАТИВНА УПОТРЕБА

Иако је Г-4 првенствено требало да се користи као школски авион, прва ескадрила у којој се нашао није била на наведеној листи јединица ВВА. Хронолошки, након ВОЦ-а, Г-4 су прво дошли у 525. тренажну авиацијску ескадрилу (тае) у улози авиона реморкера са уређајем за вучу мета. У време када су три почетна авиона ППП (децембра 1980. и у прва два месеца 1981) дошла у ВОЦ, већ је у Команди РВ и ПВО донета одлука да се они







у што краћем року проследи 525. тренажно авијацијској ескадрили (тае). Реч је о јединици директно подређеној Команди РВ и ПВО која се примарно бавила тренажом пилота на дужностима у команди вида и за вучу мета за потребе цевне ПВО.

Авиони 525. тае били су у комшилuku ВОЦ-а па се сматрало да ће, ако треба, моћи лако да се користе за наменске провере. У то време су као реморкери за мете коришћени амерички авиони Т-33А, модификовани у заводу „Змај“ – четири 1976. и исто толико 1980. године. Они су увезени половни и истицао им је животни век, па је требало да се хитно замене новим авионима. Зато су изабрани Г-4 из ППП и три авиона из ВОЦ-а који су 28. априла 1981. предати 525. тае. Та јединица се током тог месеца поновила и са три нова авиона директно преузета из фабрике. Тек када су пилоти овладали новом техником први авион 23601 прелетео је у „Змај“ 25. маја 1982. на преварку у реморкер (преварка се завршила децем-

бра те године). Авион се вратио у ВОЦ на практичне провере мете УВМ-82.

У саставу 525. тае први авион са интерном ознаком вида Н-62Т (тегљач) налазио се од 12. јануара 1983. године. Радови на пет Н-62Т завршени су до јула 1983. године. Ново средство из инвентара РВ и ПВО приказано је на здруженој тактичкој вежби „Јединство-83“, одржаној од 10. до 15. септембра 1983. године. Са шест Г-4 и седам орлова, у извиђачкој варијанти, формиран је наменски састав – Мешовита авијацијска група која се прикупила на аеродрому Петровац. На полигону Криволак одељење Г-4 дејствовало је из бришућег лета са авиобомбама Мк 82К.

Поменуто тренажно авијацијска јединица (525) постала је пунокрвна борбена ескадрила 1987. када јој је промењен назив у 252. ловачко-бомбардерску авијацијску ескадрилу (лбае). Настављена је обука сталног састава, са тежиштем на подршци КоВ у централном делу државе.

## ОБУКА

Првобитни планови о потпуној замени Г-2 са Г-4 промењени су у време почетка серијске производње новог авиона, тако да су за пренаоружање у ВВА предвиђене три школске ловачко-бомбардерске ескадриле ВВА из састава три ловачко-бомбардерска авијацијска пука (школска) – 185. пука са аеродрома Пула, 172. пука са аеродрома Голубовци код Подгорице и 105. пука са аеродрома Земуник код Задра. Рачунало се на то да ће се после доласка новог школског авиона *ласта* обука најпре проводити на летелици са клипним мотором, потом на Г-4, а у завршници на наменском авиону какав се користи у борбеним ескадрилама.

На такав став увелико су утицали проблеми око раста цене горива седамдесетих година. Од *ласте* се, према тактичко-техничким захтевима, очекивало да се у свему подреди потребном нивоу наменских перформанси и сличности са Г-4. Авионика, размештај команди и уређаја у пилотској кабини такође је требало да се унифицирају са Г-4. Зато се сматрало да ће три ескадриле Г-4 подмирити потребе ВВА.

Када се показало да ће *ласта* каснити, програм обуке се проводио са три авиона – селекција кандидата на *утви-75* (В-53), основна обука на Г-2, а на Г-4 прелазило се на трећој или четвртој години боравка питомца на ВВА. Осим летова са питомцима, пилоти све три ескадриле из ВВА изводили су обуку за наменске задатке подршке. Наиме, у рату се предвиђало да ће школске ескадриле постати наменске ловачко-бомбардерске ескадриле за подршку КоВ и РМ и, у секундарној намени, за ловачка дејства против споролетећих ваздухоплова. Зато се обука сталног састава сматрала једним од приоритета. Редовно се проверавао ниво обучености на тактичким вежбама.

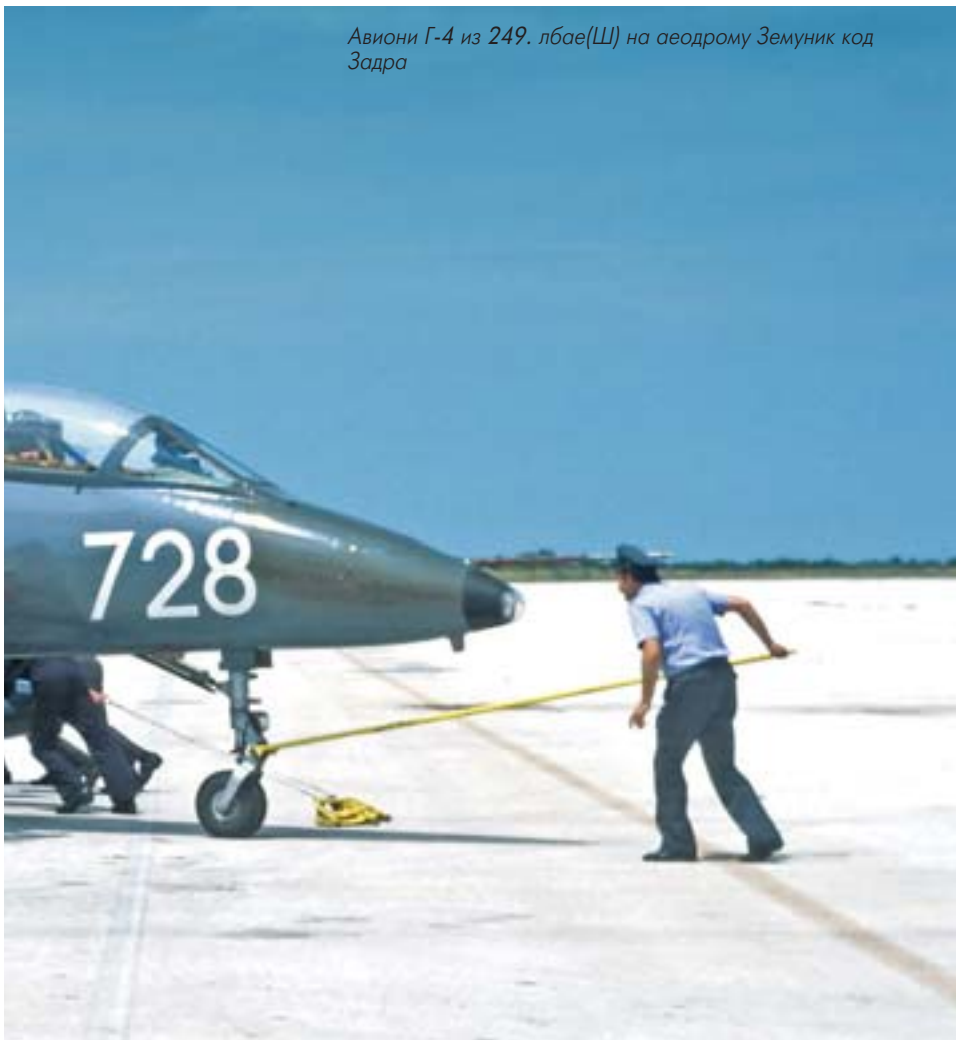
## АЕРОДРОМ ПУЛА

Авиони Г-4 дошли су 1984. у ВВА на аеродром Пула у 229. лбае(ш). У тој јединици су у оквиру Центра за борбену обуку и ловачку авијацију обучавани питомци на четвртој години за смер дозвучне борбене авијације (ДБА). Они су на тој години студирања имали борбену обуку на Г-2.

Пет пилота и 17 официра и подофицира техничке службе 229. лбае(ш) прошли су теоријски део преобуке у техничкој учионици у Мостару у „Соколу“ од 22. октобра до 10. новембра 1984. године.

Прва два авиона Г-4 ев. бр. 23621 и 23623, који су преузети из ВОЦ-а, слетела су на аеродром Пула 3. децембра 1984. Четири дана након њиховог доласка приређен је свечани строј јединице и у летачком програму приказане су летне могућности Г-4. За командама се налазио пилот ВОЦ-а мајор

Авиони Г-4 из 249. лбае(Ш) на аеродрому Земуник код Задра



Пар Г-4 из 249. лбае(Ш) са цементним авио-бомбама  
пред дејство на полигону Бенковац 1991. године



Ласло Колар. Први лет из курса преобуке истог дана имао је капетан прве класе Никола Ђерфи. У Пули су 19. децембра преузели и трећи авион ев. бр. 23622.

Да би се што пре завршио практични део преобуке на тек придошлим авионима, интезивно су летели, и они су током децембра 1984. имали 118 часова налета. Преобука прве ескадриле на Г-4 завршила се до 10. јануара 1985. године. Преобука се наставила 1985. са пилотима ескадриле и делом пилота команде 185. пука. Просечно су пилоти имали са наставником за преобуку 16 летова, са 11,30 сати налета, и пет самосталних летова са 4,20 сати налета.

Један од првих задатака за 229. лбае(ш) било је представљање Г-4 на паради „Победа-85,” приређеној у главном граду 9. маја 1985. године. После седам недеља припрема и 102 лета (са 55 часова налета) у ешалону РВ и ПВО учество-

вало је једанаест пилота са шест авиона.

Током 1985. и до јуна 1986. године из фабрике је у 229. лбае(ш) дошло 18 нових Г-4 и тиме се завршила пуна ескадриле у Пули. У међувремену, у септембру 1985, ескадрилама су предати авиони Г-2 које су наставиле да користе тај авион. После преобуке целог састава 229. лбае(ш) на нову технику, у школској години 1986/87. примљени су први питомци изабрани да четврту годину прођу на Г-4. На аеродрому Пула дошло је 18 питомаца 36. класе ВВА.

Први самостални лет извео је тада питамац Ранко Живак, а сада један од водећих официра вида. Сви питомци 36. класе завршили су обуку од 14. октобра 1986. до 10. јула 1987. године. Имали су просечно 129 летова, са 56 часова налета. Како у јединице нису дошли нови авиони, 17 тек промовисаних потпоручника 36. класе су након обуке на Г-4 морали да на Голубов-

цима прођу преобуку на стари авион *јастреб* пре одласка на прва радна места!

У првим годинама службе Г-4 пилоти сталног састава у 229. лбае(ш), осим редовних задатака на обуци, приказивали су авион на аеромитинзима и учествовали у изради наставног филма о Г-4. На здруженим тактичким вежбама „Снага-88”, „Крка-88” и „Учка-88” потврдило се да су у 229. лбае(ш) савладали борбену примену Г-4. На тим вежбама коришћене су пламене авио-бомбе ПЛАБ-200.

На аеродрому у Пули питомци четврте године школовани су завршно са 39. класом, школске године 1989/90. године. У следећој години први пут су на Г-4 у 229. лбае(ш) дошли питомци треће године из 41. класе.

Када се 1986. године завршила пуна ескадриле у Пули, нови авиони су из фабрике дошли у руке пилота и техничара из 239. лбае(ш) са Голубоваца. Ту су на





### **ДЕНЕБ-89**

Здружена тактичка вежба „Денеб-89“, одржана од 28. до 31. маја 1989, разликовала се од других по масовности учешћа и тежини задатака. Први пут се говорило о самостално изведеној операцији вида. На вежби су учествовале све три ескадриле Г-4 из ВВА. Пилоти 229. лбае(ш) имали су први пут ноћна дејства, уз осветљавање циља светлећим авионским бомбама. Уништили су симулирану колону ратних бродова. На почетку вежбе тринаест Г-4 из 239. лбае(ш) прелетело је на аеродром у Удбини. На полигону Бенковац уништили су свих шест мета тенкова. У сложеним метеоролошким условима Г-4 су код острвца Трамерка дејствовали на мету разарача. Током вежбе „Денеб-89“ авиони Г-4 из 249. лбае(ш) били су на аеродрому Крк, одакле су полетали да би дејствовали на полигонима Марлера и Трамерка.



четвртој години летели питомци изабрани за ДБА. После сезоне годишњих одмора, у септембру и октобру 1986, припадници те јединице прошли су теоријски део преобуке у Техничкој учионици у Школском центру РВ и ПВО из Рајловца.

### **ГОЛУБОВЦИ, ЗЕМУНИК, ПЕТРОВАЦ**

Прва два Г-4 слетела су на Голубовце 24. јуна 1986. у 14,22 сати. То су били авиони 23645 и 23646. После преобуке, у школској години 1987/88, примљено је на летачку обуку првих осам питомаца 37. класе на четвртој години школовања за смер ДБА. До јануара 1988. из „Сокола“ је на Голубовце прелетео 21 Г-4 и тиме се попунило далеко више од 14 авиона потребних према формацијском саставу. Осим задатака из оквира ВВА, 239. лбае(ш) се 1988. сматрала обученом за наменске

задатке подршке и то се показало на вежбама „Снага-88“, 5. октобра на полигону Калиновик и „Удар-88“ 18. октобра на полигону Криволак. Пилоти ескадриле дејствовали су авио-бомбама Мк 82.

У школској години 1988/89. у 239. лбае(ш) били су питомци четврте године из 38. класе ВВА. Од школске године 1989/90. на Г-4 обучавани су питомци треће године из 40. класе.

Године 1987. почели су да лете авиони Г-4 и у трећој ескадрили ВВА - у 249. лбае(ш) на аеродрому Земуник у матичној бази ВВА. Тачно годину дана после 239. ескадриле и припадници 249. ескадриле прошли су кроз техничку учионицу у Школском центру РВ и ПВО. У ескадрили су била два пилота који су прошли преобуку 1985. године, а шест додатних пилота имали су обуку у ваздуху у 239. ескадрили октобра 1987. године.

Прва четири Г-4 позајмљена из 239. лбае(ш) слетела су на аеродром Земуник 20. децембра 1987. у 11.42 часова. Наредног дана пилоти 249. лбае(ш) већ су полетели на први задатак – извиђање времена на почетку летачког дана.

Тек освојени Г-4 показали су се ефикасним у сезони борбене обуке 1988. године на полигонима на вежбама „Мања-ча-88“ и „Снага-88“. Од октобра 1988. почела је обука осам слушалаца 34. курса наставника летења ВВА на авиону Г-4. У школској години 1990/91. у 249. лбае(ш) примљени су питомци четврте године ВВА.

Осим ескадрила ВВА и 252. лбае, Г-4 се краће време (1988) користио у саставу 241. лбае 98. абр са аеродрома Петровац. У тој ескадрили се 1988. и 1989. летело на орлу, али су недовољан број авиона и технички проблеми редуковали налет. Зато су преузети Г-4 како би се на тим авионима одржавала тренажа пилота орла и дела пилота команде 98. абр. ■



# Л Е Т Е

*Последњи састав из 1998. године*







Акро-група на обуци децембра 1998. године



# Ћ Е З В Е З Д Е



У саставу 105. пука у 333. мешовитој ескадрили, на основу наредбе од 1985, четири пилота летела су у саставу тима са четири авиона *јастреб*. После прве сезоне тим се проширио на шест пилота, наставника ВВА. Они су упоредо са основним наставничким послом и борбеном обуком летели на аеромитинзима унутар СФРЈ. Намера да се са *јастреба* пређе на Г-4 остварена је 1990. године. За потребе „Летећих звезда“ у заводу „Змај“ модификовано је седам Г-4. Авиони су добили подвесник са димним трагом и скинути су поткрилни носачи.

„Летеће звезде“ су први пут на новом авиону летеле на аеродрому у Батајници 20. маја 1990. поводом прославе тадашњег Дана вида. У саставу последње предратне поставке тима (лета 1991) били су вођа капетан прве класе Андреј Перц, капетан прве класе Светислав Јовић, капетани Богољуб Жујовић, Бранко Шарић и Џевад Хасић и поручници Саша Ристић и Предраг Вукашиновић.

У ратном развоју предвиђало се да пилоти и Г-4 из „Летећих звезда“ уђу у 243. лбае у саставу 185. пука. Фебруара 1991. авиони су током контроле ВВА преведени из акробатске у борбену конфигурацију и пилоти су извели дејства на школском тактичком полигону.

Наређењем Команде РВ и ПВО од 9. октобра 1996. године, поново су основане „Летеће звезде“ у саставу 239. лбае. Свих седам Г-4 из првобитног тима из 1990. године остало је у шеми „Летеће звезде“ и летели су на редовним задацима обуке.

У саставу тима били су капетан прве класе Предраг Вукашиновић, у улози вође, капетани Драган Злокас, леви пратилац, Зоран Катанић, десни пратилац, Иштван Канас, репни пратилац, Саша Ристић, вођа синхропара и Томислав Бећаговић, пратилац у синхропару. Први лет у новом саставу „Летеће звезде“ имале су на аеромитингу на престоничком аеродрому, одржаном 15. јуна 1997. године.

Авиони Г-4 су летели изнад Вршца и, први пут у историји акробатских тимова, наши виртуози отишли у иностранство. На фону врло блиских односа са Бугарском, „Летеће звезде“ су од 26. до 29. септембра 1997. гостовале на аеродрому у Пловдиву.

У другој сезони 1998. та акробатска група летела је седам пута изнад домаћих аеродрома. У саставу седморке летеле су на аеромитингу у Храдец Кралове у Чешкој. У тим су 1998. примљени капетан прве класе Александар Маркотановић и поручник Саша Грубач.

## ГРАЂАНСКИ РАТ

После почетних губитака ЈНА, које су јој словеначки територијалци и полицајци нанели 27. јуна 1991, ескадриле 5. корпуса РВ и ПВО добиле су наредбу да прикажу силу и одлучност у одбрани државе. Авиони Г-4 из 229. лбае полетели су на борбене задатке. Требало је да униште блокаде које су зауставиле јединице ЈНА на словеначким путевима. На аеродром у Бањалуци 29. јуна прелетела су су три Г-4 и осам јастребова из 252. лбае.

На борбеним задацима учествовали су Г-4 са аеродрома у Земунику. Први ратни лет извео је авион 23727.

У наредном кораку кризе Хрвати су формирали оружану силу. Аеродром Земуник налазио се превише близу противничких положаја, па се 249. лбае пребазира на аеродром у Удбини.

Током лета 1991. године Г-4 су коришћени изнад кризних простора на задацима демонстрације силе, посебно у заштити колоне ЈНА које су се повлачиле ка истоку и за визуелна извиђања. То су радили пилоти Г-4 и јастребова из 252. лбае, која се са делом авиона до 11. августа задржала на аеродрому у Бањалуци.

Када су се крајем августа повремене инциденти претворили у отворени сукоб хр-

ватских снага са ЈНА и ТО, Г-4 су почели да се користе за борбене задатке. Пилоти 252. лбае летели су тежишно изнад источне Славоније на задацима ваздухопловне подршке 12. корпуса, 17. корпуса и 1. гардијске пролетерске механизоване дивизије. У тој ескадри били су концентрисани искусни пилоти виших чинова, који су на себе преузели велик део ратног терета вида.

Као ојачање, изнад славонских простора летели су и Г-4 из 239. лбае. Од 7. јула на аеродрому у Тузли налазило се петнаест Г-4. Да би се равномерно поделили задаци на све пилоте пука, уведене су ротације ескадрила – од 12. 8. до 29. 8. на смени се нашла 239. лбае. Следећу смену чинили су припадници „орловске“ 242. лбае, али ратна нужда се морала уважити и зато се ескадриле Г-4 из Голубоваца вратила у Тузлу. Са аеродрома у Пули се 18. на 19. септембар пребазира на аеродром у Тузли 229. лбае. Авиони су 10. октобра прелетели на аеродром у Голубовцима, када се кући вратила и 239. лбае. Дан после слетања у Голубовцима, из Команде РВ и ПВО наредили су да се 229. лбае уврсти у састав 172. пука. Са Г-4 је током стационирања на тузланском аеродрому изведено 108 борбених задатака.

Авиони Г-4 из 249. лбае летели су тежишно на задацима ватрене подршке 9.

корпуса у северној Далмацији и Лици. На почетку сукоба у ескадрили се налазило четрнаест Г-4.

На почетку рата један број авиона Г-4 био је, осим у ескадрилама, и на ремонту у заводу „Змај“. После тешких преговора хрватске власти су гарантовале да неће правити проблеме током пресељења завода („Змај“) и децембра 1991. из Велике Гориче су извучени разни авиони, мотори, резервни делови, машине, документи, систем мета. Авиони су у деловима превезени на камионима, а само је један Г-4 прелетео на аеродром у Бихаћу.

После 3. јануара 1992. у 18 часова, од када су на нази били договорени услови примирја, авиони више нису полетали на борбене задатке.

Једна ратна рунда се завршила, а друга је почела – од марта 1992. пуцало се у БиХ. Хрвати су покушали да преузму контролу над Херцеговином и да истисну федералне снаге. На задацима ватрене подршке летели су Г-4 са аеродрома у Голубовцима. Заједно са орловима извели су 389 борбених летова. У почетку су пилоти Г-4 изводили борбена дејства применом „ниске шеме“. На тај начин се обезбеђују прецизни погоци, али су авиони изложени ПВО противника. Када су хрватске снаге повећале број лаких преносних ракетних систе-

Авиони 252. лбае на аеродрому Бањалука лета 1991. године: наоружани Г-4, „јастребови“ и Г-2 спремни су за одлазак на борбене задатке







У Музеју ваздухопловства на Аеодрому Никола Тесла Београд чува се задњи део трупа Г-4 23733 „минка“ из 249. лбае који је изнад Лике 1991. погођен лаким преносним ракетним системом ПВО. Пилот Бранислав Ивановски је слетео са тешко оштећеном летелицом. Авион 23733 још увек лети.



Наоружани Г-4: лансери ракета 128 мм и на унутрашњим носачима додатни резервоари за гориво

ма ПВО, прешло се на „високу шему“ – увођење у напад са висине од 3.000 до 4.000 метара.

Како су Г-4 били наоружани само класичним невођеним средствима, на сваком борбеном задатку морали су да улазе у зону дејства противничке ПВО. Поред тога, нису имали инфрацрвене мамце, који су на део авиона уграђени тек после завршетка сукоба. Зато су у 252. лбае на задатке слали парове Г-4 и јастребова са мамцима или су са Г-4 коришћене светлеће авио-бомбе.

Губици на борбеним задацима били су неизбежни – оборена су четири Г-4. Средњом, сва четири пилота преживала су искацањем из авиона. Пилот 252. лбае капетан прве класе Зоран Марјановић погођен је 17. септембра 1991. у авиону 23603 у близини Сарваша. Колега из јединице капетан прве класе Новак Новаковић погођен је 9. новембра у Г-4 23734 код Јармине, али се извукао до простора под контролом ЈНА код Бачке Паланке и искочио из авиона. Из Г-4 23728 код Бриња, 20. септембра искочио је пилот 249. лбае поручник Зоран Катанић. Последњи ратни губитак било је обарање Г-4 23631 24. априла 1992. године, у ширем рејону Хутова. Командир 229. лбае потпуковник Никола Ђерфи је искочио, али су га заробиле хрватске снаге. После три месеца боравка у „Лори“, размењен је у Неметину.

Борбе на деловима простора државе нису прекинуле обуку у ВВА – током ратне школске 1991/1992. године у 229. и 239. ескадриле наставила се обука питомца 42. класе на трећој години.

## УПОТРЕБА НАКОН 1992.

Током повлачења федералних снага у границе новостворене државе, сви авиони Г-4 пребачени су у СРЈ. Летелице расформиране 249. лбае су са Удбине од 2. до 6. априла прелетеле у СРЈ. Већи део технике нашао се у 252. лбае, у којој су до тада преовлађивали јастребови и Г-2. Остатак Г-4 из 249. лбае поделиле су 229. лбае и 239. лбае. Тиме се консолидовала флота Г-4 и у складу са новом структуром РВ и ПВО, две ескадриле из 172. абр Голубоваца добиле су задатак да проводе обуку студената треће

и четврте године и обуку сталног састава за наменске задатке подршке КоВ и РМ. Школске 1992/1993. године на обуци у 229. лбае били су питомци четврте године, са пилотима из 42. класе.

Кандидати за пилотски позив више нису долазили у ВВА, већ у јединствену Војну академију и, у складу са таласом промена, питомци су преименовани у студенте. Они су наставили да лете на трећој и четвртој години на аеродрому у Голубовцима. Због равномерне поделе задатака студенти су летели и у 229. и у 239. ескадриле.

Борбена обука сматрала се за прио-



## ЛИЧНА ИМЕНА АВИОНА

Један од практичних примера како створити чврсту везу између припадника тактичких јединица у рату били су амблеми настали 1991. године. До тада се у ЈРВ и ПВО врло тврдо бранио сваки покушај стварања засебног идентитета јединица, али не и у рату. Авиони Г-4 са Удбине добили су знак кобре. Техничари су изабрали „лична“ имена авиона иза рефлектора. Тако су авиони постали: Тања, Ленче, Цеца, Јасна, Лена Брена, Супер Снеки, Минка...

ритетни задатак 252. лбае 204. абр, а делом ресурса Г-4 проводила се тренажа пилота на дужностима у командама и вуча мета за ПВО. Од 1994. године 252. лбае растала се од ловачких ескадрила и сврстала у 98. абр, у којој су сабране четири ловачко-бомбардерске ескадриле, лоциране у централној Србији. Процес поделе јединица по намени завршио се 1997, када се 98. абр преформирала у ловачко-бомбардерски пук са две ескадриле орлова – 241. лбае, са аеродрома у Лађевцима, и 252. лбае, која се пренаоружала заменом авиона са 242. лбае. Из Голубоваца прелетело је девет једноседа Ј-22 и шест двоседа НЈ-22, који су уведени у састав 252. лбае, уместо осам Г-4, који су предати 242. лбае. После те замене технике, завршене октобра 1997, већина Г-4 затекла се у три ескадриле 172. абр. Изузетак је чинило пет авиона за вучу мета и три Г-4, који су задржани у 252. лбае за потребе обуке ПВО и тренаже пилота из команди.

У то време већ се редуквао број Г-4 у инвентару РВ и ПВО на основу одредаба *Подрегионалног споразума о контроли наоружања*, који је потписан 1996. године. Према том документу број борбених авиона морао је да се сведе на 155. Зато је део вишкова предат у збирку Музеја ваздухопловства на Аеродрому „Никола Тесла“ Београд. Са дела авиона одстрањене су инсталације за наоружање, а неки су уништени. Два авиона Г-4 изложена су у кругу Музеја, један је постављен на улаз у Завод „Мома Станојловић“, а један је уништен. У четири ескадриле и Ваздухопловном опитном центру остало је 65 Г-4. Од тог броја, 21 авион морао се преквалификовати у неборбени тако што су скинути носачи, нишан и све инсталације неопходне за примену наоружања. Намена тих авиона сузила се на обуку, па су добили ознаку Н-62Ш – школски. Они су концентрисани у 172. абр са намером да се користе само за обуку студената.

## АГРЕСИЈА НАТОА

У припреми за одбрану од агресије НАТОа све борбене ескадриле су октобра 1998. прошле „генералну пробу“ рата – јединице су дислоциране према ратним плановима и биле су у високој борбеној готовости за наменске задатке. Авиони орао из 252. лбае, са посадама и техничким саставом, били су 15 дана октобра стационирани на Пониквама како би били ближе Косову у случају потребе да буду уведени у борбе против албанских побуњеника. У време прелета орлови су до Поникава летели у смакнутом поретку са Г-4, како би се заварали противнички радар и онемогућило да региструју број

*Лет изнад Црне Горе 1992. године*



*Полетање са аеродрома Голубовци, лета 2000. године*



*Борбена обука студената 1998. године на аеродрому Голубовци*





пребазираних авиона. Г-4 су се вратили у матичну базу.

У пролеће 1999. године, у седмицама пред рат, авиони Г-4 из 252. лбае вукли су мете изнад полигона ради обуке посада противавионских оруђа. Дивизиони ПВО из састава РВ и ПВО имали су марта 1999. гађања на полигону Пасуљанске ливаде ради освежавања знања резервиста.

Када се већ сасвим извесно очекивао први удар НАТОа, изабрани су циљеви за ватрена дејства за све ескадриле наоружане авионима орао и Г-4. Због виших перформанси орлови су имали предност у односу на Г-4. Зато су 24. марта, у часовима управо пред почетак бомбардовања, орлови из састава 252. лбае прелетели са матичног аеродрома на Поникве. Седам Г-4 остало је у растреситом размештају у кругу аеродрома у Батајници, и нису летели током рата. Осим орлова из 98. пука, на борбене задатке летели су Г-4 из 229. лбае. Девет авиона је 24. марта, такође у часовима пред почетак бомбардовања, прелетело са Голубоваца на аеродром у Нишу. Пилоти 229. лбае изводили су борбене летове у условима потпуне превласти противника у ваздушном простору. До Косова су летели на малим висинама, пратећи конфигурацију терена да би се уклонили из поља радарског осматрања са AWACS-а.

Авиони НАТОа уништили су на нишком аеродрому два Г-4. Један су погодили крстарећом ракетом AGM-154 са касетним пуњењем, тада први пут коришћеном. На аеродрому у Дубињу код Сјенице током рата били су стационирани шест Г-4 из 242. лбае и један из 239. лбае.

Противнички авиони уништили су на аеродромима седам наоружаних и 16 ненаоружаних Г-4 и оштетили девет, односно 14 авиона. Главнину губитака нанео је пројектил НАТОа који је пао близу улаза у подземно склониште у селу Тузи – у ланчаном пожару страдали су сви авиони „Летећих звезда“ и део ненаоружаних Г-4.

## ПРЕЖИВЕЛА ФЛОТА

Флота Г-4 практично се преполовила током рата, а преостали авиони постали су драгоцене за преживљавање вида. Пилоти орлова су, у недостатку наменских авиона, све чешће летели на Г-4, иако они нису били предвиђени у формацијском саставу 98. пука.

Ратни губици условили су расформирања 229. лбае, а Г-4 из 239. лбае предати су 242. лбае, задуженој за наставак обуке студената пилота. Авиони НАТОа уништили су све примерке Г-2, па су студенти са утве-75 директно прелазили на Г-4. Велики међупростор у перформансама одразио се на обуку, тако да су само изабрани студенти четврте године прелазили на млазни авион.

*За наступе на аеромитинзима, лета 2006, два Г-4 добила су привремене ознаке Војске Србије*



Током 2000. године највећи број налета свих авиона у виду изведен је на Г-4. Чак се покушало и са обновом „Летећих звезда“, додуше, на авионима у маскирној шеми. Они су летели на прослави Дана тог вида – 2. августа 2000. на аеродрому у Голубовцима. Високи трошкови, недостатак керозина и авиона утицали су на то да се „Летеће звезде“ угасе. За приказ летачких вештина у соло програму коришћени су Г-4 из Ваздухопловног опитног центра. Од 2004. одласци на међународне аеромитинге постали су редовни, тако да су до сада Г-4 летели у Чешкој, Мађарској, Грчкој, Румунији и Словачкој. На тим летовима у Ваздухопловног опитног центра – Саша Риштић, Саша Грубач и Иштван Канас.

Када се 2003. формирала државна заједница СЦГ, подељена је имовина оружаних снага према територијалном принципу. Од тада су Г-4 са аеродрома у Голубовцима постали имовина Црне Горе. У складу са одлуком Врховног савета одбране из 2005, на том аеродрому су све летелице концентрисане у саставу 239. мешовите авијацијске ескадриле кориштене првенствено за обуку студената. У њој је требало да се задржи једно одељење Г-4, а сувишни авиони да се пребаце у јединице стациониране у Србији. После проглашења самосталности Црне Горе, 3. јуна 2006, у саставу оружаних снага нове државе остало је свих 17 Г-4 који су се затекли на аеродрому Голубовци. Са горивом послатим из Србије

*Авион Г-4 са ознакама ВиПВО Војске Србије, уведеним 2007.*



## ЈЕДИНИ У СРПСКОЈ

У ВиПВО Војске Републике Српске нашао се, стицајем околности, само један примерак Г-4 са евиденционим бројем 23725. На том авиону су два пилота полетела 2. јуна 1992. на прелет са Батајнице на аеродром у Бањалуци, у данима када се заокруживала подела федералних оружаних снага на две-три самосталне силе. Због ризика од противничке ПВО у прелету, изнад простора под контролом противника, пилоти су се одлучили за бришући лет. У ширем рејону Градочца налетели су на далековод, јер су летели ниже од висине жица. У проласку су остали без терминеzona и дела вертикалног стабилизатора, које су одсекле жице далековода оштро и прецизно као жилетом. Одсечени део су на хрватској државној ТВ станици приказивали као доказ о томе да су оборили авион. Борци у маскирним униформама позирали су за камеру држећи комад вертикалца на којем се јасно видео читав број 23725.

Авион Г-4 је требало да се врати на аеродрому Батајници, али је због оштећења задржан на поправци у Бањалуци. У међувремену се СРЈ дистанцирала од РС због страног притиска, па се Г-4 нашао у имовини 238. лбае. После реорганизације вида 28. јула 1992. године, Г-4 је са орловима прешао у састав 27. лбае.

Интензивно је коришћен на борбеним задацима са аеродрома у Бањалуци, а 1994. и 1995. године и са Удбине. У матичну базу вратио се 5. августа 1995, када су и други борбени авиони са Удбине пребачени у РС пред продором хрватских снага. Авион је на једном од летова погођен лаким преносним ракетним системом ПВО. Пилот се вратио у базу са оштећеним авионом. После рата тај Г-4 се вратио у строј.



студенти пилоти завршне године 127. класе ВА извели су прве самосталне летове. Два пилота завршила су 7. јула 2006. редукован програм летачке обуке.

После реорганизације проведене 2006/2007, у саставу Војске Србије остало је 25 авиона Г-4. Они се налазе у саставу 98. и 204. авиацијске базе и Техничком опитном центру, односно ескадрили у Сектору за летна испитивања, или на ремонту. На Г-4 лете пилоти 252. мешовите авиацијске ескадриле, у којој се сада проводи обука студената. Г-4 се користи за одржавање тренаже пилота из „орловске“ 242. ескадриле.

У току је плански ремонт Г-4 ради продужења временског ресурса. Очекује се

ускоро да се уз ремонт проводи и модернизација авиона. Како ВиПВО Војске Србије има потребе за Г-4 и намеру да улаже у те авионе, од Црне Горе су затражене летелице које су тамо постале сувишне. Два авиона са аеродрома у Голубовцима су новембра 2006. предата на коришћење Ае-

## УДЕСИ

У удесима је уништено десет авиона Г-4. У девет удеса је 13 чланова посаде искочило из авиона помоћу изузетно поузданог седишта *Мартин-Бејкер* Мк 10 (на прототиповима и ППП седиште Мк 8). Једина катастрофа на Г-4 догодила се 24.

ро klubu „Наша крила“. Само два Г-4 повремено се користе за одржавање тренажа пилота црногорске Авиацијске базе, а остали примерци су приземљени.

## ИЗВОЗ

Извозни послови са *галебом-2* и *јастребом* били су први пословни продори југословенске индустрије у области борбених авиона. Очекивало се да ће Г-4, у маркетиншким материјалима назван *супергалеб*, отворити нови продор на тржиште, пре свега несврстаних држава, са којима су тада биле развијене квалитетне политичке везе.

На основу добрих искустава са југословенским млазним авионима прве генерације, либијско ратно ваздухопловство се одлучило да уђе у преговоре о набавци Г-4 још 1977, током израде првог прототипа, а пре првог пробног лета. Либија се занимала и за трансфер производње Г-4 као дела амбициозног плана за стварање локалне фабрике авиона. Али су реалистичне процене потреба и могућности, Либијци задржале на набавци *галебова* Г-2. Последњи примерци Г-2 за Либију финализовани су у фабрици „Соко“ 1983, у време када се производња већ преусмерила на Г-4. Лиценцна производња била је понуђена и Ирану и Ираку.

Близу одлуке о набавци Г-4 средином осамдесетих година била је и Нигерија, у време када је ратно ваздухопловство те државе већ имало два млазна школско-борбена авиона – *алфа цет* и МВ339АН. У понуди за продају још једног модела авиона, идентичне намене, Г-4 је сматран фаворитом, али се Нигерија на крају одлучила за чехословачки *Л-39 албатрос*, понуђен по изузетно ниској цени и са кратким роковима израде.

Посао са Нигеријом пример је проблема који су се испречили на путу извоза Г-4. Чехословаци су били снажни конкуренти, јер су имали масовну производњу релативно једноставног авиона нижих перформанси од Г-4, али и знатно ниже цене. Рокови за производњу Г-4 били су дужи у односу на конкуренте. Средином осамдесетих за извоз се, према процени могућности, нудило до 15 авиона годишње. У време када се завршавала серијска производња за ЈРВ и ПВО, повећане су производне квоте за извоз и тиме је отворен пут амбициозном маркетингу на страним тржиштима. Нажалост, то време

јуна 1987, на авиону 23634. Пилот Ваздухопловног опитног центра Милан Павловић тог се дана изнад аеродрома у Батајници припремао за приказ маневарских могућности Г-4. Лет се завршио ударом у тло, јер се Павловић одлучио за маневар на премалој висини.





*Г-4 из састава 12. сквадрона РВ Уније Мијанмар*



*У наоружање мијанмарских Г-4, осим југословенских средстава уврштене су и кинеске авио-бомбе*

се подудара са сломом СФРЈ и прекидом рада домаће војне индустрије.

Део маркетиншког представљања Г-4 било је учешће авиона на престижним међународним изложбама – 1983. године на Буржеу и 1984. на Фарнбороу приказан је прототип 23005. На салону Бурже 1985. представљени су Г-4 23626 са привременим бројем 406 за изложбу и *орач*.

Пре грађанског рата шест авиона Г-4 извезено је у Унију Мијанмар (бивша Бурма), која традиционално, почевши од 1953, користи производе југословенске одбрамбене индустрије. Шест Г-4 произведено је у последњем тренутку пре прекида рада у „Соколу.“ Шест пилота са Далеког истока је крајем 1990. прошло кроз техничку учионицу у Рајловцу, а затим од јануара до априла 1991. завршило преобуку у ваздуху на Г-4 у 249. лбае.

Куриозум у историји наше индустрије, усмерене пре свега на извоз у државе трећег света, представља понуда Г-4 на интервидовским тендерима америчког ратног ваздухопловства и ратне морнарице JPATS и BFTS за набавку школских авиона. Иако се од почетка Г-4 није сматрао за фаворита за JPATS (на којем се тражио авион знатно нижих перформанси), Ратно ваздухопловство САД се побринуло да прибави податке о нашем авиону. Зато су се 1990. амерички пилоти нашли у кабини Г-4 у Ваздухопловном опитном центру и 249. лбае. Према условима JPATS-а, авион се морао производити у САД, са америчком авионицом и мотором. За Г-4 је, као стратешки партнер 1990. године, изабрана фирма „Дженерал дајнемикс“ (General Dynamics) у којој се у то време у великим серијама израђивао борбени авион F-16.

Амерички партнери нису отворили приступ свом тржишту, али су пристали да маркетиншки и технолошки подрже извоз радикално модернизованог Г-4 у треће државе, пре свега кориснице F-16. Турска, у којој се F-16 лицензно производио, представила се као први интересант за вестернизовани Г-5. У СФРЈ се 1991. године тај посао сматрао великом шансом и зато је у документима Г-5 преименован у „ТУРГО“ (*турски галеб*).

### НЕОСТВАРЕНИ ПЛАНОВИ

На цртежима Војнотехничког института Г-4 се појавио 1980. године као једноседи лаки јуришник, као што се то у првој генерацији домаћих млазних авиона учинило и од *галеба*, да би се изradio *јастреб*. Како је *орач* сматран јединим перспективним јуришним авионом, он је фаворизован, а једноседи Г-4 се задржао само на пројектним решењима.



У односу на основну варијанту авиона, на Г-4М, у први мах упадају у очи лансери за ракете Р-60 смештени на крајевима крила

## МОДЕРНИЗАЦИЈА

Планови модернизације Г-4 вођени су на два упоредна колосека – од 1986. за извоз и од 1987. за ЈРВ и ПВО. Разлози економичности били су пресудни за одлуку о изради једног технолошког демонстратора и, наредбом Команде РВ и ПВО од 5. новембра 1990, авион 23646 послат је из 252. лбае у „Соко“ ради преварке у Г-4М. Радови су се наставили у „Утви“, али су недостатак новца и интереса вида утицали на то да се израда прототипа продужи за више година. Коначно, сви родови су завршени с почетком пролећа 1999. године. Пробном пилоту Ваздухопловног опитног центра потпуковнику Драгојлу Гроздановићу поверени су фабрички летови. Први лет авиона Г-4М изведен је 22. марта 1999, два дана пре почетка рата.

Као авион Г-4М је неважан за борбене задатке, па је остављен на аеродрому и временом је премештан како би се избегао уништење. Лакша оштећења на њему последица су погодака у инфраструктуру аеродрома. Радове на поправци преузели су у „Утви“ и авион је августа 2001. враћен у Ваздухопловни опитни центар, у растављеном стању. После монтаже и завршних припрема први лет је, 23. априла 2002, извео опитни пилот Ваздухопловног опитног центра мајор Мирко Замаклар.

У поређењу са стандардним Г-4, модернизовани Г-4М је обогаћен домаћим електронским нишанским системом и повећане су му борбене могућности – на краје-

вима крила добио је два носача за ИЦ самовођене ракете ваздух–ваздух Р-60, а под крилима ТВ-вођене ракете АГМ-65В *маверик*. Ојачана су четири поткрилна носача, тако да унутрашњи пар може да понесе до 500 кг терета, а спољашни до 350 кг. Носивост корисног терета на Г-4М износи 1.950 кг, што је 34,5 одсто више у односу на максимални терет на стандардном Г-4. У пилотској кабини изведене су промене размештаја показивача и наручени су уређаји нове генерације. Уграђен је уређај за побољшање стабилности и управљивости (УПСУ), као што је то урађено на авионима Ј-22 и НЈ-22 орао.

## ДИГИТАЛИЗАЦИЈА

Актуелни програм усавршавања Г-4МД (модернизовани дигитализовани) требало би, према плановима Војске Србије, да обезбеди летачку обуку студената и сталног састава и да представља савремени борбени систем за подршку у ВиПВО ВС, прилагођен захтевима вишенаменских борбених авиона четврте генерације. Према *Тактичкој студији* првенствено ће бити изведене измене у авионици – током преварке постојећих авиона биће интегрисани модуларни рачунар мисије, двострука магистрала података стандарда 1553В, два вишенаменска колор-показивача у обе кабине, показивач HUD са камером у првој кабини, резервни летни инструмент (BFI) у обе кабине, систем команди на палици и ручици гаса (HOTAS), те вишенаменски контролни панел у обе кабине. У преоблико-

ваној кабини биће места и за дигиталне мапе.

У складу са новим стандардима у Г-4МД би требало да се угради инерцијални навигацијски систем са ГПС-ом, нови систем за радио-навигацију и инструментално слетање VOR/ILS, уређај за мерење растојања DME, радио-компас ADF, радио-магнетни индикатор RMI, жиро-дирекционал (DG), рачунар ваздушних података, уређај за идентификацију свој-туђ, две савремене радио-станице, радио-висиномер. Једна од новина на Г-4МД биће регистратор летних и видео података са системом за пренос података и земаљском станицом за претполетну припрему и послелетну анализу.

У систему обуке пилота Г-4МД би требало да постане савремена платформа са уређајима за праћење рада студената и симулираним мисијама савремених вишенаменских борбених авиона. Зато ће се интегрисати систем за виртуелну обуку, који би студенту требало верно да симулира савремени сукоб у ваздушном простору. Наставник ће у другој кабини имати панел за симулацију разних отказа. Тактичка ефикасност Г-4МД побољшаће се набавком нових вођених средстава. Преживљавање у ваздушном простору информатичке ере треба да се обезбеди применом новог сигнализатора радарског озрачења и системом за пасивно ометање, а централни носач прошириће намену, јер ће моћи да прими подвесник са електроником, као што је систем за означавање циљева или ИЦ уређај за осматрање





(FLIR). Накнадно ће се размотрити набавка подвесника са активним ометачима.

После продужетка века трајања, модернизовани Г-4МД ће моћи да лете у ескадрилама ВиПВО све до 2030. као школски авиони погодни за прелазну обуку на будући вишенаменски борбени авион.

## ОДЛИКЕ

Школско-борбени млазни авион Г-4 метални је једномоторни двосед дозвучних брзина, намењен за савремену летачку обуку (основна варијанта), основну борбену обуку, тренажу пилота, вишеструку тактичку употребу као лаки борбени авион и вучу ваздушних мета.

Погонску групу авиона Г-4 сачињава турбомлазни мотор RR VIPER-632-46, који може да развије статички потисак од 1777 daN.

Авион је снабдевен хидрауличким и комбинованим електромеханичким уређајима, који омогућују лако и прецизно управљање. Пилотски простор је пресуризован и климатизован, са уграђеним избацивим седиштем 0-0 и снабдевен опремом која омогућује ефикасну употребу авиона дању

и ноћу. За полетање и слетање користи бетонске и припремљене травнате полетно-слетне стазе, а има и могућност самосталног покретања мотора. Ради скраћивања стазе полетања и слетања, авион се опрема стартним ракетама, односно па-добраном за кочење.

Конципиран је тако да буде лак за одржавање и коришћење у пољским условима.

## НАОРУЖАЊЕ

Као лаки борбени авион Г-4 наоружава се стрељачким, бомбардерским и ракетним наоружањем. Стрељачко наоружање сачињава двоцевни топ ГШ-23Л, калибра 23 мм, са борбеним комплетом од 200 граната, који је смештен у контејнеру аеродинамичког облика. Контејнер топа се поставља са доње стране трупа авиона и у њему су, осим топа, смештени инсталација за репетирање топа и сандук за смештај граната са каналима за довод граната и одвод карика и чаура (чауре се одводе у атмосферу). Контејнер се за авион везује преко три везне тачке. Предња веза је реглажна, тј. помоћу ње се подешава контејнер

топа по правцу и елевацији. Контејнер се скида, па се авион може користити без уграђеног стрељачког наоружања.

Бомбардерско наоружање сачињавају четири носача бомби, по два испод сваког крила (унутрашњи и спољашњи). Они су предвиђени за ношење бомби тежине до 350 кг, касета потрошног типа, скупних носача бомби и свежњева бомби.

На поткрилне носаче наоружања могу се подвесити шеснаестоцевни лансери ракета Л-57, двоцевни и четвороцевни лансери ракета Л-128 и допунски носачи ракета ДН-5.

Дејство наоружањем омогућава жиростабилизовани нишан *феранти* (Feranti) Д282.

## ЕЛЕКТРОНСКА ОПРЕМА

Авион Г-4 опремљен је електронском опремом која омогућава летење у повољним и сложеним метеоролошким условима дању и ноћу.

Електронску опрему сачињавају: радио-станица, *кондор* и радио-станица *мини кобац*, авионски интерфон мешач, радио-компас, радио-магнетски индикатор, радио-

*Обнова обуке ловачко-бомбардерске авијације после оправке аеродрома Батајница, марта 2000. године*



висиномер, авио-жирохоризонт, жиро-магнетски компас, пријемник вертикалног радио-фара, пријемник ВОР/ИЛС, уређај за мерење даљине, сигнализатор озрачења и уређај за употребу средстава за пасивно ометање.

## КОНСТРУКЦИЈА

Авион Г-4 је такозвани слободноносећи нискокрилац, потпуно металне конструкције, са увлачећим стајним трапом типа трицикл.

Крило авиона је стреласто, дворамењачно, са једном помоћном рамењачом и интегрално машински фрезованом оплатом у кореном делу крила, а у завршном

делу класично са ребрима и уздужницама. Веза са трупом је изведена преко шест прикључних тачака.

У крилу су смештени интегрални крилни spremници за гориво и главне ноге стајног трапа. Оковним везама подвешена су закрилца и крилца на задњу рамењачу, а покреће се помоћу сервопокретача електрохидрауличног, односно хидрауличног типа.

За ношење ракетно-бомбардерског наоружања, додатних резервоара горива и контејнера са топом, авион је снабдевен са четири поткрилна носача наоружања и са подгрупним носачем, с тим што су унутрашњи поткрилни носачи повезани са инсталацијом за гориво.

Репне површине се састоје од хоризонталног обртног репа и вертикалног стабилизатора са крмилом правца.

Хоризонталне репне површине су дводелне, целообртног типа, а по геометрији стреласт са негативним диједром ( $-10^\circ$ ). Конструкција се састоји од две рамењаче, ребара, уздужница и носеће оплате, а површине су преко везних елемената спојене са јединственим обртним вратилом уграђеним на задњем делу трупа. Обртним репом се командује помоћу хидраулички погоненог командног уређаја.

Вертикална репна површина је стреласта, класичног типа, са крмилом правца и тримером. Конструкција са једном главном и две помоћне рамењаче, ребрима, уздужни-

*Повратак у Батајницу са дејства невођеним ракетним зрнима и топом на полигону Чента, 2007. године*





цама и носећом оплатом, причвршћена је растављивом експлоатационом везом за труп. Крмилом правца командује се механичким командним уређајем, а тримером електрично.

Труп авиона је изведен као полуљуска са оквирима, уздужницама и носећом оплатом. Конструкција је рађена из три технолошка дела: кабински, централни и задњи. Кабински и централни део трупа чине експлоатациону целину – предњи део трупа. Предњи и задњи део трупа спајају се растављивом везом, омогућујући на тај начин скидање, односно постављање мотора.

У носном делу предњег дела трупа, смештени су електронска опрема и предња нога стајног трапа.

Пресуризоване и климатизоване пилотске кабине са командним уређајима, мерилима, опремом и седиштима, омогућавају рад два пилота смештена један иза другог, при чему је наставнику летења са другог седишта обезбеђена добра видљивост.

Непосредно иза кабина налазе се трупни spremници за гориво и погонска група, док су уводници ваздуха и електроопрема са акумулаторима на бочним странама трупа. У централном делу предњег дела трупа смештени су хидраулични и клима уређаји, и већина командних уређаја.

У задњем делу трупа је издувна цев мотора, а са доње стране ваздушна кочница и репно пераје (вентрал фин). Завр-

шни део трупа је искоришћен за смештај падобрана за кочење.

Стрељачко наоружање се смешта у контејнер, који се помоћу адаптера може подвесити на подтрупни носач. За подвешавање стартних ракета предвиђени су посебни носачи на доњем делу трупа.

Стајни трап је типа трицикл са ваздушно-уљном амортизацијом и гумама широког профила, што омогућава полетање и слетање са бетонских, и припремљених травнатих полетно-слетних стаза.

Главне ноге стајног трапа се увлаче помоћу хидрауличких радних цилиндара у крило ка централној линији, а предња у труп напред. У тачкове главних ногу стајног трапа уграђене су хидрауличке кочнице са дисконима. ■





### ТАКТИЧКО-ТЕХНИЧКЕ ОДЛИКЕ

#### Димензије и масе авиона

Дужина авиона (са пито-цеви).....	12,248 м
Висина авиона.....	4,299 м
Размах крила.....	9,88 м
површина крила.....	19,50м <sup>2</sup>
стрела крила.....	22°
Маса празног опремљеног авиона.....	3.230 кг
Маса основне варијанте .....	4.695 кг
Маса са спољним оптерећењем .....	6.100 кг
Маса са преоптерећењем .....	6.300 кг
Маса унутрашњег горива. ....	1.272 кг

#### Перформансе авиона

Максимална брзина авиона.....	880 км/ч
(за $X > 2.000$ м).....	0,8 Ма
Брзина уздизања .....	(на $X = 0$ м) 28 м/с
Плафон лета.....	14.050 м
Дужина полетања и слетања ( $m = 4.750$ кг)	
- залет.....	640 м
- протрчавање.....	570 м
Долет (мак. маса са поткрилним спремницима).....	2.050 км
Тактички радијус Ни – Ни – Ни – (5 минута борбе).....	300 км
Дозвољена оптерећења авиона.....	+7,2/-3,6 Г

Прилог припремили

Александар РАДИЋ  
Мр Славиша ВЛАЧИЋ