

НАОРУЖАЊЕ САВРЕМЕНЕ АВИЈАЦИЈЕ

Наоружање авиона

Ратни авион и његово наоружање чине нераздвојну целину, чији сми-сао треба схватити још дубље, тј. да је она органска, конструкциона и функ-ционална. Авион није само преносник одређеног броја топова, митраљеза и бомби, већ он треба да има и летачке и маневарске особине које ће омогу-ћити посади да ово наоружање најефикасније дејствује на разне циљеве.

Развој разних категорија борбених авиона усмерава се колико према тактичким захтевима њихове намене, толико и према техничким могућностима остварења тих захтева. При појави нових борбених средстава у почетку се често не могу ни сагледати све могућности њихове примене и тактичке по-следице њиховог увођења. Развој полази од дате техничке концепције, за коју се ствара тактика примене у току искуства. Затим се појављују тактички захтеви, које техника треба да задовољи и доктрине које усмеравају даљи развој. Такав је био развитак ваздухопловства у току Првог светског рата у који су авиони ушли као ненаоружани извиђачи. Тек у току сукоба пока-зало се да авион — ако служи као ратно средство — неминовно мора да по-стане и борбено средство. Чак и само извиђачко дејство авиона морало је изазвати противдејство противника. Морало је доћи до борби у ваздуху међу авионима при извршавању конкретних тактичких задатака, а и до борбе око превласти у ваздуху међу противничким ваздухопловствима. У борбеној пракси спроводила се диференцијација авиона. Појављивали су се разни ти-пови с обзиром на њихову намену и створило се њихово одговарајуће нао-ружање. Међутим, подела авиона према намени и основни типови наоружања, какви су били при крају Првог светског рата, остали су и даље. Тако имамо следеће главне категорије авиона:

— ловце, борбене једноседе, највише двоседе, намењене и наоружане првенствено за ваздушну борбу, чије основно наоружање претстављају чвр-сто уграђена ватрена оруђа која гађају само у правцу продужења осе авиона;

— бомбардере, борбене дво- и вишеседе, који су наоружани авио-бомбама (намењеним за дејство против циљева на земљи), као и покретним ватреним оруђима на окретницама (за одбрану од противника у ваздуху);

— извиђаче, који су намењени за извиђање из ваздуха, и

— јуришнике, који су намењени да непосредно учествују у борби са групама на земљи.

У зависности од специфичности примене, обе последње категорије авиона приближавају се по типу и наоружању негде више ловцима, а негде бомбардерима.

Авионско наоружање између два светска рата

У табелици бр. 1, у којој је показан развој главних категорија авиона у периоду између Првог и Другог светског рата, унете су типичне просечне особине авиона у наоружању великих ваздухопловстава.

Таблица бр. 1

Категорија авиона	1918	1936	1939
Ловци Брзина км/ч Практични врхунац у м Наоружање	180—200 7.000 2 x 7,7 мм	490 9—10.000 8 x 7,7 мм или 4 x 12,7 мм	530—570 9—10.000 4 x 12,7 мм или 2 x 20 мм
Лаки бомбардери Брзина у км/ч Практични врхунац у м	150 5.000	360—450 7—8.000	400—450 7—9.000
Лаки бомбардери Радиус дејства у км Носивост бомби у кг Наоружање	150 2—300 2 x 7,7 мм	400 5—750 4 x 7,7 мм	500—750 500—1.000 4 x 7,7 мм (8 x 12,7 мм)
Тешки бомбардери Брзина у км/ч Практични врхунац у м Радиус дејства у км Носивост бомби у кг Наоружање	125—130 4—5.000 250 5—600 4 x 7,7 мм	300 6—8.000 500 1.000 6—8 x 7,7 мм	300—380 6—8.000 1.000 1—2.000 6—8 x 7,7 мм до 4 x 12,7 мм

Развој авијације огледа се у непрекидном стремљењу за бољим летачким особинама. Од 1936 године стварају се типови авиона са којима се ушло у Други светски рат. Овај преломни период карактерише се победом слободно-носећег двомоторног једнокрилца, који је постао најчешћи тип ратног авиона, и општим увођењем висинских мотора са компресорима. За развојну линију нарочито је значајна непрестана трка за што већом брзином која се води између ловаца и бомбардера. Иако су неки лаки брзи бомбардери, који су се појавили, понекад готово достигали ловце, ипак је напредак

у градњи змаја и појачању моторно-погонске групе подједнако ишао у прилог ловцима и бомбардерима. При упоредном расту брзина значајно је да је разлика у брзини између ловаца и бомбардера остајала мала и стална, просечно 50—150 км/ч.

Развој бомбардерске авијације највише је био подложен утицају владајућих ваздухопловних доктрина. Тешки бомбардер био је израз дуетистичких гледишта. Велика Британија и Француска градиле су тешке двомоторне бомбардере, а Италија такве тромоторне авионе велике носивности. Пред почетак Другог светског рата постојао је општи захтев: пренети 2.000 кг бомби на 1.000 км даљине. Да би се постигла што већа носивост, што виши врхунац лета и што боље заштитно наоружање авиона, жртвовала се брзина. Британски „А. В. Витлеј“ и „Викерс Велингтон“ („А. W. Whitley“ и „Vickers Wellington“) били су типични претставници такве концепције. Они су били наоружани митраљезима 7,7 мм, смештеним по 4 у куполне окретнице на хидраулички погон. Доцнији британски тешки бомбардери грађени су за време Другог светског рата на основу исте замисли, четворомоторни „Short Stirling“, „Handley Page Halifax“ и „Avro Lancaster“ носили су 3,5 до 4 тоне бомби на исту удаљеност, а били су наоружани удвојеним и учетворострученим тешким митраљезима од 12,7 мм у окретницама на електро-хидраулички погон.

Према другим гледиштима није требало изграђивати тешке, већ брзе и продорне бомбардере. Под утицајем тих гледишта поред тешких произвели су се и брзи лаки бомбардери, носивости око 1.000 — 1.500 кг са брзином око 450 км/ч. Њихов типичан претставник био је „Бристол Бленхајм“ („Bristol-Blenheim“), а нарочито бомбардери-ловци — „Потез 63“ и „Bréguet 690“, који су уствари били више ловци него бомбардери.

Немци су сматрали бомбардерску авијацију као мањ за ломљење отпора испред наступајућих брзих јединица и као средство за изолацију бојишта. Због тога нису уопште развијали тешки бомбардер, већ само лак „Do-17“, који је 1937 по брзини надмашио све сериске ловачке авионе, имао је улогу да брзо удари, а затим да се брзо уклони. Међутим, топови бомбардера „Do-215“, „He-111“ и „Ju-88“, с којима је Немачка ушла у рат и ратовала, били су компромисна решења између поменуте основне замисли и потребе за већом носивошћу и радиусом дејства. Немачки бомбардери, залишљени као борбени вишеседи, а оптерећени као средњи бомбардери, били су одвише спори да би могли избећи борбу са противничким ловцима, а одвише слабо наоружани да би ову могли успешно водити. Одбранбено наоружање немачких бомбардера састојало се од појединачних лаких митраљеза 7,9 мм, распоређених тако да штите најопасније секторе.

У периоду пред рат, само совјетско и немачко ваздухопловство предвидело је потребу нарочитих типова авиона за тактичку сарадњу и непосредну подршку трупа на бојишту. Немци су имали познати „Stuka Ju-87“, који је обједињавао особине и наоружање јуришника и бомбардера-обрушивача. Овај тип није даље развијан у току рата иако је у почетку дао добре резултате, тако да је по особинама и наоружању толико заостао да се није могао примењивати чим су Немци почели губити превласт у ваздуху. У совјетском ваздухопловству развио се нарочит авион-јуришник са тешким на-

оружањем и оклопом за дејство са малих висина и нарочит бомбардер-обрушивач такве брзине, носивости и долета, да је био погодан за кратке и брзе интервенције у тактичкој и оперативној дубини. Пошто је почетак непријатељства затекао СССР у фази преоружања, општепознати претставници ових авиона — „Ил-2“ и „Пе-2“ — ушли су у наоружање тек 1942 године.

Недостатак посебног тактичког авиона Западни савезници решавали су прилагођавањем наоружања ловачких авиона за дејство против циљева на земљи, па су чак, у случају нужде, употребљавали и своје тешке бомбардерске групе за дејство против изразито тактичких циљева.

У погледу развојне линије ловаца мишљења нису била много подвојена. Од ловачког авиона захтевају се: већа брзина од ма кога другог типа авиона, велика моћ пењања и висок практични врхунац, добре маневарске особине уопште и њихово одржавање на предвиђеним висинама сукоба и, најзад (иако не последњи по важности), најефикасније наоружање. Пре рата се сматрало да се ове особине, уз изванредан компромис, могу постићи једним јединственим типом ловца, иако су већ појединачни типови за специјалне намене показивали правац диференцијације. Питање ловачког једноседла или вишеседла покретано је више пута и према предвиђању и самим ратним искуством решено је у корист једноседла. Једино се показало да је код ноћног ловца потребан и други члан посаде, али не ради дејства оружјем, као што се мислило пре рата, већ ради опслуживања сложених уређаја за везу и откривање противника.

Немци су развили своје ловце на тај начин што су давали предност што већој брзини, а донекле запостављали маневарску способност, способност пењања и истрајност. „Messerschmitt Me-109“, са својих 570 км/ч, био је најбољи ловац у почетку рата, а са 152,5 кг/м² такође је имао високо оптерећење по носећој површини. Његови енглески противници „Hawker Hurricane“ и „Supermarine Spitfire“, са 530, односно 560 км/ч, били су нешто спорији, али су због мањег оптерећења (115 кг/м²) били покретљивији и на већим висинама.

Развој ватреног наоружања за време Другог светског рата

У погледу ватреног наоружања противници су такође ишли разним путевима. Било је познато да повећање брзине авиона доводи до ограничења могућих сектора напада, захтева повећање борбене даљине и скраћује расположиво време за нишанско гађање. Све је то последица великих убрзања скопчаних са маневром пресретања или гоњења на великим брзинама. За време лета око сваког брзог авиона постоји сектор у облику просторне осмице у који гонилац не може да продре а да се не изложи претераним убрзањима, тако да се мора одрећи нишањења и ватреног дејства. Сектори успешног напада ограничавају се на малене углове положаја; у гоњењу или сусрету ватру треба отворати и прекидати с веће даљине, уз велику промену нишанског претицања. Ови услови (како је уосталом показало и искуство рата у Шпанији) захтевали су појачавање ватреног наоружања.

Ово се могло постићи на два разна начина, или њиховом комбинацијом.

Енглези су пошли путем повећања густине ватре, наоружавајући своје ловце са 8, а доцније и до 12 лаких 7,7 мм митраљеза. Требало је да се у кратком времену, које стоји на расположењу, непријатељ обаспе ватром велике густине из великог броја, макар и лаких оружја, да би се на тај начин отклонио утицај већег растурања на већим даљинама.

У другим ваздухопловствима, па и у немачком, пошло се ка повећању калибра оружја. Још 30-тих година, уместо митраљеза пушчаног калибра, уведен је такозвани тешки митраљез калибра 12,7 или 13,2 мм. Фирма Хиспано-Суиза израдила је први мотор-топ, у коме је топ лежао између редова цилиндара и гађао кроз шупљу осовину елисе и редуктора без потребе за синхронизацијом.

Немци су своје ловце „Me-109“ и „Focke-Wulf Fw-190“ наоружавали по једним топом 20 мм и два митраљеза 13,2 мм или са по два топа и два митраљеза означених калибара. Повећањем калибра постиже се већа борбена даљина и веће дејство поготка на циљу, али се тиме у исто време смањује брзина гађања, утолико више уколико се више жели да сачува већа почетна брзина. Код својих конструкција Немци су давали предност већој брзини гађања на рачун могућности постизања веће почетне брзине, а на циљу су очекивали јаче дејство од експлозивног дејства високобрзаног експлозива (тетрил-толита) него од распрскавајућег дејства зрна (парчади). Такав избор наоружања био је правилан, јер је омогућавао правилан развој који је касније потврдило ратно искуство. Па ипак, у првој фази ваздушног рата над Енглеском, покретнији енглески ловци могли су успешно да искористе и своје слабије наоружање не само у борби ловца против ловца, него и у борби против слабо заштићених и лако наоружаних немачких бомбардера. С друге стране, због кратке аутономије, немачки ловци нису могли да прате и штите своје бомбардере за време читавог пута.

Енглески стручњаци отворено признају да њихови ловци нису били довољно наоружани у почетку рата. Због тога су у току самог рата увели у наоружање топ „Hispano“ 20 мм. Међутим, пошто су придавали већу важност повећању борбене даљине, Енглези су усвојили модел топа са великом почетном брзином и зрном са малом количином експлозива, наравно на рачун брзине гађања. А да би задовољили принцип густине ватре, они су уградиле у авионе по 4 топа или по 2 топа и 4 митраљеза.

Доцније се и на Источном фронту показало да су, при приближно једнаком наоружању, надмоћнији они ловци који су покретнији. Тако су лаки „Јак-3“ омогућили совјетском ваздухопловству да избори превласт над фронтом, применом покришкинске тактике маневра по вертикали у борби са тежим немачким ловцима „Me-105“ и „Fw-190“.

Амерички ловци били су наоружани по принципу што веће густине ватре, тако да су имали по 6—8 митраљеза 12,7 мм. Пошто су имали велико поверење у јачину пробојног и експлозивног митраљеског зрна, Американци су појачали наоружање само оних ловаца који су били намењени за пратњу и заштиту бомбардера, на тај начин што су им давали по један топ („P-47 Thunderbolt“ 20 мм, „P-28 Lightning“ 23, или 37 мм.¹⁾

¹⁾ У табlici бр. 2 изнета су главна ватрена оруђа која су употребљена на ловцима у току рата.

Амерички тешки бомбардери типа „В-17“ („Летеће тврђаве“) и „В-24“ („Либератор“) били су врло отпорни захваљујући својој целометалној градњи и оклопу виталних делова. Сем тога, они су били јако наоружани митраљезима 12,7 мм, смештеним у окретницама којима се управљало електричним путем. Немачки ловци, који су били присиљени да се држе на борбеним даљинама између 800 до 1.000 м, могли су у једном налету да испалују своје рафале највише у току 3—4 секунде.

Таблица бр. 2

Тип оруђа	Калибар у мм	Тежина оруђа у кг	Почетна брзина у м/с	Брзина гађања у мет/мин	Тежина зрна у г
Browning (британски модел)	7,7	10,9	810	1.200	9,8
Rheinmetall-Borsig MG-17	7,92	12,7	740	1.100	12,8
U. S. Browning	12,7	23,5	760	850	48
Hispano МК-V (британски)	20	48	830	600	120
Mauser MG-151/20	20	44,5	790	680	152
Mauser MG-213/20 (пројекат)	20	75	1.000	1.200	210
Rheinmetall-Borsig МК-108	30	60	500	650	330
МК-114 (немачки)	55	107	1.000	180	1.800
Hispano МК-820 (британски)	20	—	800	900	—

Ефикасност овог ватреног наоружања може се сада лако утврдити на основу најених немачких статистичких података са фотодокументацијом.

Статистика показује да је за обарање једног бомбардера под оваквим условима било потребно 50—60 погодака зрна калибра 13 мм или око 20 погодака зрна од 20 мм. Ако се узме да се може очекивати 2 поготка од 100 испаљених метака (тј. проценат који је искуством био проверен), онда је за обарање једног бомбардера требало испалити од 2.500 до 3.000 метака 13 мм или 1.000 метака 20 мм. Тако малу ефикасност наоружања Немци су веома скупо плаћали, јер су губили по једног ловца на сваки оборени бомбардер. Због тога се тражио начин како да се повећа ефикасност наоружања и вероватноћа погађања. Немци су наоружавали своје ловце пресретаче топовима до 30 и 55 мм, тако да се на тај начин смањило потребан број погодака на 7, односно на 1. То значи да је било потребно испалити 350, односно 50 метака да би се оборио један авион. Међутим, из података таблице бр. 2 може се видети да се потребна густина ватре у петосекундном рафалу може постићи тек са 12 оруђа од 20 мм, или са 7 оруђа од 30 мм, односно са 4 оруђа од 55 мм. Немци нису успели да до краја рата заврше своје конструкције топова чија би брзина гађања могла да задовољи горње захтеве (MG-213/С од 30 мм са брзином 1.100 метака/мин и бестрзајни МК-115 од 55 мм, са брзином 300 метака /мин, који је требало да испалује зрна тежине 1.540 грама).

Западни савезници који су били усмерени на борбу ловца против ловца, нису имали потребе за увођењем оруђа која би у исто време имала и

јако дејство и велику брзину гађања. Стога се пораст калибра код њих кретао сразмерно споро, тј. од 20 на 23 и 37 мм, тако да је и данас у британском наоружању стандардно наоружање топ „Хиспано МК-820“ од 20 мм са брзином палбе од 900 мет/мин.

Све тежи услови за вођење борбе у ваздуху побудили су обе ратујуће стране да конструишу такве нишане који би омогућили аутоматско узимање поправке претицања за покретни циљ. Ова поправка зависи не само од брзине и даљине циља, већ и од угла под којим се он креће, с обзиром на нишанску линију (угао положаја), а у мањој мери и од месног угла и висине на којој се води борба. Без нишана са аутоматским рачунаром стрелаца треба да процени почетне елементе и да, према приближним формулама, непрекидно рачуна претицање. Савремени нишани, чија се нишанска ознака жироскопски стабилизује, дозвољава да се прати угловно измицање циља, тако да се на основу тог податка и датих почетних елемената аутоматски добија поправка. Без помоћи оваквог нишана вероватноћа погађања била би веома мала, нарочито под условима брзе промене међусобног положаја авиона.

И радар је био искоришћен за олакшање навођења и нишањења, а тиме и за повећање ефикасности ваздушног гађања. Ноћни ловци-пресретачи обеју ратујућих страна били су опремљени простим радарским уређајем који је дозвољавао откривање противника у предњем сектору. Пошто би ловац од стране командне централе са земље био доведен у близину непријатељске групе бомбардера, могао је да пређе на самонавођење кад би их ухватио у сопствени радар. Комбинација радара са поменутиим аутоматским нишаном дозвољавала је отварање ватре и са оних отстојања са којих ловац иначе у мраку не би могао да уочи противника. И бомбардери су користили сличан радар, који је откривао противника када би му се приближио у најопаснијем задњем сектору. Радар би тада давао сигнал узбуне, а дозвољавао је нишањење слично као и радар на ловцу. Поред тога, на авионима је постојао и уређај (радар) за разликовање сопствених од противничких авиона.

Ракетна зрна су се показала као веома просто и снажно оружје авиона за дејство против циљева на бојишту, тако да су почев од 1941 године усвојена у свима ваздухопловствима. Захваљујући увођењу ракетног зрна, Британци и Американци су оспособили своје ловце за вршење улоге јуришног авиона. Такви тзв. „ловци-бомбардери“, или „тактички ловци“, поред свог ватреног наоружања, носили су по две бомбе тежине до 150 кг (или одговарајући број распрскавајућих или запаљивих авиобомби) и 4 до 8 ракетних зрна. Била су примењена ракетна зрна калибра 82 до 127 м/с, којима је ракетно пуњење давало допунску брзину од неких 150 до 200 мм и која су по снази дејства одговарала артиљерским зрнима једнаког калибра. На тај начин ракетни пројектили могли су да замене топове, који би били одвише тешки и гломазни за уграђивање на авионима и код којих би аутоматско дејство и ублажење трзаја претстављало озбиљан проблем. Међутим, носачи за лансирање ракета су прости и лаки, а велика густина ватре лако се постиже отпуштањем произвољних плотуна. Али, на овом степену развоја, ракетно наоружање имало је и недостатака, као: малу почетну брзину, велико растурање у упоређењу са топовском ватром и мали број расположивих зрна. Ссим тога, било је потребно да се ракетна зрна, због својих размера

и стабилизаторских пераја, смештају испод крила, тако да су била изложена струјању ваздуха и на тај начин кварила аеродинамичке особине авиона. Међутим, и поред свих тих недостатака ракетно наоружање показало је и велике предности, тако да се примена ракетног принципа није ограничила само на просто зрно против циљева на земљи. Ако се на једној страни разматра потребно дејство зрна, а на другој потребна густина ватре у ваздушној борби, онда се долази до закључка да није рентабилно повећавати калибар авионског топа преко 37 мм. Јер, колико се добија на снажнијем дејству појединачног зрна, толико се губи на брзини паљбе и густини ватре. Ову несразмеру илуструје већ споменуто немачко искуство. Према томе, било је сасвим природно што су Немци пред крај рата допунили наоружање својих ловаца-пресретача ракетним зрнима намењеним за ваздушну борбу. Ова зрна, калибра 55 мм, под ознаком „R-4/M“, имала су велику брзину од 600 м/с, која је одговарала њиховој намени. Пресретачи су их носили у предњем делу

Таблица бр. 3

Подаци за	Топ 20 мм „Hispano Mk-V“	Топ 55 мм „Mk-112“ немачки	Батерија „R-4/M“ 55 мм
Тежина оруђа у кг	48	275	25
Тежина метка у кг	0,42	2,4	3,55
Тежина зрна у кг	0,12	1,5	2,65
Највећа брзина у м/с	900	650	600
Тежина експлозивног пуњења у кг	0,010	0,420	0,640
Брзина гађања метака/мин	650	300	500--600
Дужина оруђа у м	1,85	2,03	1,40
Залиха муниције комада	180	85	60
Сред. сила трзаја у кг	1.500	6.300	—
Подаци за	Четворну инсталацију са по 60 метака		
Укупна тежина у кг	295	1.580	940
Тежина секундног рафала у кг	4,95	29,5	106
Тежина експлозива у секундном рафалу у кг	0,43	8,40	34
Однос укупних тежина	31%	178%	100%
Однос густине ватре	13%	41%	100%
Пот. ебно погодака за обарање тешког бомбардера	20	1	1

У табелици бр. 4 изнете су основне карактеристике познатих ракетних зрна која су примењена у Другом светском рату и која се сада налазе у наоружању великих ваздухопловстава.

група, у „батеријама“ до 48 комада, и примењивали тактику далеког напада на групу бомбардера помоћу рафала ракета и поновљених напада топовском ватром на одвојене и заостале бомбардере. Ракете „R-4/M“ и неке експерименталне ракете већег калибра употребљаване су само у неколико наврата пред сам свршетак рата, тако да се у том кратком периоду (фебруара-марта 1945 године) повећао однос оборених бомбардера према ловцима на 7,5 : 1. Однос главних карактеристика авионског топа и сразмерно несавршене ракете „R-4/M“ види се из таблице бр. 3, која је састављена према енглеским подацима. Нарочито је интересно упоређење тежина за инсталацију од по 4 топа или одговарајуће ракетне батерије изражене у процентима ракетног уређаја.

Таблица бр. 4

Проста ракетна зрна						
Тип и порекло	Калибар у мм	Дужина у цм	Укупна тежина у кг	Тежина распрсне главе у кг	Погонско пуњење у кг	Највећа брзина у м/с
R-4 M — немачко	55	—	3,55	0,64*)	—	600
3 инча — британско	76	—	—	12,4	—	200
5 инча — британско	127	—	—	12,4	—	250
3,5 инча AR — америчко	89	140	25	9	3,9	360
5 инча HVAR — америчко	127	193	63,5	20,4	10,9	420
„Tiny Tim“ — америчко	305	366	580	270	66	240
„Mighty Mouse“ — америчко	76	—	—	—	—	600
MX 904 — америчко	—	—	34	4,5*)	—	750
Oerlikon — швајцарско	80	—	10	7	3	700

*) Тежина чистог експлозива

Вођена ракетна зрна (бомбе)								
Тип и порекло	Распон крила у м	Дужина у м	Укупна тежина у кг	Тежина распрсне главе у кг	Погонско пуњење у кг	Време гоурења у сек.	Потисак у кг	Највећа брзина у м/с
HS 293 — немачко	2,90	3,50	785	500	68	12	600	145
„Firebird“ — америчко	1,20	3,00	—	—	—	—	—	~ 2 M
„Sparrow“ — америчко	—	—	127	—	—	—	—	850

Наоружање бомбардера за време Другог светског рата

О ватреном наоружању бомбардера већ смо говорили у вези са развиконом наоружања ловаца. Ту је интересантно напоменути да су прве механизоване окретнице, унутар којих су били смештени по 4 лака или по 2 тешка митраљеза, биле остварене у Енглеској још давно пре рата, али да су биле уведене једино у британском и француском ваздухопловству. Немци су давали предност лако покретљивом појединачном оруђу, док су ваздухопловства других држава, ценећи предност тешког наоружања, а осећајући неповерење према механизацији, монтирала митраљезе 12,7 (па чак и топове 20 мм) на појединачне, често кинематички духовито решене лафете. У току ратног искуства победила је механизована окретница која, упркос убрзањима која се јављају у току маневра у борби, дозвољава потребну концентрацију оруђа и лакоћу покретања.

Амерички бомбардери „В-17“ и „В-24“, који су ступили у дејство 1943 године, а пред крај рата и „В-29“, били су наоружани потпуно електричним окретницама типа Мартин са 2 до 4 митраљеза 12,7 мм. Ова окретница постала је стандардна и у британском ваздухопловству, а као репна окретница често је носила и топове 20 мм. Код „Супертврђаве“ „В-29“ уведено је централизовано и појединачно управљање окретницама. 3 стрелца осматрају небо из нарочитих купола тако да могу управити једну или више од пет постојећих окретница према осмотреном противнику, чиме се постиже велика еластичност управљања и могућност јаке концентрације ватре.

У току рата савезнички бомбардери бацили су на Немачку преко 2,7 милиона тона бомби, а од тога 95% само у току јаке ваздушне офанзиве после јануара 1943 године. 99,9% тих бомби биле су нормалне фугасне авиобомбе великог калибра. И поред експериментисања и увођења разних посебних конструкција усавршенијих пројектила, ипак су нормалне фугасне бомбе, које су пуњене бризантним експлозивом, претежно примењене за бомбардовање објеката на фронту и у позадини. При тучењу индустријских постројења, саобраћајних чворишта и градова очекивало се најјаче дејство од детонационог притиска бомбе. Природно је да се давала предност великом калибру, пошто моћ рушења детонационим таласом расте са тежином експлозивног пуњења. Пре рата се сматрало да је за такву употребу најбоља бомба од 1.000 кг, али су се у току рата употребљавале стандардне бомбе тежине до 2.000 кг (block-busters). Теже бомбе од 5,4, па чак и од 9,1 тоне, употребљавале су се само против специјалних циљева. Тако, на пример, била је конструисана нарочита пробојна бомба, под именом „Grand Slam“, која је била намењена за тучење подморничких склоништа у Хамбургу и каналским лукама. И за друге специјалне циљеве конструисана су посебна оружја. Тако је за чувено рушење долине преграде Моehnedamm била израђена падобранска мина „Wallis“ од 2.000 кг.

Немачка противавионска одбраћа и авиони пресретачи принудили су америчке бомбардере (који су претежно бомбардовали дању), као и енглеске бомбардере (који су претежно вршили ешелониране ноћне налете) да лете на висинама између 6.000 до 8.000 метара. За дневно бомбардовање са тако великих висина били су потребни много прецизнији бомбардерски нишани него пре рата. Комбинацијом жироскопског аутоматског нишана „Sperry“

(који је био познат пре рата) са аутоматским пилотом конструисан је чувени амерички нишан „Norden“. За ноћно бомбардовање Енглези су и даље употребљавали свој векторски нишан, али који је био усавршен аутоматским рачунаром, а осим тога примењивали су и врло успешне методе проналажења циљева и навођења бомбардера на њих. Иако су Немци и Енглези користили радар за навођење, ипак, радарски бомбардерски нишан није био довољно развијен за време рата.

Упустити се у опис разних специјалних оружја која је употребљавала бомбардерска авијација против нарочитих циљева, нарочито у поморско-ваздухопловном рату, одвело би нас далеко преко оквира овог чланка. Зато ћемо само напоменути да су сва експериментисања била усмерена, углавном, у правцу повећања прецизности, брзине и домета и појачања дејства бомбе на циљу. Тако су настали разни типови диригованих, ракетних, ракетно-планирајућих бомби и комбинованих ваздушно-подводних торпеда. Најпростији модели настали су од обичних бомби додатком ракетних убрзача и крила, затим уградњом аутопилота и уређаја за даљинско управљање, а у неким случајевима и радарског тражиоца циља. У погледу њиховог усавршавања нарочито су се истицали Немци, који су своју прву дириговану бомбу „1.400 FX“ и ракетно-планирајућу „HS-293“ успешно лансирани са бомбардера над Средоземним Морем све дотле док је трајало изненађење. А када су Савезници открили радио-код по којем су се бомбе управљале, престала је и њихова употреба. Џиновске бомбе „Tall Boy“ и „Grand Slam“ такође су се наводиле на циљ помоћу радија. Американци су, нарочито на Пацифичком ратишту, употребљавали цео низ планирајућих (Glomb), ракетних и управљаних бомби („Gargoyle“ од 500 кг, „Gorgone“ од 100 кг).

Наоружање авијације после рата

Пред крај Другог светског рата појавили су се: на једној страни реактивни погонски мотор, који је изменио сав послератни развој ваздухопловства, а на другој, искоришћење енергије везане у атомском језгру, која ће можда преоријентисати не само ратну, већ и сву технику уопште и отворити нову епоху цивилизације.

Последице првог проналаска већ смо у стању да сагледамо; последице другог можемо само да наслутимо. Зато ћемо се ограничити само на приказ садашњег наоружања ваздушних флота света, тј. на наоружање које се већ карактерише прелазом на реактивни погон.

Немачки ловци-пресретачи, који су у борби против бомбардера први употребљавали нова ракетна зрна, такође су били први немачки авиони са новим погонским моторима, тј. мали чисто ракетни „Me-163“ и већи са млазном турбином „Me-262“. Готово у исто време у Енглеској су летели први „Gloster“-и са „Whittle“-овом млазном турбином.

У почетку се млазни погон примењивао само на ловачким авионима, тако да је ловачка авијација убрзо постигла дотле невиђено преимућство над осталим врстама. Брзина авиона са реактивним погоном нагло је скочила на 850 до 900 км/ч, тј. за 200 км/ч више од најбржег елисоклипног авиона при свршетку рата. Највећа висина пењања повећала се на 10 до 12.000 м уз

Таблица бр. 5

Типови ловачких авиона (сви млазни)	Намена	V max km/č	Vy m/min	H prakt. m	Наоружање		
					ва- трено	АВ	RZ
Messerschmitt Me-262	за пресретање	850		10.000	4-6x30	—	48x55
D.H. 100 Vampire F-B5	тактичка	870	1.300	14.000	4x20	2x226	8x127
Gloster Meteor МК-4	„	965		14.000	4x20	2x226	24x127
Republic F-84 E	„	980	1.400	13.700	6x12,7	910	8x127
SE Mistral	за пресретање	924	2.100	14.000	4x20	—	—
North American F-86E	„	1.130	1.500	16.000	6x12,7	—	24x70
MD-450 Ouragan	„	960	2.600	15.000	4x20	—	—
Mc Donnell F 2 H-2	„	950	2.700	15.000	4x20	—	—
MIG-15	„	1.160	?	15.000	2x20	—	—
JAK-25	„	1.200	?	?	?	—	—
Northrop F-89 A	ноћни	975		12.000	6x20	—	?x70
Sveckbeed F-94	„	980		14.800	4x12,7	—	24x70
Republic XF-91	за пресретање	1.200 (?)	4.500	15.000	?	—	—

Типови бомбардера (млазни и елисоклипни)	Намена	G uk u kg	V max u km/č	H prakt. u m	D op u km	Наоружање	
						ва- трено	АВ kg
Douglas B-26 (ЕК)	такт.	17.000	600	8.500	2.800	6x12,7	4.000
Tupoljev Tu-2 (ЕК)	„	12.800	560	?	2.500	2x20 1x12,7	2.300
Boeing B-29 (ЕК)	сред.	61.000	560	10.000	7.500	13x12,7	9.000
Tupoljev Tu-70 (ЕК)	„	60.000	600	10.000	3.000	?	9.000
Avro Lincoln (ЕК)	„	37.200	460	6.700	5.700	4x12,7 2x20	5.000
Boeing B-47 (ML)	тешки	83.000	980	12.500	6.400	2x20	9.000
Convair B-36E (ЕК) (ML)	„	148.000	700	13.500	16.000	18x20	3.800
EE Canberra (ML)	лаки	18.500	960	13.000	3.200	?	?
Иљушин 16 (?) (ML)	сред.	40.800	830	?	2.000	4x20	2.500

G uk = укупна тежина у кг; V max km/č = максимална брзина у км на час; Vy m/min = брзина пењања у метрима за један минут; H prakt. = практични врхунац у метрима; D op = оперативни долет у км; АВ kg = нормално оптерећење бомбама у кг.

одговарајућу брзину самог пењања од 1.000 до 2.000 метара у минути. Изгледало је да је ловац постао неприкосновени господар неба, ограничен једино врло кратким временом лета, које се код првих послератних типова избројавало у минутима и четвртинама часа. Огромна потрошња горива данас је сведена у прихватљиве границе, а додавањем резервоара на крилима (који су се, против очекивања, показали чак и аеродинамички повољни) постигнута су оперативна времена која се могу упоредити са временима истрајања у ваздуху елисоклипних авиона. Тиме се проширила могућност примене млазног погона и на друге врсте авијације. У току последњих година јављали су се лаки и средњи бомбардери, па чак и транспортни авиони са млазним турбинама. И најтежи бомбардер света, диновски „С-36“ од 150 тона опремљен је додатим млазним турбинама као „убрзачима“ при лету на његовој оперативној висини, која износи око 10.000 метара. Постоје већ пројекти и прототипови у испитивању који показују да се опет приближава време када ће се ловац морати да задовољи вишком брзине од којих 50, а највише 100 км/ч.

У табlici бр. 5 изнет је преглед карактеристичних авиона на свршетку рата и авиона у садашњем наоружању великих ваздухопловстава. Поред ознаке типа, назначено је да ли је дотични авион на елисоклипни (ЕК) или млазни погон (МЛ). Нарочито треба уочити да се савремени млазни бомбардери, по својим перформансама, нагло приближавају ловцима.

Видели смо да је у почетку прошлог рата успех у ваздушној борби у првом реду зависио од благовременог и поузданог навођења, затим од летачких особина и, најзад, од наоружања. Али пред крај рата, када су авиони постали већи и отпорнији, успех је све више зависио од наоружања, што се огледало у порасту калибра ватрених оруђа и примени просте ракете. Савремени скок брзина и повишење оперативних висина уствари нису унели никакве нове елементе, али су већ постојеће и познате толико заострили да захтевају нова решења.

Велики пораст брзина још више повећава тзв. „забраћену зону великих убрзања“ око авиона — циља, што повлачи за собом сужавање сектора могућег напада, већу даљину гађања и краће трајање рафала.

На пооштрење услова борбе у ваздуху знатан утицај има и велика брзина (доњи слојеви стратосфере) коју су освојили савремени бомбардери. Уколико нападачи лете на већој висини, пресретачима треба више времена да их пресретну или достигну. На пример, бомбардер „С-36“ предвиђен је да лети на 12.000 м са брзином 700 км/ч. Под претпоставком да га је радар открио на удаљености од 200 до 250 км, за пресретање ће преостати свега 17 до 20 минута. Пошто нема ниједног савременог ловца коме треба мање од 4 минута да се попне на ту висину (8 минута је добар просек), онда за узбуну и навођење преостаје 10, а у најбољем случају 16 минута.

На самој висини пресретања ловац има ограничене услове маневра. Његов дијапазон брзина сужен је због опадања густине ваздуха и температуре између брзине потребне за одржавање носивости која се повећава и између највеће допустиве која се смањује упоредо са брзином звука. Стога он мора избегавати маневре скопчане с великим преоптерећењем (оштре вираже) и оштра понирања. На висини од 12.000 м садањи просечан млазни ловац треба да се ограничи у својим маневрима на преоптерећење од око

2 г, чиме се везује да при брзини од 900 км/ч описује вираже радијуса око 3,7 км. Ако се такав пресретац приближава противнику из предњег сектора и опази га на удаљености од 2 км, па пређе у маневар за напад из задњег сектора, стићи ће га тек после 3 мин., а стигао би га и после 2 мин, да је помоћу радара успео да га опази на отстојању од 4 км. У самом нападу кривуља гоњења на борбеном отстојању око 1.000 м принуђава гониоца на претицање под преоптерећењем од 2 г. Ако гоњени врши одбранбени маневар под истим преоптерећењем, присилиће гониоца да пређе своје дозвољено преоптерећење и да се изложи опасности.

Физиолошке сметње отежавају борбу на великим висинама, а по мишљењу неких стручњака оне је чак и онемогућавају. Херметичка кабина је једино средство за отклањање опадања атмосферског притиска и недостатка потребног кисеоника за дисање на великим висинама, јер је, почев од око 12.000 м, немогуће одржати се у животу само кисеоником који се доводи из инхалатора. Атмосферски притисак је тако низак на висини од 16.500 м да сви гасови и водена пара излазе из ткива, док би на 19.000 м крв кључала на телесној температури од 37°C. На такозваним средњим висинама испод 10.000 м пилоти су досада практиковали да пре ступања у борбу изједначе притисак у кабини са спољашњим како би се сачували штетних последица наглог снижења притиска у случају непријатељског поготка кроз зидове кабине. Али, овај поступак не може се применити на великим висинама од око 12.000 м и вишим, а само један једини погодак кроз кабину био би смртоносан за посаду. Из истих разлога био би смртоносан и сваки скок са падобраном са те висине. Као противсредство могле би се замислити само солидне оклопне кабине и индивидуална ронилачка одела за чланове посаде.

Техника ваздухопловног наоружања није се још сасвим прилагодила овим новим околностима употребе авијације и условима борбе у ваздуху, нити је дошла до коначних решења. Чак ни борбена пракса још није показала реактивну авијацију под свим условима њене могуће употребе. Искуства сукоба у Кореји одговарају нам само на нека од истакнутих питања и то само толико колико да се по показаном стандардном наоружању и носивости могу стварати закључци о даљим смерницама развоја.

Ваздушне борбе између најмодернијих ловаца у редовном наоружању — совјетског „МИГ-15“ и америчког „F-86“ „Sabre“ одиграле су се на висинама између 6 и 7.000 метара, тј. далеко испод њиховог практичног врхунца лета. Успеси које су постигли авиони „F-84“ и „F-86“ показали су, како се каже у америчким билтенима, да маневарска способност авиона, густина ватре и савршенији аутоматски нишан имају одлучујуће преимућство. Амерички ловци, који имају нешто мању брзину, али су наоружани сразмерно великим бројем брзометних оруђа (6 × 12,7 мм), односе победу над нешто бржим и тежим „МИГ-15“ који су наоружани мањим бројем тежих оруђа (једно од 30 и два од 20 мм). С друге стране, појављује се све више података из којих се види да су млазни ловци отпорнији према погоцима него њихови елисоклипни претходници, тако да би брзину паљбе требало надокнадити снажнијим дејством зрна. Да Американци тако тумаче своје искуство могло би се закључити по томе што сви њихови нови типови ловаца (који треба да уђу у наоружање) имају предвиђене топове од 20 мм, док су до-

сада ова оруђа носили само ноћни ловци и морнарички пресретачи, намењени за борбу против бомбардера.

У прилог томе такође говори изјава америчког аса из Кореје, кап. Јаваре, да га је сваки оборени МИГ стајао 1.400 метака од 12,7 мм и да би радо мењао својих 6 митраљеза за 4 топа од 20 мм.

Тежња за снажнијим дејством и већом гуситном ватре такође се огледа у увођењу ракетних зрна за ваздушну борбу „Mighty Mouse“ на ловцима. То су ракете калибра 70 мм, брзине око 600 м/с, које се носе у батеријама у крилима, тако да им се склапају пераја стабилизатора. Ловци-пресретачи носе 1—2 батерије од по 24 ова зрна, а могу их испаливати појединачно или у плотунима.

Амерички ловци немају прилике да испитују своје наоружање у борби са непријатељским бомбардерима, али се амерички бомбардери често бране од снажнок наоружања „МИГ“-ова. И бомбардери се бране ракетама. Према објављеним подацима они плотунски испалију мале ракете „Hughes MX-904“, тежине око 34 кг и брзине око 800 м/с, а појединачно надзвучни пројектил „Douglas Sparrow“, тежак око 130 кг, којим се управља помоћу радија.

Постављено питање: да ли ће се млазни ловци снаћи у улози јуришника, односно „ловца-бомбардера“ (како га Американци називају) потпуно је расветљено у корејском сукобу. Због мале истрајности авиона, велике брзине прелетања терена (која отежава уочавање циљева), потребних дугачких борбених налета и веома кратког расположивог времена за дејство ватром — постојала је извесна сумња. Стварно, у почетку сукоба, главни део садејства пао је на групе тешко наоружаних елисоклипних и елисотурбинских ловаца морнаричке јуришне авијације, које су своје искуство у потпомагању сувоземне војске стекле још за време рата против Јапана на Пацифику. У јавности је изгледало као да је млазни ловац непогодан за дејство против циљева на земљи све док се није сазнала изјава генерала Ванденберга да су тактичке групе ловаца „F-80“ и „F-84“ извршиле око 90% свих задатака непосредног садејства. Из објављених података може се закључити да је њихов успех био осигуран успешном организацијом тачног навођења и прецизног означавања циљева, јер авиони те врсте тешко откривају циљеве. Такође је требало да се густина ватре и могућност сасрећеног дејства свим оружјима прилагоди кратког трајању борбеног налета. С друге стране, у прилог млазном ловцу-бомбардеру иде краће време од позива до долета на бојиште, мирнија платформа за гађање, разантније путање пројектила и краће излагање ватри одбране.

С обзиром на кратко трајање рафала, потребна је велика густина ватре да би се могао испалити онај број зрна који гарантује бар један погодак. Такође би било пожељно знатно веће пробојно и распрскавајуће дејство пројектила. Да би то постигли, Американци нису повећавали калибар и број топовских цеви, већ су појачавали ракетне батерије. Ловци-бомбардери носе батерије са око 24 ракетна зрна 127 мм, која се по два или три вешају на исту вођицу под крило. Ракетна зрна имају већу брзину од оних из Другог светског рата (HVAR = high-velocity aircraft rocket). Када се показало да ракете нису у стању да пробију оклоп кинеских тенкова, биле су појачане противтенковском главом од 165 мм са кумулативним пуњењем. Против от-

порних циљева на земљи употребљава се морнаричка ракетно-планирајућа бомба „Tiny Tim“, тежине око 600 кг, која, наводно, пробија оклоп дебљине 280 мм.

Ловци-бомбардери могу да носе још и по две авиобомбе до 450 кг или одговарајућу тежину распрсквајућих авиобомби у контејнерима.

Као нарочито успешно оружје често се помиње великокалибарска запалјива „Напалм“ авиобомба, која не претставља неку новост, сем по величини. Пошто је напуњена са преко 400 литара желатиниране нафте, која се запаљује и избацује помоћу фосфорне гранате, она ствара велико жариште пожара. При бурном горењу овако велике количине нафте потрошња кисеоника, наводно, тако је велика да се гуще жива створења у близини жаришта. „Напалм“ бомбе употребљене су против концентрација трупа, насељених места и тенкова.

Против мостова и других специјалних циљева са бомбардера су употребљаване радиоуправљане бомбе-планери „Tarzon“ од 4,5 т и нешто мања „VB-3“ „Razon“, које се према најновијим подацима већ замењују новим типовима, чије је управљање решено на савршенији начин.

Досада поменути ракетни и управљани пројектили само су појединачни и, како би се могло закључити према другим подацима, не увек репрезентативни претставници читавог низа нових оружја која се на ракетном принципу развијају у свим великим ваздухопловствима. У САД, Великој Британији, Француској, а вероватно и у СССР, успостављени су после рата посебни опитни центри за развијање и испитивање ракетних оружја и ултрабрзих авиона који треба да пређу брзину звука.

*

Према показаним тенденцијама треба очекивати да ће се у категорији ловачких авиона вршити даља диференцијација према посебним улогама.

Садашњу празнину, која се огледа у недостатку једног стварно способног пресретача на великим висинама, вероватно ће попунити типови ултрабрзих ракетних експерименталних авиона који су у испитивању у свим водећим земљама. Овакав пресретач морао би се одликовати, пре свега, ванредном моћи пењања, с тим да сачува добре маневарске особине и на великој висини. Он се не би смео ограничити само на топове, већ би морао да располаже снажним ракетним пројектилима помоћу којих би могао да води борбу са великих отстојања.

Изгледа да садашњи универзални типови, који су предвиђени за рад на средњим и малим висинама, одговарају као ловци-пресретачи и ловци за заштиту сопствених снага. Њихово наоружање ће се допунити ракетама за ваздушну борбу калибра бар 50 мм и брзине као и топовска зрна, да би биле што ефикасније. Ракете ће, вероватно, имати радарски тражилац циља за самонавођење, али би упаљач са дејством при пролазу био користан само код већег калибра. Ракетне батерије ће, свакако, нестати у унутрашњости крила или трупа, јер је заиста чудно што се тако дуго трпело да авиони, на којима се поравнава глава сваке заковице, носе под крилима праве тарабе од ракета које штрче.

И поред снажног развоја ракетног наоружања не напушта се усавршавање ватреног наоружања, иако изгледа да не треба очекивати даљи по-

раст калибра. Тако је швајцарска творница Oerlikon преузела већ поменути пројекат немачког топа MG 213/с и пустила у производњу два усавршена модела: топ 206 РК од 20 мм са почетном брзином зрна од 1.000 м/с и брзином паљбе од 1.600 до 1.800 метака/мин и топ 302 РК од 30 мм са почетном брзином од 1.100 м/с и брзином паљбе од 1.200 метака/мин.

Ловци-бомбардери појачаваће своје наоружање пре већим бројем и калибром ракета него топовима. Можда ће прелаз на двомоторну и двоседну варијанту овог типа авиона дати могућност веће концентрације ватрене моћи, бољег осматрања и поузданијег одржавања везе, као што је то — истина под другим околностима рада — постигнуто код ноћног ловца.

Код свих врста ловачких авиона опрема за навигацију, везу и навођење непрекидно се усавршава, јер се све више увиђа да пилот-ловац може да изврши свој главни борбени задатак само ако буде потпуно растерећен бриге око оријентације, ако има перфектну везу и буде наведен на циљ тако да се избегну сви дангубни и заморни маневри.

Иако по мишљењу неких стратега појава атомског оружја јако сужава примену тешке бомбардерске авијације, у свима ваздухопловствима и даље се граде тешки бомбардери, а најтежи баш у САД. Истина, најновији типови, који треба да лете већом брзином (и које сензационална штампа назива „атомским бомбардерима“), ограничавају се на 80—90 тона. Међутим, с њима се врше опити бомбардовања обичним бомбама при великим брзинама, при чему се указала потреба да се отвори за бомбе, начин вешања бомби и њихов облик прилагоде тим брзинама. За тешке и средње бомбардере обична фугасна авиобомба претставља стандардно и масовно наоружање, које ће се, због своје једноставности у производњи и експлоатацији, јевтиноће и поузданости, заменити другим специјалним оружјем само онда ако то услови и природа циља заиста захтевају. Лаки тактички бомбардери чешће дејствују против циљева који су погодни за употребу ракетно-планирајућих бомби или ракетних зрна. Тако се њихово наоружање све више приближава наоружању јуришника.

Примећује се јака тежња за стандардизацијом и смањењем броја типова и калибара авиобомби. Тако је на потстрек Штаба ваздушних сила САД, у свим ваздухопловствима земаља Североатлантског пакта проведена стандардизација на свега четири типа авиобомби: разорне бомбе снажног дејства од 5 тона и од 3.000 фунти (1.500 кг) и разорне бомбе за општу намену од 750 фунти (340 кг) и бомбе нарочито повољног облика намењене за употребу са ловаца-бомбардера од 1.000 фунти (450 кг).

Велики бомбардери користе сва достигнућа електроничне опреме за навигацију, навођење и нишански поступак. За тактичке бомбардере, као и за ловце, требало би обезбедити што ширу помоћ у указивању и навођењу на циљ са земље, а нишански поступак аутоматизовати у оним границама које су спојиве са поузданом експлоатацијом.

Тешки и средњи бомбардери употпуњавају своју одбрану ракетама. Чак се предвиђа да се на бомбардерима који треба да дејствују на великим висинама замене топовске окретнице окретницама на којима се налазе ракетне батерије („В-36“). Пошто се лаки бомбардери по својим особинама све више приближавају ловцима-бомбардерима, они ће у борби све више користити сличну тактику и слична средства.