

LETECKÉ RIADENÉ PROTILIEDADLOVÉ STRELY URČENÉ PRE MANÉVROVÝ BOJ

História pozná mnoho prípadov vo vojenskej kedy nová bojová technika, jej výzbroj spôsobili doslova revolučné zmeny v taktike. Aj v histórii letectva tomu nebolo inak. Veď poviňajme sa do neďalekej minulosti. V povojnovom období prechod stíhačov na prúdový pohon, vybavenie ich palubnými rádiolokátormi a riadenými strelami spôsobili tiež revolučné zmeny v ich použití. Jednak sa rozšírili oblasti použitia stíhacieho letectva čo do výšky a rýchlosti aj čo do dennej doby a počasia, ale spôsobili aj to, že stíhacie letectvo prešlo od manévrových vzdušných bojov, ktoré boli dotiaľ hlavným spôsobom ničenia vzdušných cieľov ku klasickým prepadom.

Aj v súčasnosti nenápadne, bez veľkého vzruchu sa pripravuje, ba dokonca už prebieha revolúcia v taktike stíhacieho letectva. Po prvom, nie veľmi vydatnom vystúpení leteckých riadených protilietadlových striel (LRPS) vo výzbroji stíhačov z počiatku päťdesiatych rokov, kedy s veľkou vahemenciou vytlačili z výzbroje stíhačov kanónovú výzbroj, začínajú získavať znovu svoje skutočne im patriace postavenie. Neskôr sa totiž ukázalo, že tento krok bol predčasný. Riadené strely vtedajšej generácie boli konštruované pre použitie na vzdušné ciele letiace vo veľkých a stratosférických výškach, nemanévrujúce, alebo manévrujúce iba s nízkymi hodnotami pre-

ťaženia. Avšak presun činnosti úderného letectva do malých výšok a zámena frontového bombardovacieho letectva vysoko-manévrovým stíhacím bombardovacím letectvom ukázali, že nie klasický prepád ale vzdušný boj s manévrovaním vo všetkých rovinách bude typický pre činnosť frontového stíhacieho letectva. Ovšem na tieto podmienky boja neboli vtedajšie riadené strely pripravené. Preto sa na základe skúseností z lokálnych vojen znova na palube stíhacích lietadiel objavila kanónová výzbroj v novej kvalite.

Už vtedy bolo jasné, že kanónová výzbroj je iba prechodné riešenie výzbroje stíhacích lietadiel pre manévrový vzdušný boj, ktorá svojou presnosťou streľby, účinnosťou v cieľi aj cez zlepšené parametre sa nemohla vyrovnáť riadeným strelám. Otázkou bol len čas; kedy sa konštruktérom podarí vyriešiť problémy, ktoré by umožňovali ich odpal za podmienok rovnakých, ako pri streľbe kanónmi.

Zdokonaľovanie riadených striel prebiehalo postupne a postupne sa taktickotechnické údaje riadených striel približovali k údajom, ktoré im vytvárali možnosť nahradit kanóny v manévrovom vzdušnom boji. Revolúcia, ktorá v súčasnosti prebieha, je spojená s postupným nahradením kanónovej výzbroje stíhačov novými typmi LRPS. Táto revolúcia neprebieha tak radikálne ako tá prvá, je poučená skúsenos-

fami z predchádzajúcich chýb a preto ihneď nevyraďuje kanóny z výzbroje stíhačov.

Nová generácia PLRS, ktorá prichádza do výzbroje stíhačov spoila v sebe výhody riadených striel, ale i kanónov. Potvrzuje to v prvom rade skutočnosť, že tieto riadené strely možno odpaľovať pri maximálne povolených hodnotách preťaženia, ktoré môže stíhač pri manévrovaní vo vzdušnom boji dosiahnuť. Riadené strely prvých generácií bolo možné odpaľovať iba pri hodnotách preťaženia $n_y = 1,5 \div 2$, zatiaľ čo s kanónovou výzbrojou bolo možné viesť mierenú strelbu pri hodnotách preťaženia $n_y = 4 \div 5$ pri súvislom sledovaní vzdušného cieľa a pri preťaženi $n_y = 6 \div 7$ pri prehadne sprievodnej strelbe. Je pravdou, že ďalšie generácie riadených striel postupne umožňovali odpal aj pri preťaženi $n_y = 3 \div 4$, ale to stále pre manévrový vzdušný boj nepostačovalo.

Manévrový vzdušný boj je totiž charakteristický tým, že stíhači pre vytvorenie si výhodných podmienok pre strelbu a pri strelbe samej manévrujú s maximálnymi hodnotami preťaženia. Akékoľvek zmenšenie hodnôt preťaženia stíhačom v jeho priebehu môže znamenať stratu postavenia pre vedenie strelby a dokonca aj stratu prevahy vo vzdušnom boji. Preto v manévrovom vzdušnom boji môže byť úspešne použitá len tá výzbroj, ktorá zmenšenie (alebo aspoň podstatné zmenšenie) preťaženia pre odpal výzbroje nevyžaduje. To umožňovala iba kanónová výzbroj a v súčasnosti nové generácie LRPS určených pre manévrový vzdušný boj.

Tieto riadené strely je navyše možné strieľať z minimálnych bezpečných diaľok strelby, čo predchádzajúce generácie riadených striel tiež neumožňovali. K tomu, aby stíhač mohol v priebehu manévrového vzdušného boja prenasledovať nepriateľa a v priebehu manévrovania viesť na neho mierenú strelbu, potrebuje manévrovať po dráhe približne rovnakej ako vzdušný cieľ. K tomu, aby zamierili na vzdušný cieľ potrebuje, aby os stíhacieho lietadla približne smerovala na vzdušný cieľ, pretože opravy pri zamierení vo smere zväčšenia uhla nábehu nie sú prakticky možné. Toto je možné dosiahnuť len pri malých hodnotách vzdialenosti medzi vzdušným cieľom a stíhačom. Prvé generácie riadených striel mali minimálnu vzdialenosť strelby $D_{str.min} = 1500 \div 2000$ m, neskoršie okolo $900 \div 1000$ m. Súčasné riadené strely pre manévrový vzdušný boj možno strieľať z vzdialenosti $D_{str.min} = 200 \div 500$ m. Tieto vzdialenosti zabezpečujú umiestnenie osi stíhacieho lietadla v prie-

behu vzdušného boja na trup vzdušného cieľa.

Manévrové vzdušné boje sa vždy vedú pri zrakovej viditeľnosti vzdušných cieľov. To dovoľuje, aby riadené strely tohto typu boli vybavené teplotnými hlavicami samonavedenia. Tento systém navedenia striel je najviac optimálny pre riadené strely určené pre manévrový vzdušný boj a sú ním vybavené všetky riadené strely blízkeho boja. Lahko sa s nimi zamieruje, oznamujú pilotovi zachytenie vzdušného cieľa, nejde ich, alebo len veľmi ťažko je ich možné v priebehu manévrového vzdušného boja rušiť. Skutočnosť, že stíhač po ich odpalu môže voľne manévrovať tiež nie je zanedbateľnou výhodou v manévrovom vzdušnom boji. Ovšem ich nevýhodou bolo, že ich odpal nebol možný pod určitým uhlom smerom k slnku, pri vyvinutej kumulovitej oblačnosti a v oblačnosti vôbec. Avšak posledné typy teplotných samonávodiacich hlavic riadených striel aj tieto nedostatky vo väčšej miere odstránili a s určitými obmedzeniami sú použiteľné za všetkých poveternostných podmienok aj proti slnku.

Pre navedenie riadených striel odpálených v priebehu manévrového vzdušného boja na vzdušné ciele je nevyhnutné, aby teplotné koordinátory boli schopné sledovať vzdušné ciele pri vysokých uhlových rýchlostiach ich pohybu a riadené strely boli schopné vytvárať vysoké hodnoty preťaženia na dráhe letu pri navedení striel. Preto rýchlosti sledovania teplotným koordinátorom sa oproti riadeným strelám prvých generácií zväčšili zo $6 \div 8^\circ \cdot s^{-1}$ na $30 \div 40^\circ \cdot s^{-1}$, čo dovoľuje vytvoriť na dráhe letu strely preťaženie $n_y = 30 \div 40$.

Maximálna diaľka strelby nie je u týchto striel tak ostro sledovaná, avšak snaha mať na palube stíhača iba jeden typ riadenej strelby, ktorý by bolo možné použiť aj pre strelbu na stredné vzdialenosti tiež táto hodnota nie je zanedbateľná. Že konštruktéri aj tejto hodnote venovali značnú pozornosť svedčí skutočnosť, že maximálne diaľky strelby niektorých typov riadených striel tohto určenia dosahujú v optimálnych podmienkach hodnoty $14 \div 16$ km, ty $14 \div 16$ km.

Tieto riadené strely nie sú priveľmi citlivé ani na presnosť zamierenia. Nevýžadujú ako pri strelbe kanónmi (keď aj tu je perspektíva malého navedenia), aby stíhač na vzdušný cieľ zamieroval celým lietadlom. Možno zamieriť a odpaľovať ich s určitou uhlovou chybou medzi smerom letu stíhača a smerom na cieľ, ktorá môže dosahovať až niekoľko stupňov. Ovšem

hlavnou podmienkou pri odpálení je, aby hlavička strely zachytala a súvisle sledovala vzdušný cieľ. Pre ľahšie zachytenie cieľa hlavičkou strely pilot môže zorné pole hlavice strely v určitom uhlovom rozsahu naviesť na vzdušný cieľ. Odpal strely s uhlou chybou medzi smerom letu stíhača a smerom na cieľ spôsobí iba zmenšenie maximálnej vzdialenosti streľby, ktorá sa so zväčšovaním chyby pri odpale zmenšuje.

Nie zanedbateľnú úlohu u riadených striel pre manévrový vzdušný boj hrá ich čelný odpor a hmotnosť. Kanónová výzbroj býva zvyčajne zabudovaná v trupe alebo v krídlach stíhača a nevytvára, alebo vytvára iba malý čelný odpor. Jej hmotnosť sa prejavuje len zmenou uhla nábehu krídla. Riadené strely sú zvyčajne umiestnené na vonkajších závesníkoch umiestnených pod trupom a krídlami stíhacieho lietadla a vytvárajú spoločne so závesníkmi po-

merne solídne hodnoty čelného odporu. Preto v priebehu lokálnych vojen piloti stíhacích lietadiel často pri začatí manévrového vzdušného boja odhadzovali riadené strely, aby si zlepšili manévrovaciu charakteristiku a pre vedenie streľby sa spoliehali len na použitie kanónovej výzbroje. Aby piloti riadené strely pre manévrový vzdušný boj nepovažovali len za príťaž, ktorá ich obmedzuje v manévrovaní je nevyhnutné, aby strely boli malorozmerné s malým čelným odporom a malou hmotnosťou. Preto rozmery súčasných riadených striel pre manévrový vzdušný boj vo väčšine prípadov neprevyšujú dĺžku 2 m, kaliber 12 cm a hmotnosť 90 kg. Sú aj také, ktorých hmotnosť len málo prevyšuje hodnotu 40 kg.

Takticko-technické údaje leteckých protiletadlových riadených striel pre blízky vzdušný boj — pozri **tabuľku**.

Tabuľka

Typ riadenej strely	R-60 ZSSR	AIM-9B USA	AIM-9J USA	AIM-9L USA	R-550 Francúzsko
D _{str.} max. v km	8	11	3,5	18	10
D _{str.} min. v km	0,2	0,5	0,5	0,4	0,3
Povolené n_y pri odpálení	7	4	6	7	6
Výška streľby max. v km	20	25	21	25	21
Výška streľby min. v km	0,0	0,5	0,5	0,5	0,2
Systém riadenia	infra	infra	infra	infra	infra
Hmotnosť v kg	45	72	80	85	88
Hmotnosť b.č. kg	3	11	11	11,4	13
R účinnosti zapalovača	5	9	9	9	10
Rýchlosť strely m.s ⁻¹	750	850	850	900	800
Oblasť možnej streľby	ZPS	ZPS	ZPS	PPS, ZPS	ZPS

Poznámka:

ZPS (zadná polosféra), PPS (predná polosféra)

Revolučná zmena, ktorú tieto riadené strely spôsobia bude hlavne v účinnosti manévrového vzdušného boja. Podľa skúsenosti z lokálnych vojen manévrové vzdušné boje s použitím kanónovej výzbroje boli neúčinné alebo vedené s nízkou účinnosťou (neprevyšovala hodnotu $W_{nič.} = 0,1 \div 0,2$).

S použitím riadených striel tejto generácie by mala účinnosť podstatne stúpnúť. Stredná pravdepodobnosť zničenia touto jednou strelou by aj pri zložitých podmien-

stou (neprevyšovala hodnotu $W_{nič.} = 0,1 \div 0,2$).

kach streľby v priebehu manévrového vzdušného boja mala dosahovať hodnoty minimálne $W_{nič.} = 0,5$.

Pri podvesení dvoch riadených striel na stíhacie lietadlo, čo bude pre manévrový vzdušný boj najviac typické by pravdepodobnosť zničenia nepriateľského lietadla v tomto boji dosahovala hodnotu

$$W_{nič.} = 1 - (1 - W)^n,$$

kde n je počet riadených striel na palube stíhača, vtedy

$$W_{nič.} = 1 - (1 - 0,5)^2 = 0,75.$$

Na dosiahnutie tejto hodnoty pravdepodobnosti pri použití kanónovej výzbroje v manévrom vzdušnom boji by bolo treba použiť minimálne 4÷8 stíhačov.

Z toho je vidieť, že manévrové vzdušné boje vedené s použitím týchto riadených striel budú veľmi účinné. Ich účinnosť stúpne 4÷8krát. Stúpne aspoň v počiatkovom období vojny, skôr ako sa nepriateľovi

podarí vyvinúť nové protizbrane a nové taktické spôsoby vedenia vzdušného boja.

Zatiaľ tieto riadené strely majú vo vzťahu ku kanónovej výzbroji niektoré nevýhody. Ich hmotnosť je pomerne vysoká, početnosť nízka, čo spôsobuje malú opakovateľnosť ich použitia v priebehu manévrového vzdušného boja. Aj tento problém sa rieši. Malá hmotnosť riadených striel dáva možnosť podvesenia väčšieho počtu týchto striel na lietadlo, ktorý môže byť 6÷8 striel na lietadlo, čo pri väčšej účinnosti zodpovedá 6÷8 ls. dávkam z kanóna. Pri strednom počte 50 výstrelov v jednej dávke to zodpovedá 300—400 nábojom, pričom účinnosť streľby bude podstatne vyššia.

Nové riadené strely vyžadujú aj nové návyky vedenia vzdušných bojov. Ich plné využitie bude možné len vtedy, keď piloti dôkladne poznajú ich bojové vlastnosti a možnosti, ale i taktické zásady ich použitia. Potom sa revolúcia v účinnosti manévrových vzdušných bojov stane skutočnosťou so všetkými dôsledkami.