

Letectvo u nás a v cizině.

Střelecká výzbroj bitevního letounu.

(Podle čl. kpt. N. I. Šaurova ve Věst. vzduš. flota č. 10/1937.)

Střelecká výzbroj bitevního letounu představuje velmi mohutný útočný prostředek proti živým cílům.

Zároveň s velkým morálním účinkem může střelba z letounu způsobit živým silám nepřítele značné ztráty. Palba střelců z bitevního letounu brzdí iniciativu nepřítele v organisování jeho aktivních prostředků obrany a potlačuje palební střediska OPL., dává možnost účinnějšího použití ostatních bojových prostředků a tím i možnost uskutečnit co nejsilnější útok.

Rychlost nynějšího bitevního letounu, doplněná rychlopalnou zbraní, mohutnost útoku ještě značně zesiluje. Velká rychlost letu připouští nenadálou útoku, zvyšuje jeho účinek a zároveň zmenšuje tu dobu, kterou má nepřítel na použití obranných prostředků.

Velká rychlost za přizemního letu vytváří zvláštní podmínky jak pro taktické použití bitevního útoku, tak i pro jeho technické provedení. Technika použití střeleckých zbraní se bude značně lišit od všeobecného způsobu, jaký byl až dosud u bitevního letounu pomalejšího.

Pohyblivost většiny cílů, na které musí být řízena bojová činnost bitevního letectva, vyžaduje maximálního využití těch taktických výhod, které bitevnímu letectvu dává jeho rychlost. To bude úplně správné tehdy, bude-li těchto výhod plně využito jak při letu k cíli, tak i při vlastním útoku na cíl. Byla by to chyba, využívat v takovém případě rychlosti jen při letu k cíli a vlastní útok provádět podle způsobu užívaného dosud pro pomalejší letouny.

Technika provedení bitevního útoku závisí v základě na rychlosti letu, jaké lze dosáhnout bitevním letounem, na charakteru výzbroje a na jejím rozmístění v letounu.

Velká rychlost bitevního letounu vynucuje si také několik úplně oprávněných požadavků na umístění a způsob bojového použití střelných zbraní. Změnou rychlosti letu se změni úplně četné zvláštní požadavky jak na umístění kulometů, tak i na vzájemnou podporu střelbou u letounů ve skupině.

Přejděme k rozboru střelné zbraně bitevního letounu; není všude stejná.

Střelecká výzbroj bitevního letounu může záležet v čtyřech anebo více kulometech, umístěných na trupu nebo na křídlech, a to pro střelbu ve směru letu.

Kulometry se sdružují do skupin (baterií), které je možno uvést v činnost současně neb jednotlivě, a to podle rozhodnutí leteckého střelce vzhledem na situaci.

Způsob umístění kulometů na bitevním letounu a také způsob upevnění, provádění nábojů a řízení kulometů závisí často na vlastní konstrukci letounu.

Je nutno upozornit na dva hlavní způsoby upevnění kulometů a kul. skupin:

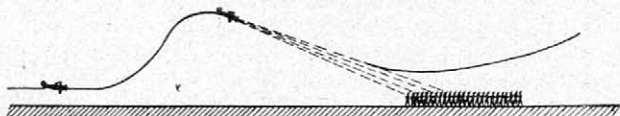
1. Upevnění kulometů pro střelbu přímo ve směru letu. V takovém případě se míří obyčejným způsobem, jako při střelbě z pevných kulometů, t. j. zaměřováním na cíl letounem. Pro takovýto způsob střelby se umísťují kulometry jak v trupu pro střelbu okruhem vrtule, tak i na křídlech pro střelbu mimo okruh vrtule.

2. Upevnění kulometů pod určitým malým úhlem vzhledem k podélné ose letounu („úhel sklonění“). Při takovémto upevnění kulometů se mířená střelba na cíle na zemi (na povrchu) provádí vzhledem k úhlu sklonění kulometů při letu vodorovném. Tyto kulometry mohou být umístěny na křídlech, u dvoumotorových letounů i v trupu letounů, ale tak, aby nebylo třeba střilet kruhy vrtulí. Kulometry se obyčejně sdružují do skupin (kulometních baterií) na křídlech letounů, většinou po dvou — vpravo a vlevo — vzhledem k možnosti jejich umístění.

Prvního způsobu upevnění kulometů se používá ponejvíce u letounu sloužícího k několika účelům, tedy u „řadového letounu“, jak je mnohdy nazýván, který vyplňuje úkoly bitevního letounu vedle úkolů jiných. Podobného umístění kulometů vyžaduje i letoun stíhací, je-li ho také použito k bitevním útokům.

Druhý způsob umístění kulometů bude charakteristický jen pro letoun bitevní.

Jsou-li na bitevním letounu upevněny kulometry nebo kulometní skupiny pro



Obr. 1.

střelbu ve směru letu, provádí se střelba na cíl jen zaměřováním celým letounem. Pro střelbu na pozemní cíle musí bitevní letoun letět buď střemhlav, anebo ostře klouzat. Aby mohl provést takovýto manévru, musí mít letoun dostatečnou výšku.

Proto letoun, přiletuje-li k cíli v přízemní výšce, musí udělat „výskok“ na určitou výšku, která by mu dovozovala vésti střelbu od náležité vzdálenosti a při tom se stále snižovat k cíli.

Charakter manévru bude často záviset na místních poměrech krajiny, v které cíl je. Většinou bude manévru probíhat takto (viz obr. 1): přilet k cíli v přízemní výšce, zvětšení rychlosti a určité „rozeznání se“ letounu, „výskok“ na potřebnou výšku, snižování letounu s naměřením a střelbou na cíl, vybrání letounu z letu střemhlav a návrat.

Trvání útoku při uvedeném manévru je omezeno dobou, po kterou letoun letí střemhlav. Trvání je možno přibližně určit tímto způsobem:

$$t_{\text{vteř.}} = \frac{H - h}{V \cdot \sin \alpha},$$

kde: H = počáteční výška při přechodu do útoku (v metrech),

V = střední rychlost letounu během útoku za letu střemhlav (v metrech za vteřinu), α = úhel letu střemhlav a h = předpokládaná výška při vybrání letounu z útoku (z letu střemhlav).

Chceme-li dobu trvání útoku zjistit na základě vzdálenosti možného zahájení střelby D , určí se trvání skutečného útoku tímto způsobem:

$$t_{\text{vteř.}} = \frac{D (H - h)}{V \cdot H}$$

Úhel letu střemhlav se při tom stanoví z poměru: $\sin \alpha = \frac{H}{D}$.

Předpokládáme-li, že se zmenšení rychlosti při výstupu k východisku útoku bude rovnat zvětšení rychlosti při letu střemhlav, tedy při úhlech letu střemhlav do 20°, při vzdálenosti zahájení střelby na 1000 m a při vybrání letounu z letu střemhlav asi ve výšce 50–30 m, bude doba trvání útoku:

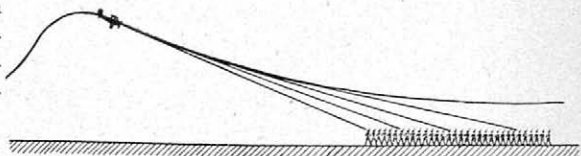
při $V = 200$ km/hod.	11–15 vteřin,	při $V = 350$ km/hod.	6–8 vteřin,
při $V = 250$ km/hod.	9–12 vteřin,	při $V = 400$ km/hod.	5–6 vteřin.
při $V = 300$ km/hod.	8–10 vteřin,		

Plocha postřelovaná při uvedeném způsobu útoku bude omezena rozptylem střelné zbraně bitevního letounu, hustota střelby pak rychlostí střelby a trváním útoku. Uvažujeme-li, že zvětšením rychlosti bitevního letounu rychle klesá trvání útoku, bude se tím i přímo úměrně zmenšovat hustota zásahů (počet vystřelených ran) během celého útoku. Při malých rychlostech letu za stejných jinak podmínek bude hustota zásahů (počet výstřelů) větší.

Vzhledem k tomu, že prodloužení doby, po kterou je bitevní letoun nad cílem, je pro letoun všeobecně nevýhodné, je jasné, že účelnější je získávat zhuštění zásahů

(počet ran) ne zmenšováním rychlosti, nýbrž zvětšením počtu kulometů nebo zvětšením jejich rychlosti střelby.

Postřelovaná plocha cíle může být o něco zvětšena, konají-li se útoky při menších úhlech za letu střemhlav, a to pro větší vodorovnost střelby (dráhy střel). Tento způsob zvětšování postřelované plochy je však možný jen do jisté míry. Uvedený způsob útoku může být nejúčinnější hlavně při cílech bodových.



Obr. 2.

K způsobení ztrát cílům značné délky, jaké se ve většině případů vyskytují jako

cíle pro útoky bitevních letounů, bude nutno útoky provádět většími prostředky a útok musí být rozdělen na jednotlivé úseky cíle. Při malých rychlostech musí být ovšem útočeno opakováním jednotlivých útoků.

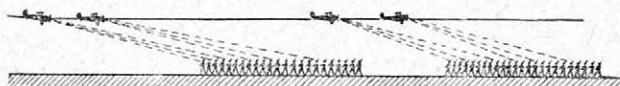
Taktický způsob, jak vésti tyto útoky, byl již jednou podrobně vysvětlen ve VVF.

Je však nutno uvést, že jak soustředěný útok na cíl jednotlivými roji, tak i, a to zvláště, opakování útoků nebude při nynějších rychlostech letounů výhodné a po stránce materiální bude i málo účinné. V prvním případě je útok technicky složitý, vyžaduje naprosto současného útoku útočných skupinek, vyžaduje složité kombinace příletu a odletu po útoku vzhledem k možnosti srážky ve vzduchu pro značnou rychlost letounů a vyžaduje konečně i propočítání (organisování) doby pro společné postupné manévry. Účinek vzhledem na mohutnost střelby také nebude valný, protože je útok omezen krátkou dobou trvání útoku a malou postřelovanou plochou.

V druhém případě klesá účinek útoku opakováním útoků, neboť je vyloučen prvek překvapení. Tato okolnost může mít vliv i při soustředěném útoku jednotlivých skupinek, poruší-li se poněkud současnost útoků.

Většího účinku při útoku bitevního letounu, jenž řídí střelbu kulometů jen nálevem letounu, dosáhnout a cíle velké hloubky zasáhnout můžeme postupným přenášením záměrného bodu během útoku po 1—2 vteřinách o délku poloměru elipsovitého rozptylového obrazce zbraně (obr. 2). Při tomto způsobu pilot-střelec po zahájení útoku jemným přitahováním řídicí páky k sobě postupně zmenšuje úhel letu střemhlav, opravuje jej podle zaměřovače a přenáší postupně střelbu ve směru letu. Tím je možno dosáhnout ploché dráhy při letu střemhlav a tím i částečného prodloužení trvání útoku a vodorovnějších drah střel, což může mít za následek značné zvětšení postřelované plochy.

Největší účinek se zřetelem na mohutnost bitevního útoku a na způsobení ztrát nepříteli může dát střelná zbraň bitevního letounu, která je namontována pod malým úhlem (skloněním) vzhledem k horizontu (obr. 3 a 4). Takové upevnění kulometu dovolu-
je bitevnímu letounu zasáhnout cíl přímo za vodorovného letu,



Obr. 3.

při čemž trvání střelby může být limitováno výhradně délkou cíle a zásobou nábojů, jež má letoun s sebou.

Takovéto upevnění střelných zbraní, jsou-li dostatečně účinné, dovolu-
je bitevnímu letounu v pravém smyslu slova „kropit“ kulometní střelbou živé síly nepříteli, při čemž útok, prováděný při maximální rychlosti a v přízemní výšce, dává výhodně

podmínky pro bezpečnost útočníka před palbou pozemní OPL. Útok, prováděný za vodorovného letu skoro bez manévrování, dovoluje nejvýhodnější využití soustředění paléb vedoucího letounu s ostatními letouny. Aby mohl být proveden útok střelnými zbraněmi za letu v přízemní výšce, musí být tyto zbraně — kulomety — upevněny na křídlech bitevního letounu. Kulomety musí být upevněny pod přesně stanoveným



Obr. 4.

malým úhlem pod vodorovnou rovinu („úhlem sklonění“), který je dán osou hlavně kulometu.

Účel sklonění kulometů závisí na několika prvcích: a) na úhlu roviny křídla letounu při té nebo těch rychlostech, při kterých bude letoun stále provádět lety v okamžiku

vlastního útoku; b) na výšce letu letounu, v které bude útok většinou prováděn; c) na vzdálenosti, na kterou bude zahájena střelba při vlastním útoku, a d) na výšce drah kulometních střel podle vzdálenosti, na kterou bude střelba zahájena.

Úhel útoku (roviny křídla) letounu se značně mění s rychlostí letu. Velikost úhlu útoku a charakter jeho změny závisí na aerodynamických vlastnostech letounu. Menším rychlostem letounu odpovídají velké úhly útoku a největším rychlostem zase menší úhly útoku.

Změna v úhlu útoku letounu se stanoví z poláry letounu, která se udává buď při aerodynamickém výpočtu, nebo se určuje za letu zvláštními pokusy.

Rozpětí změn v úhlu letounu je vzhledem k rychlosti letu u dnešních letounů dosti značné. Jak je vidět na uvedeném grafikonu (viz obr. 5), mění se úhel útoku v rozpětí rychlosti od 180 km/hod. do 400 km/hod. o 8—10°.

Přehlížením činitele vznikající změnou v úhlu útoku vzhledem k rychlosti letounu se při útoku bitevních letounů za vodorovného letu v žádném případě nesmí a byla by to také hrubá chyba.

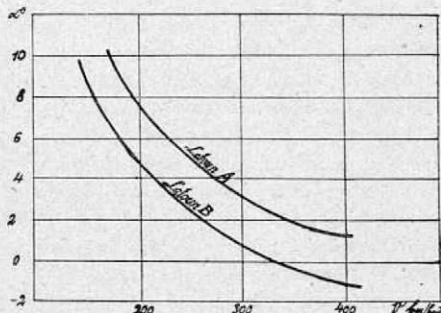
Naprosté přehlížení změn v úhlu útoku za letu může všeobecně vést k neúčinnosti kulometní střelby z letounu. Chyba v opravě na změnu v úhlu útoku le-

toutou, zvláště při malých úhlech sklonění kulometů, může způsobit chybné zahájení a skončení střelby za útoku až od 500 i více metrů. Prakticky to bude znamenat, že cíl 500 m dlouhý nemusí být vůbec zasažen palbou útočícího letounu.

Neúčinná střelba na pás 500 m dlouhý ke konci útoku způsobuje zbytečnou spotřebu střeliva po několik vteřin (střelba bude již za cílem), neboť ukončení střelby nebude souhlasit se skutečným koncem cíle. Tak na př. při rychlosti letounu 100 m/vteř. bude doba střelby na cíl 500 m dlouhý činit asi 5 vteřin, a vypálí-li kulomety za vteřinu 100—150 ran, znamená to 500—700 zbytečně ztracených nábojů.

Nehledě na to, zná-li pilot bitevního letounu závislost změny podmínek střelby na změně úhlu útoku letounu, bude mířená střelba vždy ztížena, a to pro nucené manévrování buď rychlostí nebo výškou letu.

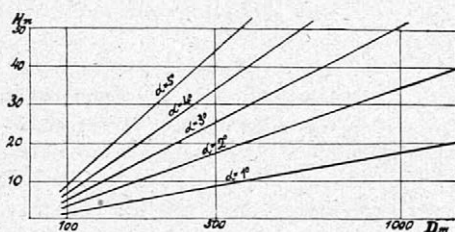
Na grafikoně (obr. 6) je naznačena závislost změny vzdálenosti střelby a výšky letu na změně úhlu letounu při určité rychlosti. Podle takovýchto grafikonů je možno snadno posoudit charakter možných chyb, není-li možno změny úhlu útoku letounu vyčíst za letu.



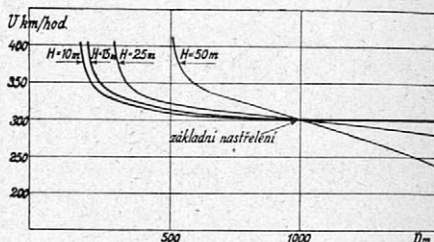
Obr. 5.

Výška letu nemá přímého vlivu na nařízení úhlu sklonění kulometů, ale je jedním z prvků, majících vliv na přesnost mířené střelby při útoku.

Na grafikonech uvedených na obr. 6 a 7 je jasně vidět závislost výšky letu na úhlech sklonění kulometů. Úhly sklonění kulometů musí být stanoveny pro nějaké pevně určené výšky letu při útoku. Změna výšky během útoku proti stanovené výšce, zvláště při jejím značném zvětšení, může mít za následek to, o čem bylo mluveno dříve. V některých případech zvětšení výšky letu při útoku, zvláště při nařízení



Obr. 6.



Obr. 7.

malých úhlů sklonění kulometů pro malé výšky letu, nemusí být cíl zasažen vůbec. Ve výhodnějších případech povede tato okolnost k dosti malému zasažení cíle a k značnému plýtvání náboji. Tak na př. při nařízení kulometů pro střelbu s výšky 20 m při úhlu sklonění kulometů 30° musí být vzdálenost zahájení střelby 400 m; při zvětšení výšky letu na 50 m musí být vzdálenost zahájení střelby asi 950 m. Podle toho nebude při zahájení střelby ve výšce 50 m na vypočítané vzdálenosti 400 m cíl 550 m hluboký vůbec zasažen. Zároveň bude i ukončení střelby špatně odhadnuto asi o stejnou velikost, což povede ještě k dalšímu zbytečnému vystřelení nábojů.

Vzdálenost střelby, určená pro útoky bitevního letounu, má přímý vliv na přesnost střelby. Úhel sklonění kulometů se ustanovuje se zřetelem na takové vzdálenosti, na které je předpokládán útok palběnými zbraněmi. Změna vzdálenosti zahájení a ukončení střelby ve srovnání s dříve uvedenými činiteli nemá přímého vlivu na výsledek střelby. To může vést k zbytečné spotřebě nábojů předčasným zahájením střelby a jejím pozdním skončením, anebo naopak k zasažení cíle malým počtem střel.

Tato okolnost může být výhodná v tom případě, nebude-li úhel postavení kulometů odpovídat vypočítaným prvkům zaměřovače. Na uvedených grafikonech je naznačena závislost změny vzdálenosti na jiných činitelích.

Stoupání dráhy kulometních střel na předpokládané vzdálenosti střelby má přímý vliv na postavení úhlu sklonění kulometů. Je známo, že při nastřelení kulometů na vzdálenost 1000 m činí rří střelbě na 400 m zvýšení dráhy střely 11,160 m. Proto, budou-li kulometry nařizeny za předpokladu střelby od 400 m a chceme-li střelit od 1000 m, je nutno udělat příslušnou opravu výškov letu při útoku. V žádném případě nelze se při nařizování a seřizování kulometů vyhnout těmto činitelům a při postavení úhlu sklonění kulometů je nutno se stoupáním dráhy střel počítat.

Vše, co bylo dosud uvedeno, týkalo se seřizování zbraní bitevního letounu ve svislé rovině, t. j. jejich základních poloh, dávajících přímo možnost používat střelby za přímého horizontálního letu. Nyní proberme hlavní otázky nařizování kulometů a kulometních skupin i bitevního letounu v rovině vodorovné.

Aby bylo možno co nejúčinněji využít mohutnosti kulometních skupin bitevního letounu a aby cíl byl co nejrovnoměrněji pokryt zásahy, je nutno vhodným

seřazením kulometů sestavit jakýsi palebný vějíř, který by na potřebnou vzdálenost dával nejvýhodnější postřelovanou plochu. Tato okolnost platí jak pro letoun, tak i pro roj.

Stanovení palebného vějíře a odpovídající tomu seřazení kulometu závisí:

a) na vzdálenosti, na kterou je předpokládána střelba; b) na velikosti průměru elipsovitého obrazce rozptylu z kulometů a kulometních skupin; c) na vzdálenosti rozmístění kulometů na letounu.

Kromě uvedených základních prvků, patřících do osnovy výpočtu šířky palebného vějíře, je nutno uvést, že při úvahách musí být vzat zřetel i na zhodnocení cílů, na které ve většině případů bude bitevní letoun útočit.

Většina cílů bitevních letounů zřejmě bude mít větší dálku a bude zaujímat větší plochu, ale bude také dosti cílů bodových.

Bude-li v prvním případě výhodný široký palebný vějíř, dávající velkou postřelovanou plochu, bude zase pro střelbu na bodové cíle účinnější palba soustředěná.

Je zřejmé, že by v daném případě bylo nejvýhodnější volit regulovatelné upevnění kulometů, které by dovoľovalo střelbu na základní vzdálenosti palebným vějířem a na jiné vzdálenosti, jež by třeba byly pro útočníka bezpečnější, soustředěnou palbou. Použití jednoho nebo druhého způsobu střelby bude záviset na cíli, na který bitevní letoun bude útočit, a střelba bude regulována výškou letu, což lze velmi snadno provést.

Proberme některé možné případy použití palebného vějíře u jednotlivého letounu a pak u roje.

Vzdálenost zahájení palby u nynějšího bitevního letounu musí být nejméně na 1000 m. Na tuto vzdálenost je možno velmi dobře rozeznat cíl a velmi dobře zamířit. Zamíření v daném případě záleží hlavně v odhadu vzdálenosti do cíle, což je důležité pro okamžik zahájení střelby, a v odhadu vzdálenosti až na konec cíle, což má význam pro okamžik zastavení střelby. Na vzdálenost 1000 m je výhodné mít palebný vějíř co nejširší. Vzdálenost pro soustředěnou střelbu se určí po úvaze o palebném vějíři na základní vzdálenost, takže mluvit o ní už teď by bylo předčasné.

Průměr elipsovitého obrazce rozptylu kulometů a kulometních skupin závisí na mnoha prvcích, jichž studium není obsahem této práce. Jako celkový rozptyl kulometních skupin, složených z dvou kulometů, můžeme na př. vzít 0,005—0,008 D, čehož budeme také v propočtech užívat. Požadovat a dosáhnout menšího rozptylu u bitevního letounu, napadajícího střelbou cíle značné hloubky, nebylo by ani účelné. Znamenalo by to dosažení velmi úzkého vějíře palby, dávajícího sice souvislé zasahování cíle, ale neobsáhnuvšího celý cíl, nýbrž jen jeho určitou část, anebo naopak dosažení širokého vějíře palby, obsáhnuvšího sice celý cíl, ale zasahujícího jej pouze jednotlivými pásy, mezi kterými by byly pásy nepostřelované.

Výše uvedené velikosti rozptylu prakticky znamenají, že na vzdálenost 1000 m bude průměr elipsovitého rozptylového obrazce 5—8 m. Celková šířka elipsy rozptylu všech kulometních skupin (baterií) závisí na jich počtu v letounu a na vzdálenostech mezi místy, kde jsou na letounech upevněny.

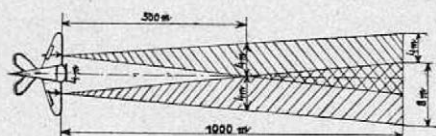
Vzdálenost mezi kulometními skupinami (bateriemi) u jednomotorového bitevního letounu bude ve skutečnosti závislá na průměru okruhu vrtule, neboť kulometry ve většině případů budou umístěny v křídlech, anebo pod křídly letounu mimo okruh vrtule. V takovém případě bude mezi jednotlivými kulometry nebo skupinami kulometů vzdálenost 3,5 až 4 m (do středu kulometní skupiny). U dvoumotorových letounů se umísťují kulometní skupiny buď soustředěně v trupu nebo rozptýleně v trupu a v křídlech.

V prvním případě může být vzdálenost mezi skupinami rovna 0 nebo může být tak malá, že prakticky nemá významu. Jsou-li skupiny kulometů v křídlech, bude vzdálenost mezi krajními kulometními skupinami 7–8 m.

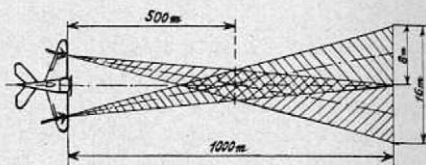
Podle toho, máme-li na mysli jednomotorový bitevní letoun, bude při vzdálenosti střelby 1000 m, při rozptylu kulometní skupiny 0,008 D, při umístění dvou kulometních skupin na 4 m od sebe a při rovnoběžném nařízení kulometů činit šířka postřelované plochy:

$$4 + \left(\frac{1000 \times 0,008}{2} \right) + \left(\frac{1000 \times 0,008}{2} \right) = 12 \text{ m.}$$

Při těchto datech nebude však hustota dopadů rovnoměrná (obr. 8), neboť v středu postřelovaného pásu v šířce 4 m nastane vzájemné překrytí rozptylových obrazců jednotlivých kulometních skupin.



Obr. 8.



Obr. 9.

Při stejných datech, ale při střelbě na vzdálenost 500 m, bude šířka postřelovaného pásu:

$$4 + \left(\frac{500 \times 0,008}{2} \right) + \left(\frac{500 \times 0,008}{2} \right) = 8 \text{ m.}$$

Hustota dopadů bude v tomto případě rovnoměrná po celé šířce postřelovaného pásu. Aby bylo dosaženo větší postřelované plochy při vzdálenosti střelby 1000 m a aby byly dopady stejnoměrně rozděleny po celé postřelované ploše, t. j. aby byly rozptylové obrazce těsně u sebe, je nutno středy rozptylových obrazců odchýlit od sebe na šířku rozptylu, t. j. na 4 m. Tato úprava dá pak šířku postřelovaného pásu = 16 m (obr. 9).

Jaký vodorovný úhel odklonu je nutno dát kulometům pro získání potřebné šířky postřelu, vypočte se jednoduše:

$$\text{Tg } \alpha = \frac{8}{1000} = 0,008, \text{ z čehož } \alpha = 0^{\circ}5'.$$

Určené serížení kulometů je nevýhodné, neboť vyžaduje velmi malých úhlových odchylek, které se v praxi těžko nařizují, a také nedává soustředěnou palbu na žádné vzdálenosti. Kromě toho se souvislé postřelované plochy dosáhne jediné na vzdálenost střelby 1000 m a výše. Při střelbě na menší vzdálenosti vznikají plochy nepostřelované.

Proberme v dalším výkladě případ křížující se palby krajních kulometních skupin. Dejme si však podmínku, aby při střelbě na 1000 m byla stejnoměrně pokryta dopady celá postřelovaná plocha, omezená technickými možnostmi. To znamená, že se rozptylové obrazce jednotlivých kulometních skupin musí vzájemně překrývat, anebo se sice nemusí překrývat, ale musí dát celkový elipsovitý rozptylový obrazec, což je výhodnější, protože to dává největší postřelovanou plochu.

V tomto případě bude se šířka plochy postřelované ze vzdálenosti 1000 m rovnat součtu šířek elipsovitých rozptylových obrazců jednotlivých kulometních skupin, tedy:

$$1000 \times 0,008 + 1000 \times 0,008 = 16 \text{ m.}$$

Při střelbě ze vzdálenosti 500 m nastává úplné vzájemné překrytí rozptylových obrazců, t. j. nastane nejvíce soustředěná střelba (obr. 10). Šířka postřelované plochy

při takovéto střelbě se rovná 4 m. V praxi nutno však počítat s tím, že takováto soustředěná palba nastane ve skutečnosti ve vzdálenosti od 350 do 650 m. Kromě toho se při správném seřízení kulometů dosáhne souvislé postřelované plochy ve všech vzdálenostech od 350 m do 1000 m, což je zvláště důležité při chybném odhadu výšky letu v okamžiku střelby.

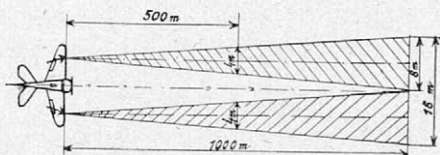
Uvedené příklady seřizování kulometů bitevního letounu mohou být pokládány za pravidla, ačkoliv každý typ bitevního letounu bude mít určité zvláštnosti, které působí svým vlivem na ty základní prvky, na kterých závisí, jak bylo již uvedeno, seřízení kulometních skupin.

Je nutno podotknout, že tříčlenný roj je nejobratnější a přes to palebně dosti silná taktická jednotka, která dovoluje provádět dosti složitý manévr a obraty nutné před samým zahájením bitevního útoku. Při velmi dobrém nácviku, dovolujícím roji létat v těsném srazu při odstupu 5 m, bude manévrovací schopnost roje skoro taková jako u jednotlivého letounu pracujícího osamoceně. Kulometní střelba takového roje se seřídí tak účelně, aby se získal co největší účinek vzhledem na velikost postřelované plochy a na její husté pokrytí dopady. Právě tak jako u jednotlivého letounu, musí i kulometní skupiny u roje vytvořit určitý palebný vějíř, zajišťující výše uvedené podmínky.

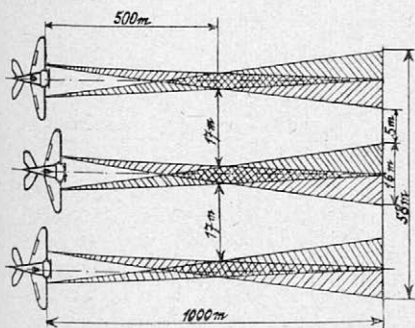
Velikost palebného vějíře v roji bude záviset: a) na vzdálenosti střelby, b) na šířce palebného vějíře jednotlivých letounů tvořících roj, c) na velikosti rozpětí letounů, d) na rozstupu letounů.

Při stanovení palebného vějíře roje budou naše úvahy analogické těm, kterými jsme se obírali při jednotlivých letounech.

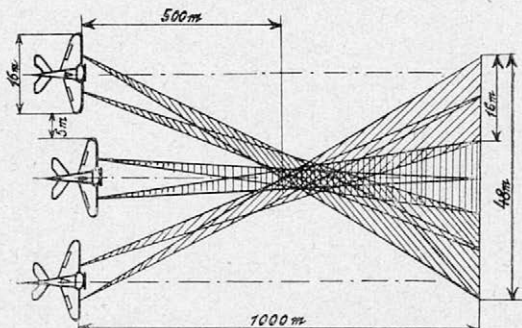
Rovnoběžný palebný vějíř bude zřejmě nevýhodný, neboť ve vzdálenosti normální střelby bude tvořit nepostřelované prostory mezi postřelovanými plochami jednotlivého letounu roje. Velikost těchto prostorů bude záviset na velikosti rozstupu



Obr. 10.



Obr. 11.



Obr. 12.

letounů a na šířce palebného vějíře letounu. Bude-li ve vzdálenosti normální střelby velikost nepostřelované plochy poměrně nepatrná, nebo nebude-li někdy vůbec, při střelbě na menší vzdálenost se buď zvětší nebo vznikne.

Při rozpětí letounu 16 m, při rozstupu mezi letouny 5 m a při šířce palebného vějíře 16 m bude šířka nepostřelované plochy 5 m a celkový vějíř roje bude 58 m (obr. 11).

Rozšíření věžire na velikost nepostřelované plochy nemá praktického významu, protože při střelbě na menší vzdálenosti zůstane velikost nepostřelované plochy skoro stejná. Nejúčelnější ovšem bude překřizování palebných věžirů jednotlivých letounů, jak tomu analogicky bylo u jednotlivých letounů (obr. 12). Při takovéto kombinaci se dostane ve vzdálenosti asi 500 m překřizení palebného věžire, a proto bude i postřelovaná plocha hustě pokryta dopady. Při vzdálenosti střelby na 1000 m se získá rozšířený palebný věžir, jehož šířka bude se rovnat součtu palebných věžirů jednotlivých letounů. Při seřizování kulometních skupin podle výše uvedeného příkladu se získá, na všechny vzdálenosti od 400 do 1000 m souvislá postřelovaná plocha, jejíž velikost a hustota dopadů bude záviset na vzdálenosti střelby.

Seřizovací úhel pro kulometní skupinu na vnější straně určitého letounu může být určen z rovnice:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{\left(L + i + \frac{1}{2}\right) + \left(A + \frac{a}{2}\right)}{D},$$

kde L = rozpětí letounu (v metrech), i = vzdálenosti (rozstupy) mezi letouny, l = pevná vzdálenost mezi kulometnými skupinami letounu, A = šířka palebného věžire jednoho letounu, a = průměr rozptylového obrazce jedné kulometní skupiny letounu, D = vzdálenost účinné (bitevní) střelby.

U vnitřních kulometních skupin určitého letounu se úhel seřízení určí z rovnice:

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{\left(L + i - \frac{1}{2}\right) + \left(A - \frac{a}{2}\right)}{D}.$$

Provedme výpočet s těmito daty: rozpětí $L = 16$ m, rozstup mezi letouny v roji $i = 5$ m, šířka palebného věžire jednoho letounu $A = 16$ m, průměr rozptylového obrazce kulometní skupiny $a = 8$ m, vzdálenost zahájení střelby $D = 1000$ m.

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{(16 + 5 + 2) + (16 + 4)}{1000} = \frac{43}{1000} = 0,043, \text{ z čehož } \alpha_1 = 2^{\circ}5'.$$

Podle toho se seřizovací úhel v horizontální rovině u levé kulometní skupiny příslušného levého letounu a u pravé kulometní skupiny pravého letounu rovná $2^{\circ}5'$.

Při stejných datech se určí seřizovací úhel pro vnitřní kulometní skupiny (pravý — pro levý letoun, a levý — pro pravý letoun) analogicky, t. j.

$$\operatorname{tg} \alpha_2 = \frac{(16 + 5 - 2) + (16 - 4)}{1000} = \frac{31}{1000} = 0,031,$$

$$\text{z toho } \alpha_2 = 2^{\circ}.$$

Právě tak jako u samostatného letounu, nemůže být uvedený výpočet palebného věžire pravidlem ani u roje, může však dávat všeobecný příklad nejvýhodnějšího řešení tohoto útoku. Výpočet palebného věžire bude všeobecně v mnohém závislý na charakteru cíle, na jaký se ve většině případů předpokládá útok bitevního letectva.

Je ještě nutno podotknout, že i ty velikosti úhlů sklonu pro seřízení kulometů ve svislé i vodorovné rovině, které byly získány provedením příkladových výpočtů, slouží jen k orientaci. Velikosti úhlů závisí na konstrukčních možnostech letounů a na umístění kulometů, a proto budou pro každý typ letounů rozdílné. Avšak způsob, jak určovat měnitelné normy sklonění kulometů nebo kulometních skupin, jak dříve uvedeno, bude správný pro každý typ bitevního letounu, který má kulomety zamontovány v křídlech.

Fln.