

stábní kapitán děl. František Schneider, dipl. inž. ESE.:

Kapitoly o dělostřelectvu proti letadlům.

Francouzské dělostřelectvo proti letadlům po válce.

(Pokračování.)

Střelba podle zvuku.

Po cenných zkušenostech, získaných při střelbě děl. p. l. za války, věnovalo francouzské děl. p. l. mimořádnou péči střelbě podle zvuku, která umožňuje činnost děl. p. l. i tehdy, když použití světlometů naráží na nepřekonatelné překážky.

Tyto překážky nejsou jen rázu technického a nejsou závislé jen na pánujících poměrech povětrnostních, nýbrž jsou i rázu taktického, nastávajíce tehdy, když nelze světlometů použít pro blízkost nepřátelské fronty nebo proto, aby přesná poloha chráněného objektu za frontou zůstala utajena. V prvním případě staly by se světlometry výhodným cílem nepřátelského dělostřelectva a letectva, v druhém mohly by světlometry napomáhat nepřátelskému letci při hledání cílů.

Přemýšlíme-li všeobecně o obtížích střelby proti letadlům, můžeme konstatovat, že problém přípravy střelby proti letadlům na viděný cíl dospěl takového stupně dokonalosti, že vskutku stačí zaznamenat na zvláštním zaměřovacím přístroji ty neb ony základní prvky a zatočit několika klikami, abychom v zápětí měli zjištěny hotové prvky střelby.

Střelba na cíl neviděný se však, bohužel, nestala tak dojemně jednoduchou.

Nelze pochybovat o tom, že uspokojivé řešení střelby proti letadlům ve dne mělo pronikavý vliv na leteckou činnost. Bylo by sice velmi nesprávné tvrdit, že tím nastala jakási likvidace letecké činnosti ve dne, avšak nemůžeme se ubránit dojmu — alespoň podle zkušeností z poslední války — že bombardovací letectvo přesunulo valnou část své činnosti na dobu noční, aby uniklo nepřetržitě číhajícím dalekohledům zaměřovacích přístrojů dělostřelectva p. l.

Aby však spravedlnosti bylo učiněno zadost, je třeba poznamenat, že tato revoluce v letecké činnosti přinesla horší časy oběma zbraním. Ponechávám odborníkům z řad letectva, aby promluvili o obtížích, které přinesl tento, na první pohled samozřejmý přesun činnosti letectvu.

Dělostřelcům nastaly doby velmi zlé; o tom jsem se zmínil již v článkách, uveřejněných v minulém roce. Vskutku, dělostřelectvo p. l. se ocitlo rázem před problémem, jehož dokonalé řešení se zdálo s počátku téměř nemožné.

Že obtíže, které bylo nutno překonat, byly nemalé, lze usuzovat ze skutečnosti, že jediné Francie a Anglie došly ještě před ukončením války k úpravě metod, kterými sice problém střelby podle zvuku nebyl ještě řešen dokonale, které však přece jen znamenaly zdravý základ pozdějšího vývoje.*)

V čem vlastně tkívá obtíže střelby na neviděný cíl?

Abychom si je jasně uvědomili, musíme se vrátit alespoň na okamžik k základnímu požadavku každé úspěšné dělostřelecké střelby, jímž jest: jednoznačné určení polohy cíle vzhledem k dělu. Seznali

*) Heinrich Hunke uvádí v knize „Luftgefahr und Luftschutz“ (str. 19), že v Německu nebylo za války střeleno podle zvuku na neviděný cíl.

jsme při rozboru střelby na cíl viděný, že řešení tohoto základního požadavku vyžaduje zvláštních přístrojů s dalekohledy, kterými přesně zamíříme na cíl. Zachytit cíl středem nitkového kříže optického přístroje, toť vrchol snažení každého dělostřelce.

Neznáme dosud jiných přístrojů, které by nám dokonaleji napomáhaly stanovit polohu viděného předmětu.

Není-li cíl vidět, stává se i nejlepší optický přístroj předmětem bezcenným. Proto je třeba hledat jiné cesty, které vedou k splnění základního požadavku přípravy střelby: k stanovení prostorové polohy cíle.

Nezmiňuji se o těchto nových cestách proto, abych čtenáře překvapil známou odpovědí, že je to zatím zhodnocení zvukového efektu způsobeného letounem, nýbrž proto, abych na samý počátek položil důležitou otázku: „Je vůbec možno nahradit optickou záměrnou paprskem, získaným využitím určitých zjevů, které provázejí pohyb letounu?“

Kdybychom mohli dát na tuto otázku příznivou odpověď, bylo by snadné usměrnit úsilí, které vynakládáme při hledání uspokojivého řešení problému střelby na neviděný cíl.

Víme dobře, že zvukový efekt není jediný zjev, který se vyskytuje při pohybu letounu: jsou tu i zjevy tepelné, světelné a elektromagnetické, které rovněž čekají na své zhodnocení. Škoda, že není doposud takových přejímacích přístrojů, které by užitím toho neb onoho zjevu usměrnily nitkový kříž slepého dalekohledu na cíl a umožnily plynulý pohyb této pomyslné záměrné.

Byl to zajisté zvukový efekt, který se svou brutální povahou vnutil člověku nejdříve. On také zůstal do dnešního dne základním zjevem, o němž se opírá řešení střelby na neviděný cíl. Proto také střelbu za těchto okolností prováděnou nazýváme střelbou na cíl slyšený — neboli střelbou podle zvuku.

Za nynějšího stavu poznatků, které nám skýtá věda fyzikální všeobecně a experimentální fyzika zvláště, nelze dát přesnou odpověď na chora položenou otázku.

V nejlepším případě můžeme zkoumat, zda lze zhodnocením zvukového efektu stanovit prostorovou polohu zvukového zdroje s přesností, jakou bychom získali při použití optických přístrojů. O této otázce pojednáme ke konci tohoto článku.

Především nás zajímá teoretický základ oficiálních metod, kterých bylo po válce užito ve Francii k výcviku dělostřelectva p. l. ve střelbě na neviděný cíl.

V předešlém článku jsme pojednali o možnosti zakreslit na kotangentním plánu obraz minulé dráhy slyšeného cíle a ukázali jsme, jakým způsobem lze použít těchto výsledků k určení odměru a polohového úhlu polohy skutečné.

Délku úsečky $a_1 a$, to jest spojnice prvního zakresleného bodu na kotangentním plánu s bodem znázorňujícím budoucí polohu cíle, vyjádřili jsme (viz obr. 1) rovnicí:

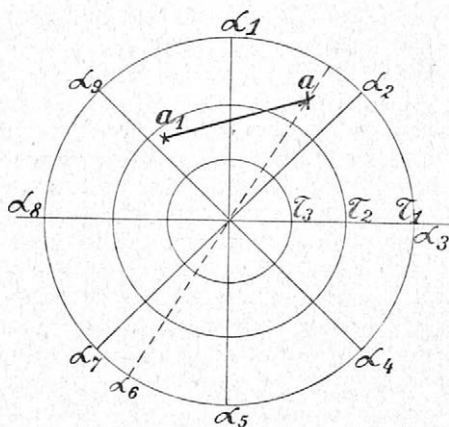
$$a_1 a = c (T_z + \Theta) \frac{c}{y} .*)$$

T_z = doba, která uplyne, než zvuk, vzniklý v bodě A_1 , dospěje k uším naslouchače,

*) Bližší vysvětlení je v minulém článku V. R.

Θ = doba pracovní,
 c = rychlost cíle.

Určení budoucí polohy touto rovnicí bylo dostačující pro potřebu světlometů; při střelbě z děla je však třeba uvažovat mimo to o době letu střely, během které urazí rovnoměrně letící cíl dráhu $c \times t$ (t = doba letu střely).



Obr. 1.

Pro potřebu dělostřelectva p. l. nutno tedy stanovit budoucí polohu se zřetelem na tento balistický prvek. V tomto případě se rovná délka extrapolované dráhy na kotangentním plánu:

$$a_1 a = c (T_z + \Theta + t) \frac{e}{y}.$$

T_z jak již bylo předešle uvedeno, lze vyjádřit hodnotou $\frac{3 D_1}{1000}$.

Doba letu se stanoví empirickým vzorcem $t = \frac{a \cdot D}{1000} - b$.

D = délka budoucí polohy.

$\left. \begin{matrix} a \\ b \end{matrix} \right\}$ konstanty, které závisí na vlastnostech použité střely.

Použijeme-li nových hodnot pro T_z a t , dostaneme

$$a_1 a = c \left(\frac{3 D_1}{1000} + \frac{a D}{1000} - b + \Theta \right) \frac{e}{y}$$

Vyjádříme-li dálku D výškou a polohovým úhlem, máme:

$$D_1 = \frac{y}{\sin \tau_1}, \quad D = \frac{y}{\sin \tau}.$$

Po dosažení těchto hodnot jest:

$$a_1 a = c \left(\frac{3 y}{1000 \sin \tau_1} + \frac{a y}{1000 \sin \tau} + \Theta - b \right) \frac{e}{y}.$$

Pomocí této rovnice lze tedy zakreslit na kotangentním plánu bod a — budoucí polohu cíle — čímž vedle již známé výšky „ y “ získáme odměr

a polohový úhel bodu zásahu, tedy prvky, které určují jednoznačně prostorovou polohu bodu zásahu.

Rovnice se vypočítává zvláštními extrapolačními pravítky.

Pracovní doba Θ , která plyne od prvního záznamu na kotangentním plánu do vypálení první rány, činí podle ustanovení předpisu 20 vteř. K této vlastní pracovní době se připočítá poloviční doba trvání střelby, přibližně 7 vteř. Celková doba pracovní je pak 27 vteřin.

Bylo třeba se zmínit o této podrobnosti, protože nám připomíná ihned jeden ze zásadních rozdílů, který se jeví mezi přípravou střelby na cíl viděný a střelbou na cíl slyšený: příprava střelby podle zvuku, provedená podle metody právě uvedeně, není plynulá. Pro každou další střelbu musí být příprava provedena znovu. Při srovnání s přípravou střelby ve dne je to zřejmá nevýhoda. Vskutku, nestačí jen točit klikami, nýbrž je třeba se smířit s dosti pracným postupem grafickým.

Srovnáme-li způsob přípravy střelby podle zvuku s mechanismem střelby na cíl viděný, shledáme, že v obou případech je hypotéza o pravdivém pohybu cíle základem, na němž spočívá možnost určení prvků střelby. Rozdíl je pouze v tom, že příprava střelby na slyšený cíl není automatická a plynulá. Na štěstí není to ještě poslední slovo, které padlo o střelbě podle zvuku. Abychom se vyvarovali ukvapené kritiky, je třeba si uvědomit, že právě uvedené řešení znamená první stupeň obecného řešení střelby podle zvuku a že je velkým pokrokem proti ztrnulým lokálním přehradám, kterých se užívalo ještě během roku 1918.

Střelbu podle metody kotangentní je třeba považovat za první krok k prostorové pohyblivosti palby dělostřelectva p. l. v noci. Samozřejmým ideálem, o který usiluje v přítomné době dělostřelectvo p. l., je najít takové řešení, které by zaručovalo činnost baterie dělostřelectva p. l. se stejnou dokonalostí a lehkostí jako ve dne. Nevíme ovšem, zda tohoto ideálu může být po každé stránce dosaženo, jsme-li nuceni použít k stanovení prostorové polohy cíle zvukového efektu.

Stručná diskuse o správnosti střelby podle zvuku.

Abychom se přiblížili k odpovědi na otázku, zda lze zhodnocením zvukového efektu letadla rozřešit problém střelby proti letadlům s přesností střelby denní, podrobme stručné analýsi pravou stranu rovnice, pomocí které určujeme bod a — budoucí polohu cíle — na kotangentním plánu. Ke konci se pak pokusíme o úsudek, týkající se správnosti střelby podle zvuku, je-li způsob zhodnocování zvukového efektu jiný než ten, o kterém uvažuje francouzská nauka o střelbě.

$$a_1 a = c \left(\frac{3y}{1000 \sin \tau_1} + \frac{ay}{1.000 \sin \tau} + \Theta - b \right) \frac{e}{y}.$$

Při analýze výsledné rovnice, nebo jinak řečeno, při zkoumání přesnosti extrapolace nutno především konstatovat, že v rovnici figurují dvě invarianty, jimiž jsou rychlost a výška cíle.

K řešení přípravy je ovšem třeba i směru jako invarianty střelby. Tento základní prvek je získán grafickou kompensací jednotlivých bodů, znázorňujících minulé polohy cíle a zaznamenaných v určitých časových intervalech na kotangentním plánu. Směr dráhy cíle má tu úlohu zcela podobnou jako při střelbě denní podle metody směrové.

Máme tedy plné právo postupovat při diskusi stejně, jak tomu bylo při střelbě denní, t. j. zkoumat především správnost invariant střelby, jimiž jsou výška, směr a rychlost cíle.

S jakou přesností získáme výšku?

O tomto problému jsme pojednali částečně v článku předešlém.*) Pravím, částečně, poněvadž jsme tam pojednali jen o jedné možnosti určení výšky pomocí naslouchání. Vedle této možnosti existuje ještě možnost druhá, kterou nelze pominout při rozboru správnosti střelby podle zvuku.

V článku dříve citovaném jsme uvedli, jak lze určit výšku zvukového zdroje za předpokladu, že jeho polohy a_1 , a_2 byly určeny na kotangentním plánu v určitém časovém intervalu.

Z rovnice $a_1 a_2 = c \cdot T \frac{e}{y}$ určíme výšku $y = \frac{c \cdot T}{a_1 a_2} e$.

Nechci opakovat to, co již bylo řečeno. Připomínám jen, že správnost vypočtené výšky závisí na správnosti odhadu skutečné rychlosti cíle, na správnosti provedených oprav měřeného časového intervalu T a konečně na správnosti záznamů bodů a_1 , a_2 , kterými prokládáme obraz dráhy cíle.

Není třeba zkoumat podrobnosti jednotlivých úkonů, abychom jasně konstatovali, že stanovení výšky akustickou cestou je daleko obtížnější, než měření výšky optickým přístrojem. Za předpokladu ideálního odhadu skutečné rychlosti cíle a rigorózního určení časového intervalu T je hodnota výšky závislá na přesnosti záznamu na kotangentním plánu, což znamená prakticky: na správnosti určení odměru a polohového úhlu naslouchacím přístrojem.

Chyba, které se dopustíme při stanovení odměru i polohového úhlu, závisí na konstrukci naslouchacího přístroje a není možno stanovit pro ni všeobecně platnou hodnotu.

Nebude ke škodě, připomeneme-li si vtípnou poznámku plk. E. Pagezyho: „Sluchem se orientujeme zhruba, okem najdeme a dalekohledem zameríme.“

Při střelbě podle zvuku je nutno vyříditi všechny tři operace nasloucháním. Je jisté, což právě vězí v samé podstatě soudového naslouchání, že akustická záměrná nemůže nikdy nahradit záměrnou optickou.

Dále není třeba zvlášť diskutovat o pochopitelném faktu, že odhadnutá skutečná rychlost nemůže nikdy soutěžit s rychlostí měřenou.

Tyto důvody nám plně dostačují, abychom pochopili, že se výška získaná cestou akustickou nemůže — náhodou vyjímaje — vyrovnat výšce měřené opticky.

Pokud jde o směr, víme, že jeho hodnota je přímo závislá na přesnosti naslouchání. Směr, stanovený kompensováním bodů získaných naslouchacím přístrojem, nemůže z důvodů dříve uvedených činit nároky na přesnost, kterou získáme při použití optických přístrojů.

Pokud jde o správnost délky extrapolované dráhy, nelze v tomto pojednání zabíhat do všech podrobností.

Podle všeobecné rovnice, určující délku extrapolované dráhy

$$a_1 a = c (T_z + \Theta + t) \frac{e}{y}$$

*) Viz Voj. rozhledy, říjen 1936.

je patrné, že správnost délky závisí na přesnosti doby T_z , která uplyne od vzniku zvukové vlny v bodě A_1 do okamžiku záslechu, na době letu střely a na době pracovní.

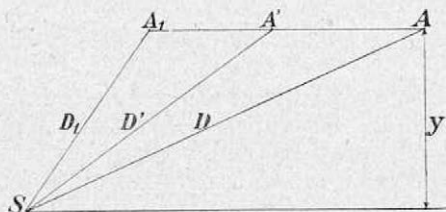
$$T_z = \frac{3 D_1}{1000}.$$

$D_1 = S A_1$ = vzdálenost mezi stanovištěm S (naslouchacím přístrojem) a bodem A_1 v prostoru.

Θ = doba pracovní = 27 vteřin.

$$t = \text{doba letu střely} = \frac{a D}{1000} - b.$$

D = dálka bodu zásahu.



Obr. 2.

V empirickém vzorci, vyjadřujícím dobu letu střely, vyskytují se dvě konstanty a , b , závislé na vlastnostech použité střely, a dálka D .

Ve skutečnosti tuto dálku neznáme, neboť je závislá na poloze bodu a , kterou právě hledáme. Na druhé straně nelze určit přesně dobu letu „ t “, dokud bod „ a “ není určen.

Tento začarovaný kruh jsme poznali při střelbě denní, kdy jsme správnou hodnotu doby letu střely určili postupným přibližováním.

Při střelbě podle zvuku postupujeme poněkud brutálněji.

Dálku D nahrazujeme v praxi dálkou D' , která přísluší bodu A' (viz obr. 2).

Bod A' je vzdálen od bodu A_1 o délku $c \times \Theta = c \times 27''$; stejně nahrazujeme D_1 v rovnici

$$T_z = \frac{3 D_1}{1000} \text{ dálkou } D'.$$

Se zřetelem na chyby, kterých se nutně dopouštíme při stanovení invariant střelby, a vzhledem k použití pomocné délky D' při vyjádření doby T_z a t není více pochybností o tom, že budoucí poloha cíle „ a “ nemůže být určena s takovou přesností, která by ospravedlňovala střelbu soustředěných případů, určených pro případ úplné přípravy střelby na cíl viděný.

Dříve však než pojednáme o mechanismu, alby účinné, musíme ještě pojednat o druhé metodě střelby podle zvuku, kterou na rozdíl od metody monostatické nazýváme metodu bistatickou neboli dvoustaniční.

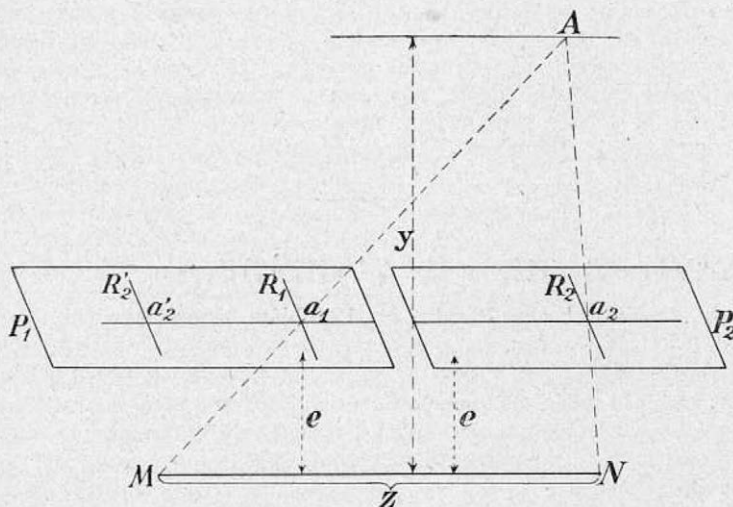
Bistatickou je nazývána tato metoda proto, že k provedení přípravy střelby je zapotřebí dvou naslouchacích přístrojů, pracujících ve prospěch jedné baterie.

Zásadní charakteristikou metody bistatické je, že určení výšky je nezávislé na skutečné rychlosti cíle.

Mějme dva naslouchací přístroje M , N , umístěné v stejné výšce. Vzdálenost $MN = Z$ = základna.

A = letoun, pohybující se ve výšce y nad naslouchacími přístroji, jejichž orientace je stejná (na př. na sever).

Předpokládejme s počátku, že oba naslouchací přístroje jsou vybaveny kotangentními plány p_1 a p_2 , jejichž výška nad zemí je „ e “ (viz obr. 3).



Obr. 3.

Při sledování zvukového zdroje dostaneme na obou plánech obrazy dráhy cíle R_1 , R_2 ; narysované dráhy jsou rovnoběžné.

Posuneme-li dráhu R_2 rovnoběžně o délku MN , octne se bod a_2 v bodě a'_2 a dráha R_2 v poloze R'_2 .

Tím vznikají podobné trojúhelníky ANM a Ma'_2a_1 , v nichž platí:

$$\frac{a_1 a_2}{MN} = \frac{Ma_1}{MA} = \frac{e}{y}$$

$$\frac{a_1 a'_2}{MN} = \frac{e}{y};$$

$$y = \frac{MN}{a_1 a'_2} \cdot e$$

K výpočtu výšky je tedy třeba znáti délku základny (vzdálenost) obou naslouchacích přístrojů a délku $a_1 a'_2$, t. j. vzdálenost dráhy R_1 a R_2 , měřenou rovnoběžně se základnou.

V praxi se užívá pouze jednoho plánu, na němž se zakreslují obě dráhy podle údajů naslouchacích přístrojů stejně orientovaných. Délka $a_1 a'_2$ se pak měří rovnoběžně se základnou.

Skutečnou rychlost cíle určujeme pak pomocí známé rovnice:

$$a_1 a = c \cdot T \cdot \frac{e}{y}$$

$$c = \frac{a_1 a \cdot y}{e \cdot T}$$

Pokud jde o správnost měřených invariant střelby, závisí: výška cíle především na přesnosti naslouchání a na přesnosti měřené délky základny;

rychlost na přesnosti naslouchání a na správnosti měřeného časového intervalu T , v kterém zakresluje jednotlivé body na kotangentním plánu.

Z toho, že určení invariant je možné bez jakéhokoliv odhadu, lze pochopitelně očekávat výsledky přesnější než při metodě monostatické. Je ovšem pravda, že umístění a přípravné práce k provádění bistatického měření jsou obtížnější než v případě prvním. Při použití bistatické metody je ovšem velmi důležité zjistit, zda oba naslouchací přístroje sledují týž cíl, neboť omly v této věci nejsou nemožné.

Extrapolace, t. j. určení budoucí polohy, se provádí tak, jak bylo dříve uvedeno. (Pokračování.)

Letectvo u nás a v cizině.

Použití stíhacího letectva proti rychlým bombardovačům.

(Podle článku kpt. N. J. Šaurova, „Istrebitelnaja aviacia v usloviach protivodejstva skorostnym bombardirovščikam v čis. 6/1936 Věstniku vozdušnogo flota.)

Vzrůst rychlosti moderních bombardovacích letounů a poměrně malý rozdíl mezi rychlostí jejich a rychlostí letounů stíhacích vede k zvláštnímu způsobu organisování činnosti stíhačů proti bombardovacím náletům.

Nejnovější bombardovací letouny střední tonáže mají normální rychlost až 350 km/hod. (ba i více) ve výši 4—6000 m. Dostup je při tom 8—9000 m. Příkladem může být Savoya-Marchetti 81 a 79, Dornier DO-II, Heinkel III, Potez 54, Breguet 460 M-5, Bristol 142 a několik dalších bombardovacích letounů.

Srovnáním těchto dat s daty nejnovějších stíhaček se dojde k poznání, že stíhačky převyšují rychlé letouny bombardovací v nejlepším případě o 100—150 km/hod.

Velká rychlost, a to ve velkých výškách, dává bombardovačům možnost nepozorovaně pronikat nad území nepřítele a rychle dosáhnout cíle.

Za těchto podmínek musí stíhači projevit velikou pružnost ve své činnosti, aby dosáhli výhodného setkání s bombardovači a zahájili boj za příznivých okolností.

Malý rychlostní rozdíl, jež mají stíhači k dispozici pro manévrování proti rychlému letounu bombardovacímu, a veliké poměrné rychlosti při setkání v opačných směrech letu způsobují těžké a dosti protichůdné podmínky pro boj ve vzduchu.

Útoky v opačných směrech letu, prováděné stíhači z předního prostoru napadených bombardovačů, budou provedeny za poměrné rychlosti, rovné součtu rychlostí obou letounů, a útoky v stejných směrech letu, prováděné ze zadního prostoru bombardovačů, budou provedeny za poměrné rychlosti, rovnající se rozdílu rychlostí obou typů letounů.

V prvním případě jsou stíhači s to splnit úder jistě a s překvapením; v druhém případě tyto složky úspěchu bude lze těžko uskutečnit pro málo jen větší rychlost stíhačů. V obou případech však ukončení útoku, shromáždění a manévr pro další útok ihned oddálí stíhače od nepřítele na značnou vzdálenost, zvláště byl-li manévr prováděn v opačném směru letu.

Jak vidět, největší význam v leteckém boji bude mít první útok stíhačů, provedený při opačných směrech letu. Při tomto útoku různost rychlostí nemá praktického významu, kdežto všechny ostatní útoky vyžadují značně větší rychlosti stíhačů, než mají bombardovači. Nebudou-li mít stíhači značně větší rychlost, nebudou po provedení prvního útoku s to jej opakovat, t. j. nebudou moci pokračovat v boji.

Aby byl zajištěn úspěch vlastní činnosti, musí stíhači býti včasné uvědomeni o náletu nepřítele, musí býti dále uvědomováni o dráze letu rychlého a výškového nepřítele a musí jej umět najíti ve vzduchu. Přibližovací manévry musí býti stíhači prováděny tak, aby při útoku bylo dosaženo překvapení a prudkosti. Aby se mohl útok opakovat, nesmějí se stíhači po útoku příliš vzdalovat od nepřítele.

Nejúčinnějším způsobem boje s rychlými bombardovači budou okamžité starty stíhačů na hlášení hlásné služby a zachycení nepřítele na jeho cestě k cíli.

Při daném způsobu mohou stíhači až do startu býti v pohotovosti k letu na letišti nebo mohou vyčkávat ve vzduchu.

V obou případech zahajují svou činnost po hlášení hlídek hlásné služby a letí směrem k nepřátelským bombardovačům, aby zahájili boj, nežli bombardovači dosáhnou cíle.

Hlídkují-li jednotky stíhačů ve vzduchu, jest jejich úkol, t. j. setkání s nepřítelem, zjednodušen a většinou může býti dosaženo jistoty a překvapení útokem. Poslední služba, jak dále uvedeno, jest jednou z nejvýhodnějších složek leteckého boje s rychlým nepřítelem. Uvedený způsob boje, třebaž vyžaduje použití velkých stíhacích prostředků, může v některých situacích a v malých časových lhůtách býti nejučinnějším.

Zabraňovat bombardovačům pronikání k cíli střežením ve vzduchu („barage“) v prostoru fronty, ztratilo nyní smysl a význam. Nehledě k ohromné spotřebě stíhačů bude tento způsob rozhodně málo účinný pro slabost hlídek (tříčlenné roje) pro nedokonalost vzájemného spojení a pro možnost nepřítele rychle proletět chráněným prostorem.

Hlídkování stíhačů přímo nad chráněným prostorem vyžaduje také značných prostředků, byť i při spolupráci stíhačů s DPL a startem dalších pohotovostních prostředků je možno dosáhnout úspor. Někdy se sice podaří tímto způsobem dosáhnout značných úspěchů proti nepřátelskému náletu, avšak význam způsobených ztrát nebude tak veliký, ježto boj probíhá u cíle nebo nad cílem bombardovačů a velká část jich vždy dosáhne cíle, t. j. dokončí svůj úkol — bombardování. Boj stíhačů v takovém případě sice o něco oslabí mohutnost bombardování, neboť bombardovači musí nalétnout na cíl ve srazu, takže nemohou volně manévrovat, a mohou býti lépe napadeni, ale provedení bombardování stíhači nemohou zabránit.

Nalézt nepřítele ve vzduchu zrakem později startujícími stíhači je u rychlých a výškových letounů nepřítele velmi problematické. Při náletu ve velkých výškách startující stíhači rychlé bombardovací letouny zrakem většinou nenajdou, takže stíhání na dohled je nemožné. Letouny při stíhání na dohled mohou pouze dohánět nepřítele, což je může přivést do nepříjemné situace, vznikající připravenou soustředěnou palbou bombardovací skupiny. Mimo to i při značně větší rychlosti stíhačů (až i o 150 km/hod.) nastane boj až po dostižení, tedy značně daleko od místa startu, a stíhači mohou překročit svůj akční radius a býti tam přinuceni k přistání.

V níže uvedené tabulce jsou podány průměrné výpočty základních prvků pro zásadní řešení úkolů leteckého boje stíhačů, startujících po hlášení náletu rychlých bombardovacích letounů.

Uvedené výpočty jsou sestaveny pro všeobecný případ a bez zřetele na možné využití stoupací doby stíhačů ke zkrácení celkové doby, potřebné k setkání s nepřítelem. Tato věc bude rozebrána dále.

Rychlost bombardovače byla vzata stejná jako průměrná jeho normální rychlost (viz tab. 1).

Jak vidět z uvedených výpočtů, bude úspěch zásahu stíhačů po poplachu a nejvýhodnější splnění úkolu, t. j. setkání s nepřítelem, záviset:

- 1) na poměru letecko-taktických vlastností bombardovačů a útočících stíhačů,
- 2) na organizaci a činnosti hlásné služby,
- 3) na nejučinnějším umístění stíhacích jednotek.

Tabulka 1.

V_b bombardovače = 300 km/hod. H letu = 6000 m	V_s stíhače = 400 km/hod. t stoupání na 7000 m = 9 min. t_o hlášení + start = 4 min.				V_s stíhače = 450 km/hod. t stoupání na 7000 m = 8.5 min. t_o hlášení + start = 4 min.				Označení	Způsob výpočtu
1) Vzdálenost letiště stíhačů od fronty	30 km	50 km	80 km	100 km	30 km	50 km	80 km	100 km	r	—
2) Dráha prolétnutá bom- bardovači během hlášení (t_o) a stoupání	65 km				62 km				S_1	$S_1 = V_b \cdot (t + t_o)$
3) Doba potřebná stíhačům k dohonění nepřítele	21 min.	9 min.	letu vstříc 1.5 min.	3 min.	13 min.	5 min.	letu vstříc 1.4 min.	3 min.	t_1	$t_1 = \frac{S_1 - R_1}{V_s - V_b}$
4) Dráha prolétnutá bom- bardovači během doháně- ní stíhačů	110 km	45 km	-6.5 km	-15 km	65 km	25 km	-7 km	-15 km	S_2	$S_2 = V_b \cdot t_1$
5) Vzdálenost prostoru t . útoků od fronty	175 km	110 km	72 km	80 km	127 km	87 km	69 km	77 km	R_1	$R_1 = S_1 + b_1$
6) Doba nutná k opakování druhého útoku	3 min.				2.5 min.				t_2	—
7) Dráha prolétnutá bom- bardovači za dobu, které potřebují stíhači k opa- kování útoku	15 km				13 km				S_3	$S_3 = V_b \cdot b_2$
8) Doba k dohonění bom- bardovačů pro druhý útok	9 min.				5.5 min.				t_2	$t_2 = \frac{V_b \cdot t_1}{V_s - V_b}$
9) Dráha prolétnutá za dobu dohánění druhého útoku	45 km				27 km				S_4	$S_4 = V_b \cdot t_2$
10) Vzdálenost prostoru dru- hého útoku od fronty	220 km	155 km	117 km	125 km	152 km	112 km	94 km	104 km	R_2	$R_2 = R_1 + S_4$
11) Vzdálenost prostoru prv- ního útoku od letiště stíhačů	145 km	60 km	-8 km	-20 km	97 km	37 km	-11 km	-23 km	r_1	$r_1 = R_1 - r$
12) Totéž pro prostor dru- hého útoku	190 km	105 km	37 km	25 km	122 km	62 km	14 km	4 km	r_2	$r_2 = R_2 - r$

Všichni uvedení činitelé zasahují do doby, kterou mají stíhači k dispozici a které nezbytně potřebují k boji za nejvýhodnějších podmínek. V daném případě patří do této doby doba od spatření nepřítele až do setkání s ním po nejkratším letu.

V závislosti na různých velikostech výše uvedených veličin a podle skutečné doby při startu po poplachu může letecký boj s bombardovací nastat za letu buď v protivných anebo příčných směrech.

Při nedostatku času, t. j. není-li kdy na let vstříc, musí letecký boj nastat za pronásledování.

Při umístění stíhačů v pásmu do 50 km od fronty bude letecký boj zahájen většinou pod vlivem nedostatku času. To znamená, zvláště při větších rychlostech nepřátelských bombardovačů, že boj stíhačů bude zahájen za pronásledování.

Během doby potřebné k uvědomení stíhačů o nepříteli, k přípravě stíhačů ke startu po vyhlášení poplachu a k stoupání do náležité výšky mohou nepřátelští bombardovači proletět takovou dráhu, že se někdy dostanou i za hranice působnosti stíhačů (poloměr činnosti). V tom případě stíhači, kteří vyletěli po poplachu, budou nuceni ihned pronásledovat nepřítele největší rychlostí a snažit se útočit za podmínek aspoň trochu možných.

Letecký boj při dohánění je pro stíhače nevýhodný. Byť i měl stíhač větší rychlost, nemůže přece nepřítele překvapit, neboť jeho přibližování k nepříteli bude dosti pomalé (30—35 m/vteř., t. j. 1.5—2 km/min.). Zaujetí východiska k útoku bude také ztíženo nedostatkem větší rychlosti, neboť stíhač bude nucen letět skoro maximální rychlostí, což je faktor nezaručující provedení rychlého manévru. Útok bude proto prováděn na připraveného nepřítele, majícího od odkrytí stíhačů až do jejich přiblížení na každou vzdálenost dosti času (4—6 min.), aby mohl provést obranný manévru. Vlastní útok stíhačů bude mít ve většině případů ráz doprovodného útoku, byť i výhodnějšího vzhledem k vlastní palbě, zato nevýhodného vzhledem k soustředěné palbě výborně připraveného nepřítele. Je nutno uvážit, že nynější bombardovací letouny mají silnější palebná střediska umístěna buď v zadu trupu nebo pod trupem, což jim umožňuje dobré postřelování zadního prostoru. Za takovéhoto okolností musí býti útok stíhačů vzhledem k možnému manévru nepřítele a k zahájení palby prováděn na větší vzdálenost.

Za uvedených podmínek bude nejlépe použit k boji stíhacích letounů opatřených děly, jež dovolují palbu na větší vzdálenost.

Výhodnější je přibližování k bombardovačům v křížujících se směrech (se strany) a má býti prováděno stíhači i na újmu rychlosti a situace.

Při malém rozdílu rychlostí nebo při stejných rychlostech je letecký boj při pronásledování neproveditelný. V takovém případě musí se stíhač zpravidla snažit, aby se setkal s nepřítelem na protivných směrech. Větší rychlosti může však také nabýt klesáním, má-li ovšem dostatečnou výšku a dosti času k dosažení této výšky.

Je nutno podotknout, že boj s rychlými bombardovači při pronásledování vzdaluje stíhače od jejich letiště a základny a omezuje boj na malý počet útoků (časově). Dostihuje-li stíhač bombardovače pomalu, rychlostí 1.5—2 km/hod., vzdalování se od letiště je jeho největší rychlostí. Celkovou dobou letu, které může stíhač využít při letu na plný plyn (což při dohánění a boji bude vždy), možno počítat na 30—35 min.; po ní musí přerušit boj a vrátit se na své letiště, nebo pokračovat v boji a přistát na jiném letišti. Tuto okolnost nutno předem zdůrazňovat všem velitelům stíhačů, aby si podle toho zařídili dobu bitevních úkolů.

Letecký boj na protivných anebo šikmých směrech je pro stíhače výhodnější, neboť rychlost přibližování zajišťuje provedení útoku s překvapením.

Větší rozdíl rychlostí dovoluje stíhačům manévrovat v středních rychlostech, což jim zajišťuje úspěšnost manévru při zaujetí východiska pro první útok. To při náhlém přepadu umožní jeho prudkost a může překvapit nepřítele, že nebude s to

provést bojové přeskupení a připravit se k střelbě, a přinutí nepřítele, aby přijal boj za podmínek pro sebe nevýhodných.

V boji při opačných směrech letu mají stíhači výhodu ve volbě směru útoku, což jim dovoluje útočit na místa pro ně nejvhodnější.

Přibližování v opačných anebo protínajících se směrech letu vyžaduje od stíhačů, aby byli velmi pohybliví a aby „mrtvá“ doba, t. j. čas potřebný k spatření nepřítele a k upozornění stíhače, byl zkrácen co nejvíce. Uvedené podmínky by kromě úspěšného vyřešení úkolu, t. j. setkání s nepřítelem, daly stíhačům i možnost volby manévru pro zaujetí nejvýhodnějšího východiska k útoku.

Základní faktory závislosti prvků včasného a úspěšného zasáhnutí stíhačů po poplachu byly již dříve uvedeny. Pokusíme se je nyní probrat podrobněji.

Poměr letecko-taktických vlastností bombardovačů a stíhačů nepřítele má v leteckém boji úlohu hlavní. Jak vidět z tabulky, stíhač, mající značně větší rychlost než nepřítel, má možnost volby v manévrování při přibližování k nepříteli a v provádění útoků. Rozumí se, že větší rozdíl rychlosti dává i větší efekt. Teoretická data se ovšem se skutečností poněkud rozcházejí, a to z těchto příčin:

1) Nynější rychlé bombardovací letouny mají jen o málo menší rychlost než letouny stíhací a některé nejnovější se jim dokonce rychlostí vyrovnají.

2) Stíhací letoun může využít při letu maximální rychlosti, což u bombardovačů není (skupiny). Toto využití bude však jen občasné, neboť dlouhý let na plný plyn by motor nevydržel.

3) Nejvýhodnější poměr rychlostí stíhačů vzhledem k bombardovačům nesouhlasí vždy s výškou letu, t. j. má-li bombardovač bojovou výšku 6—7000 m, nemusí být větší rychlost stíhače na této výšce, nýbrž na nějaké jiné, třeba 5000 m, podle výškovosti motoru.

V bojové výšce bombardovače může tedy nastat poměr rychlostí, pro stíhače třeba i nevýhodný. Uvedené úvahy nesmějí však v žádném případě vést k špatným závěrům o možnosti používání stíhačů. Štáby a velitelé stíhacích jednotek musí dobře znáti letecké vlastnosti letounů nepřítele a srovnávat je s vlastnostmi vlastních stíhačů. Při sestavování plánu bojové činnosti musí uvážit všechny závěry, sestavené na základě známých dat o letounech, a stanovit stíhačům úkoly, jichž provedení by bylo pro ně nejvýhodnější. Za situace, která nutí vést boj při pronásledování, je nutno vést boj v takové výši, v které stíhač dosáhne největší rychlosti; tím se mu dává možnost zvětšit rozdíl rychlosti ve svůj prospěch.

Příklad: Bombardovač nepřítele má výškové motory, které mu dávají největší rychlost letu ve výši 5000 m; v této výšce také provádí své nálety. Stíhač, pracující proti tomuto bombardovači, má motor dávající mu největší rychlost ve výši 5000 m. Při takovémto poměru výškových motorů provede stíhač stíhání bombardovače ve výšce 3000 m a ne v 6000 m, a do této výšky vystoupí až v poslední části letu, když už je blízko dostižovaného nepřítele.

4) Proti rychlým bombardovačům, majícím veliký dostup, je nutno, aby stíhači létali alespoň v 8000—9000 m.

Let ve velkých výškách je spojen se značnými obtížemi při provádění bojových úkolů jak působením výšky na fyziologii pilota, tak i snížením některých aerodynamických vlastností letounů a také ztížením řízení letounu a orientace. Pilot stíhacího letounu trpí výškou mnohem více než posádka letounu bombardovačů, neboť musí být ještě výše než ona, musí letounem více manévrovat při provádění složitých evolucí pro zaujetí východiska k útoku, během vlastního útoku i při jeho konci. Uvedené přípravy musí vést k určitým korekcím ve vzájemném oceňování leteckých vlastností nepřátelských letounů.

Fln.