

Štábní kapitán děl. František Schneider, dipl. ing. E. S. E.:

Kapitoly o dělostřelectvu proti letadlům.

(Pokračování.)

Výsledné vzorce pro opravu nadběhu při metodě orientační jsou:*)

$$\text{oprava odměrového nadběhu } c_d = - \frac{1000 W \sin \omega}{V_o \cos i}$$

$$\text{oprava polohového nadběhu } c_s = - \frac{1000 \cos \omega}{V_o} f(i)$$

W = rychlost větru,

ω = úhel, který svírá směr větru s rovinou výstřelnou,

i = úhel elevační,

V_o = počáteční rychlost.

2. Příklad metody tachymetrické.

U metody tachymetrické se určuje budoucí poloha cíle podle rychlosti skutečné, která je výslednicí rychlosti vlastní a rychlosti větru.

Hlaveň je tedy vždy namířena do bodu, do něhož letadlo dospěje po uplynutí doby letu střely. Poloha cíle se proto neopravuje.

*) Tyto vzorce platí pro systém nadběhů v rovině vodorovné.

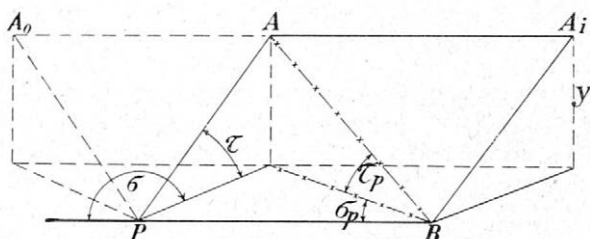
Oprava vlivu větru je omezena pouze na perturbaci dráhy letu střely. K výpočtu této opravy se používá fiktivního větru tachymetrického. Vzorce pro opravu nadběhu:

$$\text{oprava odměrového nadběhu } c'_d = \frac{W \sin \omega}{10} \times \lambda; \lambda = f(y, \tau),$$

$$\text{oprava polohového nadběhu } c'_s = 2.5 y_k \times \frac{W \cos \omega}{10},$$

y = výška v km.

K f). Oprava paralaxy je nutná, je-li ústřední přístroj pro přípravu střelby umístěn na větší vzdálenost od baterie.



Obr. 5.

P = ústřední přístroj, který určil budoucí polohu cíle A ; A_0 = poloha okamžitá.

Kdyby získaného odměru σ a polohového úhlu τ bylo baterií použito beze změny, nastřílela by baterie na cíl A , nýbrž do bodu A_1 , jehož vzdálenost od bodu A je totožná se vzdáleností PB .

Jak je vidět z náčrtu, je nutno stanovit pro baterie odměr σ_p a polohový úhel τ_p ; mimoto je třeba pamatovat na to, aby délka lineárního nadběhu A_0A , stanoveného ústředním přístrojem, odpovídala délce BA , a nikoliv délce PA .

Souhrn těchto oprav nazýváme opravami paralaxy při střelbě nepřímé.

(Pro střelbu nepřímou je zaveden ústřední přístroj — Correcteur mecanique M. 1917.)

Opravy paralaxy určují zvláštní počítadla.

Provedení střelby.

Všeobecné zásady.

Předpis praví:

„Bez zřetele na použitou metodu platí, že v dostřelu (dálce rozprasku) nelze nic měnit, jakmile je střela načasována; směr výstřelné nelze měnit, je-li rána vypálena. Definitivní poloha rozprasku závisí ještě na rozptylu.

Letadlo je vždy pánem svého manévru.

Proto nutno uvažovat při střelbě též o náhodě.

Pravděpodobnost zasažení letadla jednou ranou závisí na době letu střely, na době pracovní a na velikosti okruhu účinnosti střely.

Tato pravděpodobnost je tím menší, čím větší je doba letu střely a doba pracovní, a tím větší, čím větší je okruh účinnosti střely.

Vezmeme-li v úvahu prostor, který je určen body, do nichž letadlo může dospět během doby letu a doby pracovní, shledáme, že pravděpodobnost zásahu vzhledem k velikosti okruhu účinnosti jedné střely je velmi malá.

Proto je zapotřebí provádět střelby několika děly současně na jeden a též cíl.

Při střelbě nepřetržitě klesá pravděpodobnost zásahu velmi rychle, neboť po prvních ranách přejde letadlo ve většině případů do obrany, což znamená znehodnocení základní hypotézy, o kterou se opírá příprava střelby.

Je proto třeba využít při střelbě výhody překvapení. Toho dosáhneme, provádíme-li soustředěnou palbu jen po několik vteřin a opakujeme-li ji v nepravidelných časových intervalech.

Podmínkou dobrého účinku střelby je soustředění prostředků a překvapení. To vyžaduje, aby určitý počet děl střílel menší počet ran současně na jeden a též cíl. Cíl je tak ohrožen mohutnými přepady, které se opakují v nepravidelných intervalech.

Dělostřelci proti letadlům mohli by pomoci jen dobří duchové tím, že by donutili pilota, aby dodržoval základní hypotézu od okamžiku, kdy byl změřen první základní prvek, do okamžiku výbuchu střely.

Víme však, že nám nikdo nepomůže, i když se nás neodborník naivně táže, kolika ran je zapotřebí k sestřelení letadla.

Musíme se smířit s hypotetickou povahou své střelby, nenechat se odradit a pustit se v nerovný boj člověka proti náhodě.

Nutno si ovšem uvědomit, že problém základní hypotézy nestraší nás jen během pracovní doby a doby letu, nýbrž během celé doby přípravy.

Boj proti náhodě počíná již v prvním okamžiku přípravy a končí, když vybuchla poslední rána přepadu.

Je zřejmé, oč tu především jde: o čas, t. j. o dobu pracovní a dobu letu střely.

Tento samozřejmý požadavek nám jasně ukazuje směr, kterým nutno jít, běží-li o střelbu s existujícím materiálem nebo o koncepci materiálu nového.

Nebudu v rámci tohoto článku pojednávat o aktuálních problémech dělostřelectva proti letadlům, učiním tak až později.

Při daném materiálu, který je charakterisován určitým stupněm technické dokonalosti přístrojů pomocných, přístrojů pro přípravu střelby (zaměřovačů) a děl, vstupuje tu do popředí otázka výcviku všech osob, které se účastní v přípravě a v provádění střelby.

Boj proti náhodě počíná velitelem baterie, který řídí výcvik své jednotky, a pokračuje v pracovní učence, který tvoří nové dokonalejší stroje pro přípravu a provádění střelby.

Bylo by však mylné domnívat se, že vliv velitele nastává teprve v okamžiku boje. Naopak, velitel působí hlavně před bojem, při výcviku své jednotky.

Mnohý neodborník mohl by se divit, že v okamžiku střelby je činnost velitele redukována na několik povelů, a mohl by si odnést mylný názor na činnost tohoto důstojníka.

Ponechávám zde rád slovo mjr. Lucasovi, který k úloze velitele praví:

„Je pravda, že v některých případech přestává činnost velitele baterie v boji na tom, že dá povel k palbě.

Je jisté, že na souhře obsluhy, na její svědomitosti a pracovní rychlosti, která je zárukou k dosažení minimální pracovní doby, závisí úspěch střelby.

Avšak tato přesnost a svědomitost je dílem velitele palebné jednotky, jemuž přináleží výcvik obsluhy. Na něm je, aby obsluze vštípil potřebný cit pro automatisaci úkonů a zároveň v ní vzbudil neochvějnou důvěru v její práci a udržoval ji neustále na maximálním stupni výkonnosti.

O úspěch se zaslouhuje na prvním místě velitel, který si dovedl vybudovat tento dokonalý nástroj.“

Řízení dokonalého výcviku a náležité pochopení pro použití stroje určují jasně požadavky, týkající se výběru osob a výcviku.

Pokud jde o problém soustředění palby, který je jednou z hlavních podmínek úspěchu, je nutno zdůraznit, že jeho řešení závisí na konečné přesnosti přípravy.

Soustředěním palby rozumíme v střelbě proti letadlům především současnou střelbu děl jedné baterie. Soustředění, plynoucí ze střelby většího počtu baterií, je věc jiná; o tom zde mluvit nebudeme.

Postupnou střelbu z jednotlivých děl nutno už napřed zavrhnout, protože podobný mechanismus odporuje zásadně požadavkům plynoucím z pravděpodobnosti zásahu střelby proti letadlům, jejíž podklad je hypotetický.

Počet nutných děl závisí na velikosti okruhu účinnosti střely a na velikosti prostoru, v němž se může umístit letadlo během doby pracovní a během doby letu.

Neuvažujeme-li o úmyslném manévru letce, nýbrž přihlížíme-li jen k výkyvům charakterisujícím labilnost základní hypotézy a k nezbytným chybám, kterých se dopouštíme při měření základních prvků, probleskne nám hlavou, zda počet děl baterie může být vůbec konstantní, máme-li na mysli na jedné straně ničivý účinek střelby a podmínku současně střelby a na straně druhé nutnost střelby do různých bodů prostoru účinnosti, kde se nutně mění přesnost přípravy a velikost pravděpodobné úchytky, a konečně i střelbu po povšechné přípravě.

Potřebná okamžitá hustota palby, zaručující účinek materiální, nemůže být stejná.

Při střelbě na nepohyblivé pozemní cíle, kde je možno hustotu uskučnit postupně bez ohledu na dobu trvání střelby, není zajisté tento problém tak aktuální.

U dělostřelectva proti letadlům jsou možné jen dvě cesty.

Používat k současné střelbě jednotky s velkým počtem děl a ponechat veliteli na vůli, aby v konkrétním případě použil k střelbě tolika děl, kolika je zapotřebí k dosažení potřebné hustoty.

Druhé řešení je: mít baterii s konstantním počtem děl a zřít se předem v některých bodech prostoru účinnosti nebo v některých případech střelby žádoucí hustoty, avšak zároveň i materiálního účinku střelby.

Prvé řešení je možné, nelze je však za všech okolností provést, neboť bychom nutně naráželi na obtíže při ovládnutí baterie za střelby i za pohybu. Organizace střelby oddílů je nezbytná pro úspěšnou činnost děl. p. 1.

Při činnosti jedné baterie si musíme uvědomit, že maximálního účinku dosáhneme jen do určitých mezí a že v okruhu účinnosti baterie bude prostor, v němž nemůžeme uskutečnit potřebnou hustotu při jednotlivých přepadech.

Možnost provádění střelby v celém rozsahu působnosti nelze tedy posuzovat paušálně. Nutno si vždy uvědomit, čeho lze dosáhnout střelbou jedné baterie s určitým počtem kanonů.

Tato úvaha je základem racionálního umístění baterií při daném taktickém úkolu.

Při této příležitosti sluší podotknout, že možnost střelby proti letadlům závisí na četných činitelích, z nichž poměry povětrnostní mají úlohu neobyčejně důležitou. O této věci pojednáme později.

Ve Francii je baterie dotována čtyřmi děly.

Původně střelila samostatná děla, pak čtyři, pak baterie o 3 dělech a konečně se uplatnila baterie čtyřkanonová.

Nelze odmítnout a priori ani palebné jednotky, u kterých počet kanonů je větší než čtyři.

Užití takových jednotek v teritoriální obraně některých států může být dokonce i velmi výhodné.

Na druhé straně je možno z čtyřkanonových baterií sestavit baterie s libovolným počtem kanonů, umožňuje-li to situace a vyžaduje-li toho taktický úkol.

Je však důležité uvědomit si, že při střelbě proti letadlům je nutno rozlišovat, se zřetelem na labilnost základní hypotézy, hustotu palby, kterou může uskutečnit palebná jednotka, a tak řečenou soustředěnou palbu oddílu, při které je jednotlivým bateriím do určité míry ponechána volnost jednání.

Mechanismus palby.

Předpis rozeznává tři všeobecné případy střelby. Jsou to:

- a) střelba na cíl pohybující se pravidelně,
- b) střelba na cíl pohybující se nepravidelně,
- c) zvláštní případy střelby.

K a). Střílí se ve formě přepadů, při nichž každé dělo vypálí tři rány.

Přepady mohou být soustředěné nebo výškové, ty pak zase mohou být jednoduché nebo dvojité.

Přepad výškový se vyznačuje tím, že se jednotlivé rány přepadů střelí do různých výšek. Výškový rozdíl při jednoduchém přepadu činí 90 m, při výškovém přepadu dvojitým je rozdíl dvojnásobný.

Předpis nerozbírá podrobně jednotlivé případy střelby, nýbrž stanoví jen povšechná pravidla pro střelení na jednotlivé letouny a roje.

Na jednotlivý letoun se střílí přepady soustředěnými, když balistická výška byla zjištěna velmi přesně. (Balistická výška je součet výšky skutečné a výškové odchylky balistické.)

Všeobecná nauka dodává k této podmínce přípravy:

„..... a není-li obav, že cíl změní výšku během doby letu nebo během střelby přepadu.“ Příručka o střelbě z r. 1929 tuto podmínku neklade. Domnívám se, že ustanovení všeobecné nauky je příliš ostré, neboť proti změnám výšky nejsme v žádném případě pojištěni.

Výškových přepadů se užívá, není-li balistická výška jistá. Tato nejistota se ovšem týká jak odchylky balistické, tak i skutečné výšky. Plyne to zřejmě z ustanovení, že je třeba užítí dvojitých přepadů výškových, když skutečná výška byla odhadnuta.

Na roje letadel s malou obrannou schopností se střílí několik přepadů nepřetržitě. Velitel se snaží umístit rány do středu roje.

Tu je zapotřebí si uvědomit základní pravidla o vedení palby, aby slova „.... střílí se několik přepadů nepřetržitě“ nebyla vykládána nesprávně.

Předpis stanoví zásadně:

že cíl — jednotlivý letoun anebo roj — musí být palbou překvapen. Překvapení je podstatnou složkou účinku palby.

Palba musí být vedena tak, aby cíl byl vždy v nejistotě o počtu ran a o intervalech, v kterých se rány objevují.

Ve všech případech je mechanismus střelby charakterisován přepady vypálenými v nepravidelných intervalech:

Přepady se vypálí v době co nejkratší, aby se cíl nemohl palbě vyhnout. Jsou střeleny nepravidelně (intermittentes) (střelba se střídá s nepravidelnými intervaly klidu) a musí být mohutné, čehož se dosáhne soustředěnou palbou ze všech kanonů palebné jednotky.

Přepady musí být vypáleny ve vhodném okamžiku.

Dále nutno mít na paměti, že rychlá palba unavuje brzy obsluhu, což má za následek snížení pracovní přesnosti a tím i nesprávnou střelbu, a že cíl, který je nepřetržitě postřelován, přejde do obrany, čímž bude příprava střelby znehodnocena.

Uvážíme-li veškeré právě vyjmenované požadavky pro provádění střelby děl. p. I., shledáme, že ustanovení týkající se střelení na roj letadel nutno si vyložit tak, aby výklad nebyl v rozporu s pravidly základními.

Jiná pravidla pro střelbu na cíle pohybující se pravidelně předpis neuvádí.

Podotkl jsem již, že nauka o střelbě neschematisuje stupně přípravy střelby.

Jak vidíme z ustanovení pro provádění střelby, reaguje nauka způsobem palby účinné na některé případy přípravy povšechné.

Mluví výslovně o způsobu palby při výšce odhadnuté nebo při nejisté výšce balistické.

Z definice výšky balistické je nutno vyvodit, že tu jde jak o chybnou odchylku výškovou, t. j. o nepřesně provedenou srovnávací střelbu, tak o nepřesně měřenou výšku skutečnou.

V těchto ustanoveních musíme vidět zárodek k diferenciaci přípravy a plynoucí z ní různé způsoby palby účinné.

K b). Střelba na cíl pohybující se nepravidelně.

Nepravidelným pohybem cíle rozumíme takový pohyb, který se neděje podle základní hypotézy.

Víme ovšem, že pravidelný pohyb cíle de facto neexistuje. Základní prvky se mění neustále, i proti vůli pilota.

Kde jsou hranice pravidelného pohybu, t. j. základní hypotézy, a kde počíná pohyb nepravidelný?

Nauka o této věci výslovně nepojednává.

O pohybu pravidelném lze mluvit jen tehdy, když výkyvy hodnot základních prvků jsou v mezích pravděpodobných úchylek, kterých se dopouštíme při měření základních prvků a které lze vyvážit velikostí prostoru postřelovaného příslušným druhem přepadu.

Není-li změna základních prvků následkem vůle pilota, lze předpokládat, že výkyvy jsou jak pozitivní, tak negativní — jde tu tedy o oscilaci kolem hodnoty střední, která charakterisuje právě onen pohyb hypotetický, na němž se zakládá střelba proti letadlům.*)

Mluvíme-li tedy o střelbě na letoun, jehož pohyb je nepravidelný, nutno mít na mysli především úmyslné výkyvy základních prvků, způsobené pilotem.

Předpis uvádí nepravidelný pohyb obranný, k němuž je donucen letec, je-li napaden střelbou děl. p. l. Mlčky je tu tedy předpokládáno, že letec byl postřelován, dokud letěl pravidelně.

Úvahu nutno ještě doplnit zmínkou o obraně preventivní, která se ukládá letcům vůbec, když jsou nuceni přelétnout prostory (oblasti), v nichž nutno předpokládat jednotky aktivní obrany proti letadlům.

Předpis praví všeobecně: „Obrana letounu záleží v nepravidelných evolucioních, které znemožňují učinit si jakoukoliv hypotézu o hodnotě základních prvků.“

Z toho je vyvozeno zásadní pravidlo:

„Brání-li se cíl, přeruší velitel baterie palbu a pozoruje cíl tak, aby mohl znovu zahájit útok, jakmile se cíl opět počne pohybovat pravidelně.“

V předpise je uvažováno o dvou případech střelby na cíl, který se nepohybuje podle základní hypotézy.

Nelze říci, že tu jde vůbec o střelbu na cíl, který se pohybuje nepravidelně, poněvadž dříve citovaná „nepravidelnost“ je zde omezoována na pravidelnou změnu výšky a na kroužení (pohyb po obvodu oblouku).

Předesílám to proto, abychom ihned zaznamenali, že francouzské dělostřelectvo p. l. neuvažuje o střelbě na letoun, který se v pravém smyslu slova brání — tedy mění zcela nepravidelně několik základních prvků najednou.

Důvody tohoto ustanovení jsou jasně řečeny slovy, že o pohybu cíle, který se brání, nelze činit žádné hypotézy. Nelze-li činit hypotézu o budoucí poloze — nelze střílet.

Je proto zbytečné lámat si hlavu přemýšlením o způsobech přípravy a o palbě účinné, když nelze zhodnotit základní prvky.

V nejlepším případě lze ještě uvažovat o možnosti střelby, vyznačuje-li se obrana změnami s tak mírnými výkyvy, že zhodnocení základních prvků po jisté úpravě je možné, a lze-li nejistotu o budoucí poloze cíle ještě vyvážit prostorovým přepadem, zaručujícím alespoň úspěch morální.

V každém případě je však třeba si dát otázku, zda střelba je nutná. Někdy je to třeba udělat z důvodů taktických, když chceme letounu zabránit, aby se vůbec nepohyboval nad určitým prostorem.

Střelba na letoun soustavně se bránící, kdy není naděje na přibližné určení budoucí polohy, znamená zbytečné plýtvání střelivem.

*) Značné nepravidelnosti může způsobit nárazový vítr, s jehož kompensací nelze počítat.

Střelba na letoun, který mění pravidelně výšku.

Střelba má být prováděna jen tehdy, lze-li předpokládat, že pravidelná změna výšky potrvá po celou dobu pracovní a po dobu letu.

Změna výšky se posuzuje podle údajů výškoměru nebo když hodnoty výškoměru jsou nepravidelné a nejisté, na základě pozorování cíle.

Úprava základních prvků za účelem stanovení budoucí polohy závisí na metodě střelby.

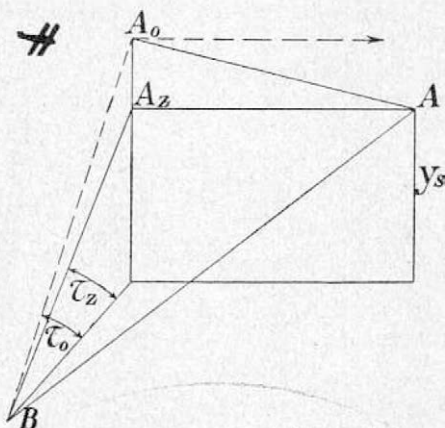
Nutno je upravit tak, aby přístroj mohl zhodnotit základní prvky, jako by šlo o střelbu na cíl letící pravidelně.

Úprava prvků při metodě orientační.

O úpravě základních prvků nabudeme potřebné představy, sledujeme-li polohu cíle v okamžiku výstřelu.

Letoun klesající pravidelně dospěje po uplynutí doby letu do bodu A.

Je tedy nutno, aby zaměřovačem byla zhodnocena výška y_s ; její hodnota se zjistí předem.



Obr. 6.

Mechanismus zaměřovače stanoví základní prvky tak, jako by šlo o cíl letící pravidelně, což znamená, že je nutno určit délku nadběhu $A_z A$. Toho se dosáhne jednak opravou polohového úhlu τ_0 na τ_z , jednak užitím horizontální projekce vlastní rychlosti.

Všeobecné pravidlo je:

„Klesá-li cíl, je nutno zvětšit rychlost a zmenšit polohový úhel.“

„Stoupá-li cíl, provádějí se opravy opačně.“

Pokud jde o opravu polohového úhlu, uvádí předpis hodnotu 20 dc, které se užívá, mění-li cíl výšku asi pod 10° a je-li vzdálenost střední. Absolutní hodnota této opravy se zvětšuje, když rychlost cíle roste, nebo když se dálka zmenšuje.

Oprava prvků při metodě tachymetrické.

Při použití metody tachymetrické pracuje přístroj normálně, neboť měřené úhlové rychlosti jsou platné bez ohledu na sklon dráhy cíle.

Cíl se tedy sleduje normálním způsobem a získané hodnoty nadběhu nstávají beze změny.

Pro střelbu na cíl pravidelně klesající je tedy metoda tachymetrická ve výhodě proti metodě orientační.

Mechanismus palby.

Palba záleží ve výškových případech.

Střelba na cíl, který krouží.

Nauka o střelbě neuvažuje o střelbě na cíl, který se všeobecně brání změnou směru, nýbrž pouze o cílech, které krouží, t. j. opisují velké oblouky, které lze přibližně ztotožnit s přímkami. Tyto části dráhy jsou spojeny oblouky značného zakřivení, které však cíl opisuje jen během doby velmi krátké.

Tento předpoklad znamená značné omezení možností střelby na cíl, který mění směr, neboť v případech, v kterých obrana cíle záleží jen v serii malých oblouků, není střelba oprávněna.

To potvrzuje ostatně i následující základní pravidlo:

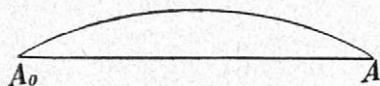
„Ať je metoda střelby jakákoliv, lze střelbu zahájit jen tehdy, když se zdá, že cíl bude pokračovat na dráze přímočaré (rozuměj na velkém oblouku s mírným zakřivením).“

Dále ustanovuje předpis, že střelba má být zahájena jen tehdy, má-li velitel baterie dojem, že mírné kroužení potrvá nejméně po dobu pracovní a po dobu letu.

Předpis zakazuje užití metody tachymetrické.

O provádění střelby methodou orientační dává jen všeobecné pokyny, týkající se úpravy orientačního úhlu a rychlosti.

Tato úprava je nutná, neboť prvky, rychlost a směr, musíme upravit tak, aby v okamžiku výstřelu směr odpovídal fiktivnímu cíli, který se pohybuje přímočaře z bodu A_0 do bodu A , a aby rychlost cíle odpovídala délce lineárního nadběhu A_0A .



Obr. 7.

Střelba se provádí výškovými případy.

Z krátkého rozboru střelby na cíl, který se pohybuje nepravidelně, vidíme, že francouzská nauka o střelbě postupuje velmi opatrně v případech, kde není naděje na úspěch střelby.

Tato opatrnost je velmi oprávněná, neboť nepodařilo-li se letoun se střelit, když se pohyboval pravidelně, není mnoho naděje, že by se tak stalo, když základ střelby proti letadlům je otřesen.

Střelba proti letadlům není „střeleckým zázrakem“, nýbrž střelbou z děla, která může obstát jen tehdy, jsou-li splněny základní podmínky každé střelby dělostřelecké, t. j. určení souřadnic bodu, na který střelíme.

(Přistě dále.)