

Major pěch. J a n V a l n í č e k :

Puškové granáty.

V poslední době se objevují časté úvahy o soběstačnosti pěchoty co do podpory palbou ze zbraní se strmými drahami střel. Posledních 200 m útoku se stává středem oprávněného zájmu a vojenské správy různých států se snaží řešit věc různým způsobem. Někde zavádějí k tomu účelu lehké minomety, které může pěchota snadno dopravit do palebního sledu (Francie, Amerika, Španělsko), jinde vidí spásu v stupňovaném užití tanků

(Anglie) a jinde zase bohatě vyzbrojují pěchotu puškovými granáty (Itálie). Ať už je řešení jakékoliv, plyne z něho, že účinek paleb z ručních zbraní i z kulometů není postačující, a to hlavně pro akce útočné, kde musíme umlčovat nepřítel, ukrytého v zákopu. Skutečně, k účinnému umlčení ukrytých cílů za nynějšího stavu techniky lze volit jen tři způsoby: 1) střely s velkým plošným účinkem (trhací) a křivou drahou, 2) tanky a 3) plyn.

Nejlevnějším způsobem je užití takových trhacích střel a střilených ze zbraní takové konstrukce, které by dovolovaly podporovat pěchotu až na ztečnou vzdálenost a které by mohla obsluhovat sama pěchota. Krátce: pěchota potřebuje jakési „kapesní dělostřelectvo“, jímž by mohl disponovat eventuálně i velitel družstva, který narazil při svém postupu na nepřátelský odpor. Ze zkušenosti víme, že tyto nečekané odpory sotva kdy postřehne velitel roty, a stane-li se tak, je vyžádání dělové podpory pro nedokonalost pojítek a pro zdoluhavost zastřílení zdoluhavé a podpora přijde obyčejně pozdě. A co by si počal konečně velitel družstva, i kdyby mu umožnilo dělostřelectvo dostat se beze ztrát na bezpečnostní vzdálenost kolem 200 m; co potom?

Rozdělili jsme útočný boj na řadu malých akcí, prováděných třebas i družstvy; proto musí mít i velitel družstva možnost samostatně umlčet menší odpory a hlavně ty odpory, které nemohly býti včas zpracovány dělostřelectvem ať už divisním, plukovním anebo praporem anebo i rotním. Lehký kulomet k tomu nestačí, musí to být zbraň se strmou drahou střely a s plošným účinkem. Takovou zbraň by mohl být speciální granátomet pro družstvo. Tím bychom však komplikovali výzbroj nejmenších jednotek pěchoty, kterým chceme pomoci. Technika nám zde dává k dispozici vhodnější zbraň — puškový granát.

Nepodařilo se mně bohužel najít nikde příklady o typickém užití puškových granátů ve světové válce. Většina autorů píše, že puškové granáty, s nimiž šly armády do světové války, nepřinesly zdaleka očekávaného účinku. Tento nepříznivý posudek se týká většinou jen puškových granátů předválečné konstrukce s vodící tyčí. Příznivěji vyznívají posudky o puškových granátech, střilených z granátového násadce, a slyšel jsem dokonce nadšené posudky o užití puškových granátů francouzských V. B.

Vývoj puškového granátu nedosáhl ve světové válce zřejmě svého maxima. Svědčí o tom fakt, že tehdejší puškové granáty byly střeleny nejvýše na dálky 200 m, kdežto dnešní puškové granáty dosahují dostřelu přes 600 m. Nemohly tedy puškové granáty s tak malým dostřelem vyplnit citelnou mezeru v podpoře palbou při posledních 200 m útoku, neboť, učiníme-li si malou kalkulaci, uvidíme, že:

1. dálka k cíli, t. j. bezpečnostní pásmo dělostřelecké podpory . . .	200 m
2. učlenění vlastní jednotky do hloubky	100 m
3. umístění granátometu v zadním sledu	100 m
4. rozloha cílů do hloubky	100 m
celkem	500 m,

což je optimálně požadovaný dostřel pro puškový granát.

A nyní malou úvahu o tom, zda lze puškovým granátem, vlastně puškovým nábojem dosáhnout takového dostřelu. Zanedbejme odpor vzduchu, abychom si problém zjednodušili; při malých počátečních rychlostech, kte-

ré zde očekáváme, si to můžeme dovolit. Pak snadno odvodíme z rovnic šikmého vrhu, že

$$V_0 = \sqrt{\frac{gX}{\sin^2 \varphi}} \dots \dots \dots 1.$$

kde V_0 je počáteční rychlost v m/sek.,

g je zrychlení tíže zemské = 9,81 m. sek.⁻²,

X je dostřel v m,

φ je úhel výstřelu.

Pro maximální dostřel bude úhel výstřelu $\varphi = 45^\circ$, takže $\sin 2\varphi = 1$ a pak nám rovnice 1 zjednoduší na

$$V_0 = \sqrt{gX} \dots \dots \dots 2.$$

Za X dosadíme žádaný optimální dostřel $X_{\max} = 500$ m a dostaneme

$$V_0 = \sqrt{9,81 \cdot 500} = \sqrt{4905} = 70 \text{ m/sek.}$$

Definujme si nyní poměry kinetické energie, již můžeme dosáhnout, a vyjděme od váhy granátu. Budeme od něho žádat smrtící účinek v okruhu 10 m. Podle zkušeností těmto podmínkám odpovídá granát vážící asi 400 g s trhaví náplní 40 až 50 g. K vystřelení granátu bude potřeba kinetické energie v kgm:

$$E = \frac{p V_0^2}{2g} \dots \dots \dots 3.$$

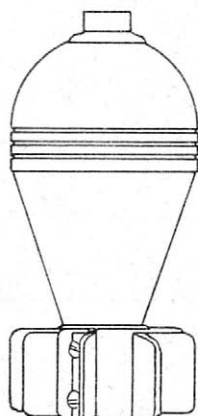
kde p je váha granátu v kg. Dosadíme-li čísla pro příklad, který sledujeme, dostaneme:

$$E = \frac{0,4 \cdot 4900}{19,62} = 100 \text{ kgm.}$$

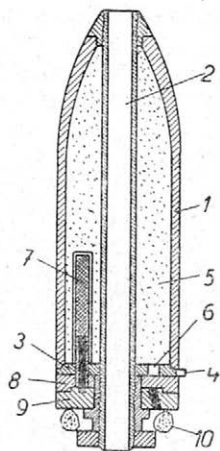
Je možno dosáhnout takového výkonu? Odpověď je snadná, podíváme-li se na výkon pušky. Víme, že vystřelíme z ní střelu 10 g těžkou počáteční rychlostí přes 800 m/sek., což znamená přes 300 kgm výkonu v ústí. Požadované množství energie k vystřelení puškového granátu je tedy v náboji bohatě k dispozici. Skutečně, podíváme-li se na tabulku puškových granátů, kterou jsem níže sestavil, vidíme, že u velmi četných puškových granátů, používaných ve světové válce, je této energie dosaženo. Je tedy na konstruktérech, aby sestrojili puškový granát, u něhož by se podařilo dosáhnout vypočtené počáteční rychlosti. Že se to daří, uvidíme z popisu tří puškových granátů, které uvedu dále. Připomeňme si ještě, že budeme žádat od puškového granátu homogenní dráhu, že tedy musí být náležitě stabilisován. Je to nutné proto, že jsme volili puškový granát poměrně lehký, s malým obsahem trhaví látky, a proto musíme nahradit kvantitu kvalitou. Stability dosáhneme buď na podkladě šípovém anebo setrvačnickovém. Stabilisace na podkladě šípovém je zde zvláště vhodná, neboť pro malé rychlosti, kdy aplikujeme kvadratický zákon odporu vzduchu, vyhovuje nejlépe.

Předválečné i část válečných puškových granátů užívala této stabilisace tak, že granát byl opatřen vodicí tyčí, která zároveň zastává funkci těsnění při výstřelu. Tento způsob však byl nevýhodný proto, že doprava vodicích tyčí byla velmi nesnadná, tyče se snadno ohýbaly a při vypálení vznikl velmi tvrdý zpětný ráz, jímž se ničily pušky. Proto se ho nyní neuzivá; ustoupil způsobu vrhání z granátového násadce (granátometu). Vrh pomocí tohoto násadce činí konstruktéru potíže v tom, že vedení gra-

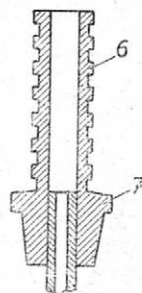
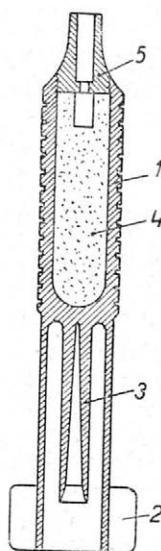
nátu je krátké, takže se nevyužije dobře tlaku plynů. Tato potíž je větší u granátu stabilisovaného na podkladě šípovém. K vystřelení se používá buď náboje speciálního nebo normálního; v posledním případě musí být buď násadec mimo osu hlavně, spojen s ní jen kanálkem, nebo granát musí být provrtán, aby jím mohla prolétnout střela. Originálního řešení užívá firma Brandt: střela je zde zachycena v granátu, jemuž dodá dokonce část své energie ve formě částečně pružného rázu.



Obr. 1.



Obr. 3.



Obr. 2.

Řešení, kde je užito speciálních nábojů bez střel nebo kde je střela zachycena v granátu, má tu velikou výhodu, že lze granát střílet na obyčejném cvičišti, ale na druhé straně má tu nevýhodu, že je třeba mít připraveny event. zvláštní náboje.

K modernímu puškovému granátu náleží zaměřovač. Bývá obyčejně redukován jen na ukazatele námeru; odměr je určen zaměřením přes hlaveň a citem.

Nyní si popíšeme několik moderních konstrukcí puškových granátů. Údaje o nich jsem získal z různých, veřejně přístupných pramenů. Pokud to šlo, přezkoušel jsem je výpočtem, jako na př. u puškového granátu Madzen, jehož základní závislost $X = f(\varphi)$ jsem našel v několika pramelech. Grafickým derivováním jsem našel hodnotu

$$\frac{dX}{d\varphi} = \frac{2v_0}{g}$$

a odtud pak hodnotu V_0 , neboť údaj 90 m/sek., který jsem našel ve výborné knize mjr. dr. Dänikera: Schiesslehre der Infanterie se mně zdál trochu malý. Dostal jsem tak $V_0 = 94$ m/sek. Další kontroly jsem pak prováděl pomocí balistických tabulek Otto-Lardillinových tam, kde to bylo možné.

1. Puškový granát Madzen.

O tomto granátu známé zbrojovky, která vyrábí lehké kulometry, je nyní často psáno zejména proto, že jej lze střílet též z lehkého kulometu. Data, která uvedu, čerpám z časopisů: Wehr und Waffen roč. 1932, seš. 5., Pešadisko-artileriski glasnik roč. 1933, str. 925, a Däniker: Schiesslehre der Infanterie 1934, str. 144.

Puškový granát Madzen má tvar, který vidíme na obr. 1; jde zřejmě o stabilisaci na podkladě šípovém. Průměr granátu je 51 mm, váha 525 g, váha trhací náplně 90 g. Tělo granátu je z houževnaté oceli, o čemž svědčí poměrně velká váha trhací náplně. Dostřel je 150 až 650 m, a továrna uvádí i tabulku střelby dokonce i pro spodní skupinu úhlů. K vystřelení slouží náboj s dřevěnou střelou. Střílí se z pušky, nasazené na kulometný podstavec pomocí zvláštního spojovacího článku.

Továrna Madzen vyrábí tyto granáty i pro střelbu z lehkých kulometů. Mají touž formu, ale váží 550 g a počáteční rychlost je $V_0 = 90$ m/sek. Mjr. dr. Däniker uvádí ve své knize tuto tabulku střelby pro puškový granát Madzen:

Dálka m	Zám. úhel stupňů	Úhel doletu stupňů	Doba letu vteřin	Rozptyl v m	
				2 $\hat{u}_d$	2 $\hat{u}_s$
200	7'3	7'8	1'9	1'6	0'4
300	11'3	14'4	3'3	2'8	0'8
400	16'2	24'2	5'2	4'2	1'5
500	22'7	39'0	7'3	5'9	2'6
670	41'6	68'5	11'9	9'5	5'8
600	54'7	74'0	13'9	10'0	6'6
500	66'2	79'5	15'8	9'4	6'6
400	73'4	83'5	17'3	8'3	5'9
300	78'7	86'5	18'4	6'8	4'8
200	83'1	88'5	19'1	4'9	3'5

Údaje této tabulky jsem přezkoušel, jak uvádím výše, grafickým derivováním základní závislosti $X = f(\varphi)$ a nalezením $V_0 = 94$ m/sek., takže se zdá správná. Pro poměry ve vzduchoprázdnu vychází $V_0 = 89$ m/sek.

Střelba těchto granátů z lehkého kulometu vyžaduje zvláštního podstavce, o němž píše továrna, že se dá velmi rychle upravit z obyčejného podstavce. Střelba z tohoto podstavce má pak tu výhodu, že zpětný ráz

je pružně zachycen (malý rozptyl) a odměrová stupnice slouží výhodně k opravám odměru. Náměr se udává kulometným zaměřovačem.

Při popisu tohoto granátu jsou uváděny tyto jeho výhody:

1. velký účinek granátu. Železná deska 2 cm tlustá, 1 m od výbuchu byla hladce probita na 77 místech,

2. nárazový zapalovač působí ihned v okamžiku dopadu,

3. dostřel je dvakrát až třikrát delší než u granátů dosavadních.

2. Puškový granát Brandt.

Tento granát má některé revoluční novosti v své konstrukci. Je popsán v Pešadisko-artileriském glasniku roč. 1933, svaz. 1; řečený časopis čerpá data od továrny Sociétés des établissements Edgar Brandt.

Granát se skládá z těla 1, (viz obr. 2) s křídly 2. Stabilisace je opět na podkladě šípovém. V zadní části je v granátu jakási vnitřní hlaveň 3, opatřená dutinou, která slouží k zachycení střely, neboť granát se vystřeluje ostrým nábojem. Detaily tohoto zařízení nebyly v uvedeném prameni jasně kresleny, takže je třeba považovat obr. 2 za pouhý schematický náčrt. Trhací náplň 4 je v přední části granátu a v jeho hlavě je zapalovač 5. Násadec pro vrhání granátů se skládá z rýhované části 6 a prstenu 7 k nasazení na pušku.

Továrna vyrábí dva druhy granátů: těžký a lehký.

Puškový granát těžký váží 485 g a dostřel je:

330 m při střelbě z pušky ráže 8 mm,

375 m při střelbě z pušky ráže 7,5 mm,

435 m při střelbě z karabiny ráže 8 mm;

trhací náplň je 52 g. Zapalovač je nárazový syst. Brandt. Rozptyl na největší dálku je $8\text{ú}_a = 12\text{ m}$, $8\text{ú}_s = 2,5\text{ m}$. Poloměr smrtícího účinku je 10 m a v tomto prostoru prorážejí střepiny jedlová prkna 4 cm tlustá.

Puškový granát lehký váží 400 g a obsahuje 40 g trhací náplně.

Dostřel jeho je:

360 m u pušky 8 mm ráže,

405 m u pušky 7,5 mm ráže,

480 m u karabiny 8 mm ráže.

Rozptyl je jako u těžkého granátu, účinek málo menší.

Pro oba typy granátu je stejný násadec (granátomet), dlouhý 130 mm, průměru 28 mm a váze 250 g.

Vystřelení granátu. Násadec (granátomet) se nasadí na pušku, do něho se zasune granát a puška se nabije ostrým nábojem, udělí se jí potřebná elevace a vystřelí. Střela zůstane ve vrtané hlavni 3, současně odjistí zapalovač a předá část své energie granátu, protože se vlisovává do vnitřní hlavně, takže ráz není zcela nepružný. Kromě toho plyny tlačí na příslušné plochy granátu a udělí mu potřebný impuls. Protože násadec je rýhovaný a tvoří t. zv. labyrintové těsnění, nejsou ztráty tlaku plynů tak veliké.

Přednosti popsaného granátu jsou podle tvrzení firmy tyto:

Lze použít ostrého střeliva bez nebezpečí, že by nastal omyl, jako je tomu při speciálních nábojích.

Střela zůstane v granátu, což umožňuje výcvik na malých cvičištích. Dobré vedení granátu umožňuje střelbu i spodní skupinou úhlů, tedy plochými drahami, což má veliký význam při střelbě ze střílen, do oken a pod stromy. Dostřel u ploché dráhy je asi 150 m.

Zapalovač je spolehlivý tak, že granát puštěný z výše 8 m proti tvrdému předmětu nevybuchne. Odjištěný naproti tomu je tak citlivý, že vybuchne i při nárazu na vodu. Zapalovač se našroubuje před upotřebením. Firma vyrábí i speciální granáty dýmové a cvičné.

3. Ruský puškový granát Djakonovův.

Jeho velmi stručný popis jsem našel v Przegledu Piechoty roč. 1932, čís. 7.

Tento granát je jediný, u něhož je užito stabilisace na podkladě setrvačnicku. Skládá se z těla (viz obr. 3), jímž prochází trubice (2), sloužící k propuštění střely, neboť granát se vystřeluje normálním ostrým nábojem. Podložka (3) drží tělo (1) na trubici (2) a při tom vybíhá ve vodiči ozub (4), který zapadá do drážky v granátovém násadci tak, že granát vykoná $\frac{1}{4}$ otočky, dříve než opustí násadec, čímž je mu udělena stabilizační rotace okolo podélné osy. Náplň trhací (5) je uvnitř těla, do něhož byla vložena otvorem (6). Náplň se roznítí rozbuškou (7), která je spojena zpoždovačem (8) s prachovým kanálkem (9). V popise bohužel není zmínky o tom, jak se roznítí prach v kanálku. Domnívám se, že se tak stane od iniciální současně zesilovací náplně (10) žárem vyšlehnutých plynů.

Povrch granátu je přesně opracován, takže tvoří dobré těsnění a současně vedení granátu v násadci. Pušce se uděluje elevace zvláštním kvadrantem, granát lze časovat otočením časovacího kroužku na libovolnou výšku rozprasku podle tabulek střelby. Překvapující je údaj o dostřelu, který má být 860 m. Tomu odpovídá při vrhu ve vakuu počáteční rychlost $V_0 = 92 \text{ m/sek.}$ a kinetická energie 154 kgm. Zdá se, že je toho dosaženo zesilovací náplní 10.

4. Závěr.

Popsané typy puškových granátů nám naznačují, jakými směry se vyvíjí jejich konstrukce, a znamenají nesporný přínos do vývoje výzbroje nejmenších taktických jednotek pěchoty. Vidíme na nich, že se kladě zvláštní důraz na stabilisaci a na aerodynamický tvar, čehož je zde potřeba ani ne tak k zmírnění odporu vzduchu, jako spíše k dosažení přesnosti střelby. Další novinkou je možnost střelby z kulometného podstavce a střelba spodní skupinou úhlů. Jejich váha se zmenšuje (Italie 200 g) proti válečným puškovým granátům (Rakousko 1'3 kg), což dovoluje velkou počáteční rychlost a velký dostřel. Zvláště sympatickým se jeví návrh firmy Brandt, ač teprve praxe tu ukáže, zda choulostivé drážkové těsnění na násadci příliš netrpí znečišťováním a p. Ruský puškový granát Djakonovův je se stanoviska výrobního a hospodářského nevýhodný, ale svým způsobem stabilisace a zesilovací náplně ukazuje nový směr.

Že se všude hodně uvažuje o největším rozšíření puškových granátů, o tom svědčí čísla, která uvádí Pešadisko-artileriskí glasnik roč. 1933, str. 925:

Italské družstvo má 4 násadce a pro každý 12 granátů, takže rota jich má 432.

Francouzská rota má 12 násadců, každý s 12 granáty, tedy celkem 144 kusů.

V Anglii chtějí zavést puškový granát s dostřelem 500—600 m; pro četu pak 60 granátů, mezi nimiž jsou i granáty s barevnými kouři na indikování cílů a granáty osvětlovací.

Podplukovník pěch. Jaroslav S v o b o d a:

Znázorňování a značkování palby.

Především pokládám za nutné přesně vymezit a rozlišit význam pojmů:

- a) znázornění palby,
- b) značkování palby.

Navrhují, aby se výrazu „znázornění palby“ používalo jen pro skutečnou palbu cvičných, značkovacích a jiných nábojů, která se projevuje akusticky (výbuchem, rozpraskem, ranou) i opticky (dýmem, kouřem, obláčky atd.).

Výrazu „značkování palby“ by se pak mělo používat o všech ostatních prostředcích, nahrazujících a představujících palbu, protože ji jen „značkují“ (praporky, řehlačky atd.).

I. Znázornění a značkování palby pěchoty

1. c v i č n ý m i n á b o j i: je způsob, který poměrně nejvíce odpovídá skutečnosti, a proto s hlediska výcvikového nejlépe vyhovuje. Umožňuje jednotkám cvičícím bojové momenty rozeznávat sluchem všechny druhy pěchotní palby, t. j. palbu z pušek, z lehkého kulometu, z těžkého kulometu a palbu minometnou. Postřelovaný protivník má dobrou příležitost zjistit podle vyvinutího se kouře a viditelného ohně (v noci) stanoviště nejnebezpečnějších zbraní jej ohrožujících, t. j. kulometů, nejen v noci, ale i ve dne. Sluchem i zrakem (pozorováním nepřátelské fronty) je bojující voják zpravován také o směru nepřátelské palby, tedy i o soustředěné a bočné palbě nepřítele, je-li ovšem na menší vzdálenost a dobře viditelný, což činí rozhodování rozhodčích snadnějším. Zato nelze znázornit účinek nepřátelské palby jiným způsobem než zprávami rozhodčích. Další výhoda při vnímání (sluchem) palby znázorněné cvičnými náboji jest v tom, že se zahájení, trvání a ukončení palby přizpůsobuje ihned a tak jako ve skutečnosti potřebám a účelu boje a okamžité situaci, že možno kontrolovat u dotykových hlídek a u jednotky v obraně okamžik zahájení palby, vzdálenost, na níž byla palba zahájena, i intenzitu palby, která se má stupňovat, čím více se obě strany k sobě přibližují.

Je žádoucí, aby jednotky pěchoty byly na celý rok vybaveny hojnou dotací cvičného střeliva, poněvadž je velmi významnou pomůckou bojového výcviku a jeho nedostatek je na újmu instruktivního provádění bojového cvičení. Často pozorovanou chybou je intenzivní střelba cvičících jednotek z pušek a spotřeba cvičného střeliva na větší vzdálenosti, takže se na malé vzdálenosti, kdy do boje kulometů o převahu palby má také zasáhnout intenzivní palba pušek, obyčejně již střeliva nedostává, palba usíná a správná představa o provádění boje zblízka je skreslena. Při dnešních názorech na použití puškové palby jsou vlastně vzdálenosti nad 800 až 1000 m na mířidle pušky zbytečné. Dosavadní roční dotaci střeliva u rot nejenže nelze snížit z úsporných důvodů, nýbrž bylo by třeba ji zvýšit.

K znázornění boje zblízka (zteče, čištění zákopů, výpadů atd.) potřebovala by pěchota lehké dřevěné atrapy granátů s neškodnými, ale při dopadu dobře slyšitelnými výbuchy zápalek.