

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

FAKULTET ARTYLERII  
KATEDRA TAKTYKI ARTYLERII

**TAJNE**

Egz. Nr ..... 128

mjr PRZENICZNY

METODA OBLICZANIA NORM GĘSTOŚCI ARTYLERII pŁoT  
NA KM FRONTU WE WSPÓŁCZESNYCH OPERACJACH

ARCHIWUM  
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. br. K. Swierczewskiego  
Dziad 15305

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego  
BIBLIOTEKA TAJNA  
016502

15305



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Świerczewskiego

FAKULTET ARTYLERII  
KATEDRA TAKTYKI ARTYLERII

**TAJNE**

Egz. Nr ..... 23

mjr PRZENICZNY

METODA OBLICZANIA NORM GĘSTOŚCI ARTYLERII plot  
NA KM FRONTU WE WSPÓŁCZESNYCH OPERACJACH

ARCHIWUM  
AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. br. K. Świerczewskiego  
Odział  
15305

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. br. K. Świerczewskiego  
BIBLIOTEKA TAJNA  
016502

15305

Przeł. Prot. nr. 12357 Pa.

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni K. Swierczewskiego

" ZATWIERDZAM "  
KOMENDANT FAKULTETU ARTYLERII

Egz. Nr. ...

28

/-/ STANISZEWSKI  
płk.

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. br. K. Swierczewskiego

Odział

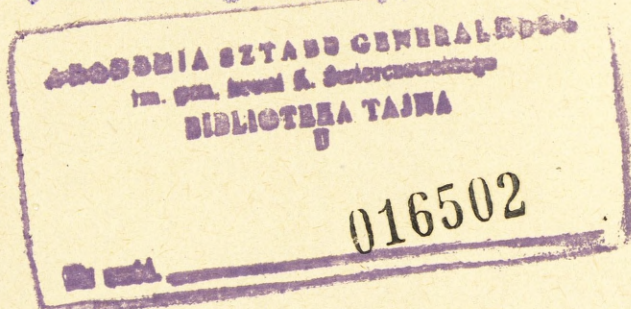
Nr.

15305

mjr . PRZENICZNY

Metoda obliczenia norm gęstości artylerii przeciw-  
lotniczej na kilometr frontu we współczesnych opo-  
racjach.

/ wykład monograficzny /



SPRAWDZIŁ:  
Z-CA SZEFA KATEDRY  
TAKTYKI ART.

ZGADZAM SIĘ:  
SZEFA KATEDRY TAKTYKI ART.

/-/ KOSTRZEWSKI  
ppłk.

/-/ STACHOWSKI  
ppłk.

ZAGADNIENIA

\*\*\*\*\*

1. Żasadnicze czynniki wpływające na gęstość artylerii przeciwlotniczej.
2. Określenie stosunku ilościowego artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru do artylerii przeciwlotniczej małego kalibru.
3. Praktyczne obliczanie <sup>norm/</sup>gęstości artylerii przeciwlotniczej na kilometr frontu.

Podstawowe czynniki wpływające na gęstość artylerii  
przeciwlotniczej.

Obliczanie norm gęstości artylerii przeciwlotniczej we współczesnych operacjach jest zagadnieniem bardzo skomplikowanym.

W innych rodzajach wojsk problem ten jest łatwiejszy do rozwiązania, bowiem ustalenie na przykład z jaką ilością piechoty czy czołgów npla można się spotkać na taką czy inną głębokość w danym pasie, jest możliwe z dość dużą dokładnością a stąd można obliczyć potrzebną ilość sił i środków z naszej strony.

W artylerii przeciwlotniczej tego rodzaju możliwości są bardzo ograniczone. Szczególnie trudno jest ustalić ilość samolotów, które mogą czy będą użyte do uderzenia na dany obiekt. Ilość samolotów zależy bowiem od:

- ogólnej sytuacji na polu walki a stąd ważności danego obiektu,
- wielkości i odporności obiektu,
- rodzaju lotniczych środków, które się przeznaczają do uderzenia na dany obiekt,
- rodzaju lotniczych środków rażenia,
- sposobu ataku /wysokości/,
- możliwości lotnictwa npla,
- stopnia panowania w powietrzu własnego lotnictwa,
- warunków meteorologicznych itp.

Poza tym obliczanie norm gęstości artylerii przeciwlotniczej poważnie komplikuje ten fakt, że zagadnienie obrony przeciwlotniczej we współczesnych warunkach to nie tylko użycie artylerii przeciwlotniczej, ale całego zespołu środków, które razem mogą dopiero skutecznie osłonić taki czy inny obiekt. Określenie w konkretnych warunkach procentowego udziału artylerii przeciwlotniczej w tym zespole jest również trudne, jak określenie ilości samolotów npla, które mogą być użyte na dany cel.

Dotychczas do tego typu obliczeń uwzględniano tylko stosunek między lotnictwem myśliwskim a artylerią przeciwlotniczą jako podstawowymi środkami obrony przeciwlotniczej. Obecnie, kiedy do zespołu środków obrony przeciwlotniczej wszedł nowy potężny środek - pocisk kierowany, tego rodzaju rozwiązanie wydaje się niewłaściwe. Procentowy udział artylerii przeciwlotniczej w zespole środków obrony przeciwlotniczej należy obecnie rozpatrywać co najmniej w świetle trzech środków a mianowicie:

- lotnictwa myśliwskiego,
- pocisków kierowanych,
- artylerii przeciwlotniczej.

Jaki zatem winien być ich wzajemny stosunek ilościowy w osłonie danego obiektu? Właściwa odpowiedź na to pytanie jest bardzo trudna.

Jeżeli rozwiązanie tego zagadnienia poważnie utrudnia brak doświadczeń w tym zakresie oraz publikacji w wojskowej literaturze. Z drugiej strony odpowiedź jest obecnie konieczna, bowiem brak jej stwarza poważne trudności w praktycznym organizowaniu współczesnej obrony przeciwlotniczej.

W tej sytuacji postaram się przedstawić swój punkt widzenia na to zagadnienie.

Wśród wielu czynników wpływających na stosunek ilościowy w/w środków obrony przeciwlotniczej w osłonie danego obiektu, decydującym i nie zależnym od konkretnych warunków są:

- możliwości bojowe wyświakłego lotnictwa myśliwskiego, artylerii przeciwlotniczej i pocisków kierowanych w zależności od wysokości.

Za takim podejściem do rozwiązania tego zagadnienia przemawia przekonująco następująca argumentacja.

Zmasowanie obecnie nawet największej ilości artylerii przeciwlotniczej nie jest w stanie odeprzeć każdego nalotu lotnictwa npla, bowiem artyleria przeciwlotnicza obok swoich zalet jak: zdolność do długotrwałego prowadzenia ognia w każdej porze dnia i w różnych warunkach meteorologicznych, dużych możliwości napanowania ogniem

i sprzętem, posiadającą poważną cechę ujemną a mianowicie ograniczony zasięg ognia. Praktycznie wysokości ponad 7.000 m są dla niej nie osiągalne!

Po drugie użycie pocisków kierowanych przeciwko celom lecącym na wysokościach poniżej 7.000 m wydaje się obecnie mało prawdopodobne z dwóch względów:

- a/ ekonomicznie - pociski artylerii przeciwlotniczej są tańsze a skuteczność ich do w/w wysokości jest wystarczająca /mam na myśli działa nowoczesne/.
- b/ właściwości konstrukcyjne pocisków kierowanych umożliwiają ich użycie na minimalnej wysokości bojowej w granicach 6.000 - 8.000 m /pprk. W. N. GZUCHOW - WIEŚNIK WOZDUSZNOGO FAKTA Nr. 11/56r./.

Zatem w świetle tego rodzaju możliwości pocisków kierowanych i artylerii przeciwlotniczej najcelowiej tej ostatniej przydzielać do zwalczania celów, na maksymalnych wysokościach 7.000 <sup>286/</sup> m pociskiem kierowanym od 6.000<sub>m</sub> wzwyż.

Pod rozpatrzenia w tym świetle pozostał jeszcze zasadniczy środek obrony przeciwlotniczej - lotnictwo myśliwskie. Maksymalna wysokość praktycznego działania posiadanych przez nas typów samolotów myśliwskich sięga 16.000-16.500 m. Zatem lotnictwo myśliwskie może zwalczać cele tak w strefie skutecznego ognia artylerii przeciwlotniczej jak i pocisków kierowanych. Tak więc do dalszych rozważań można przyjąć zasadę regulaminową a mianowicie artyleria przeciwlotnicza wykonuje swoje zadania w ścisłym współdziałaniu przede wszystkim z lotnictwem myśliwskim.

Stąd przy obliczaniu gęstości artylerii przeciwlotniczej należy dążyć do uzyskania takiej ilości - zakładając możliwość pełnego jej wykorzystania, aby jak najlepiej zabezpieczyć wojska przed nalotami powietrznych środków npla, przede wszystkim wspólnie z lotnictwem myśliwskim.

Nie wyklucza to, że od wysokości 6.000 m w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej mogą w pewnych wypadkach zwalczać cele pociski kierowane.

W rezultacie powyższych rozważań dochodzi do bardzo ważnego stwierdzenia a mianowicie: przyjmowany dotychczas stosunek między lotnictwem myśliwskim a artylerią przeciwlotniczą w osłonie poszczególnych obiektów - mimo wprowadzenia pocisków kierowanych - pozostaje aktualny i uzasadniony. Można by wprowadzić z uwagi na przejęcie części zadań lotnictwa myśliwskiego przez pociski kierowane na wysokościach ponad 10.000 m. uwzględnić możliwości większego zaangażowania się lotnictwa myśliwskiego na wysokościach do 10.000 m i stosunek ten bardziej zmienić na jego korzyść, jednak wydaje się nie więcej jak 7 : 3 /dotychczas przyjmuje się 6 : 4/.

#### W n i o s k i

- 1/ Na skutek wprowadzenia do zespołu środków obrony przeciwlotniczej pocisków kierowanych, zmienił się wyraźnie stosunek udziału artylerii przeciwlotniczej w całości kształcie niszczeń powietrznych środków napadu npl na stosunek między artylerią przeciwlotniczą a lotnictwem myśliwskim w niszczeniu celów na wysokościach praktycznego zasięgu pierwszego średka pozostał bez zmian.
- 2/ W metodach obliczeń gęstości artylerii przeciwlotniczej przyjmowanych dotychczas - należy wprowadzić tę innowację że oprócz ilościowego obliczenia lotnictwa myśliwskiego, myśliwsko-bombowego i bombowego należy określić precyzyjną ilość lotnictwa, która może działać na dany obiekt z wysokości ponad 7000 m.

Określenie stosunku ilościowego artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru do artylerii przeciwlotniczej małego kalibru.

Do omówionych już w poprzednim rozdziale czynników, których właściwe określenie jest niezbędne do obliczenia gotowości artylerii przeciwlotniczej, należy zaliczyć określenie stosunku ilości artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru do artylerii przeciwlotniczej małego kalibru w osłonie poszczególnych obiektów.

Na określenie właściwego stosunku ilościowego poszczególnych kalibrów artylerii przeciwlotniczej <sup>6</sup>kolos wpływ mają następujące czynniki:

- przypuszczalna wysokość nalołów lotnictwa npla;
- możliwości ogniowe artylerii przeciwlotniczej średniego i małego kalibru.

Jak kształtuje się stosunek ilościowy poszczególnych kalibrów w zależności od pierwszego czynnika. W tym celu rozpatrzmy kilka możliwych wariantów użycia lotnictwa npla.

Grupie armii połowych została przydzielona grupa armii lotniczych w składzie trzech armii lotnictwa taktycznego i jednej armii lotnictwa bombowego. Każda armia lotnictwa taktycznego składa się z sześciu skrzydeł po 25 samolotów w eskadrze, w tym dwa skrzydła myśliwsko-bombowe. Razem trzy armie lotnictwa taktycznego posiadają w swoim składzie:

- 900 samolotów myśliwskich
- 450 samolotów myśliwsko-bombowych.

Armia lotnictwa bombowego składa się z sześciu skrzydeł, każda po 48 samolotów, razem w armii 288 samolotów.

W Oddziałach lotnictwa taktycznego /oprócz samolotów nosicieli bomb atomowych/ ilość samolotów znajdujących się w gotowości bojowej wynosi 75-80% stanu, tj. w przyjętym przykładzie około:

- 700 samolotów myśliwskich
- 350 samolotów myśliwsko-bombowych
- 220 samolotów bombowych.

Zatem możliwości bojowe rozpatrywanej grupy armii lotniczych przyjmując średnie normy wylotów w ciągu doby: samoloty bombowe - 1-2 samoloto--loty oraz samoloty myśliwskie i myśliwsko-bombowe 2-3 samoloto--loty - wynoszą:

- samoloty myśliwskie - 1750 samolotołotów
- samoloty myśliwsko-bombowe - 875 samolotołotów
- samoloty bombowe - 330 samolotołotów.

### Wariant 1

- 875 samolotołotów lotnictwa myśliwskiego zostało przeznaczonych do osłony wojsk;
- 575 samolotołotów lotnictwa myśliwskiego zostało przeznaczonych do osłony lotnictwa bombowego;
- 300 samolotołotów zostało przeznaczonych do wykonania zadań w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego wspólnie z lotnictwem myśliwsko-bombowym.

Biorąc pod uwagę lotnictwo myśliwskie i myśliwsko-bombowe przeznaczone do bezpośredniego wsparcia lotniczego z jednej strony i z drugiej, lotnictwo bombowe możemy obliczyć ich stosunek w zależności od możliwości bojowych. W przyjętym wariantcie wynosi on  $3,6 : 1 / 875 + 300 + 330/$ .

### Wariant 2

- 875 samolotołotów lotnictwa myśliwskiego zostało przeznaczonych do osłony wojsk;
- 750 samolotołotów lotnictwa myśliwskiego zostało przeznaczonych do osłony lotnictwa bombowego;
- 125 samolotołotów lotnictwa myśliwskiego zostało przeznaczonych do wykonania zadań w ramach bezpośredniego wsparcia lotniczego wspólnie z lotnictwem myśliwsko-bombowym.

Rozpatrując jak wyżej otrzymamy stosunek  $3:1 / 875 + 125 : 330/$ .

### Wariant 3

Do wykonania zadań bezpośredniego wsparcia lotniczego zostało przeznaczone tylko lotnictwo myśliwsko-bombowe. Wówczas stosunek między lotnictwem myśliwsko-bombowym i bom-

bowym w zależności od ich możliwości bojowych wynosi 2,6 : 1  
/875 : 330/.

Stąd przeciętny stosunek lotnictwa myśliwskiego i myśliwsko-  
-bombowego do bombowego w świetle możliwości bojowych wyno-  
si : 1.

Zasadniczym celem dla artylerii przeciwlotniczej śred-  
niego kalibru jest lotnictwo bombowe. Zatem biorąc pod uwagę  
możliwości bojowe poszczególnych rodzajów lotnictwa oraz  
prawdopodobne wysokości ich działania należy mieć przeciętne  
możliwości ogniowe małokalibrowej artylerii przeciwlotniczej  
o 3 razy większe od artylerii przeciwlotniczej średniego  
kalibru.

Czy w przeprowadzonych kalkulacjach zostało uwzględ-  
nione lotnictwo bombowe, które działało poza zasięgiem ognia  
artylerii przeciwlotniczej tj. na wysokościach od 7000 wzwyż  
/w większości samoloty-nosiciele bomb atomowych/ ?

Odpowiadam, że tak. Wprawdzie nie wykonywałem w tym celu spec-  
jalnego działania, ale przez przyjęcie do obliczeń 75-80%  
stanu etatowego poszczególnych rodzajów lotnictwa, moment ten  
został uwzględniony.

/Krótki Informator o Siłach Zbrojnych Stanów Zjednoczonych  
str. 78...."w działaniach lotnictwa taktycznego/oprócz sa-  
moleotów nosicieli bomb atomowych/ ilość samoleotów znajdują-  
cych się w gotowości bojowej wynosi 75-80% etatowej ilości"/.  
Jak z powyższego wynika przyjmuję, że samoleoty działające  
na wysokościach większych od 7.000 m to w większości wypad-  
ków samoleoty nosiciele bomb atomowych.

Jednak stosunek ilościowy poszczególnych kalibrów artylerii  
przeciwlotniczej nie można rozpatrywać tylko z punktu widze-  
nia możliwości bojowych poszczególnych rodzajów lotnictwa  
i przypuszczalnej wysokości ich działania. Pod uwagę należy  
również brać dane taktyczno-techniczne sprzętu artylerii  
przeciwlotniczej tj.:

- szybkostrzelność;
- potrzebną ilość pocisków do strącenia  
jednego samoleotu.

Zatem rozpatrzmy ile potrzeba dział artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru dla strącenia jednego samolotu w następujących warunkach:

- szybkość samolotu 720 km/godz /200 m/sek/;
- wysokość 7000 m;
- odstęp strzelania 5 sekund;
- kąt kursu celu  $30^{\circ}$ ;
- otwarcie ognia na granicy strefy skutecznego zasięgu.

W przyjętych warunkach bombardowania promień płaskiej strefy skutecznego zasięgu ognia wynosi 7100 m, promień stożka martwego 800 m /patrz tabela - załącznik nr 1/.

Cel zasięgu ognia przeleci drogę 12600 m w czasie 63 sek. Działo w tym czasie może oddać 13 strzałów. Przeciętne zużycie amunicji dla strącenia 1 samolotu wynosi 600 pocisków. Zatem dla strącenia jednego samolotu w podanym wyżej wariancie potrzeba 46 dział /600 : 13/.

Rozpatrzmy kolei ile potrzeba dział dla strącenia 3 samolotów przez artylerię przeciwlotniczą małego kalibru /57 mm/ w następujących warunkach bombardowania:

- szybkość samolotu 720 km/godz /200 m/sek /;
- wysokość 4000 m;
- szybkostrzelność działka /50 poc.w ciągu 1 minuty strzelania/;
- kąt kursu  $0^{\circ}$ ;
- otwarcie ognia na odległość wyprzedzonej 6000 m.

W tych warunkach, cel w strefie zasięgu ognia przeleci drogę 8600 m w czasie 43 sekund /patrz tabela - załącznik nr 1/. Działo w tym czasie odda 40 pocisków. Przeciętne zużycie amunicji dla strącenia 1 samolotu wynosi dla działka 57 mm - 500 pocisków.

Dla strącenia 3 samolotów potrzeba około 38 dział

$$\frac{500 \cdot 3}{40}$$

Z powyższych rozważań wynika, że stosunek ilościowy artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru do artylerii przeciwlotniczej małego kalibru winien kształtować się

W granicach około 2 : 1,5 /46:38/

Ten stosunek kalibrów otrzymaliśmy zakładając jeden z wariantów przydzielenia grupie armii polowych, grupy armii lotniczych. Jednak wsparcie lotnicze grupy armii polowych w każdej konkretnej sytuacji może być inne. Ponadto sama organizacja związków taktycznych lotnictwa npla nie jest stała. Inną również ilość lotnictwa może otrzymać grupa armii polowych w Brytanii. Także w zależności od stopnia panowania własnego lotnictwa i jakości jego sprzętu oraz możliwości bojowych npla różna będzie ilość lotnictwa myśliwskiego i myśliwsko-bombowego przeznaczona do zadań lotniczego wsparcia pola walki.

/Na przykład może być użyte tylko lotnictwo myśliwsko-bombowe/.

Stąd stosunek 2 : 1,5 między kalibrami artylerii przeciwlotniczej nie można przyjąć za ostateczny.

te

Ponadto w zagadnieniu tym należy widzieć, że z punktu widzenia użycia broni atomowej przez lotnictwo, stosunek ilościowy między poszczególnymi kalibrami artylerii przeciwlotniczej winien się kształtować z tendencją na korzyść artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru, bowiem przy zrzuceniu bomb atomowych z wysokości do 5000 m istnieją trudności w praktycznym uzyskaniu warunków bezpieczeństwa dla samolotu wykonującego to zadanie.

Również ze względu na silny ogień artylerii przeciwlotniczej na wysokościach do 5000 m oraz niekoniczną dużą dokładność w bombardowaniu środkami atomowymi wydaje się, że tego rodzaju naloty będą wykonywane z reguły na wysokościach większych od 5000 m.

Z drugiej strony kiedy weźmiemy pod uwagę obecny system rozpoznania radiolokacyjnego i wzrost jego skuteczności w zależności od wysokości - naloty będą raczej wykonywane na mniejszych wysokościach. Wynika stąd, że stosunek ilościowy między omawianymi kalibrami artylerii przeciwlotniczej z tego punktu widzenia winien się kształtować z tendencją na korzyść artylerii przeciwlotniczej małego kalibru.

Jako ostateczny wniosek wydaje się należy przyjąć:  
stosunek ilościowy między poszczególnymi kalibrami artylerii przeciwlotniczej w osłonie poszczególnych obiektów należy od wielu czynników i konkretnych warunków przeciętny kształtuje się w granicach 2:1,5 na korzyść artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru.

Praktyczne obciążenie norm gęstości artylerii przeciwlotniczej na kilometr frontu.

Jak już nadmieniałem w poprzednich rozdziałach, w czasie drugiej wojny światowej celem odparcia nalotu grupy lotnictwa npla wystarczyło zadać jej 25 - 30% strat. Taka efektywność obecnie jest nie wystarczająca bowiem dla zrzuconia bomby atomowej na odpowiednio ważny obiekt nieprzyjaciel może ryzykować znacznie większymi stratami. Dzisiejsza obrona przeciwlotnicza ~~wymaga~~ <sup>musi</sup> być zdolna do zadania conajmniej 70-80% strat grupom lotnictwa npla, co przyjmę jako podstawę do dalszych rozważań i kalkulacji.

Przy rozpatrywaniu stosunku ilościowego poszczególnych kalibrów artylerii przeciwlotniczej określiłem, że w przyjętym przykładzie przydzielenia grupie armii połowych grupy armii lotniczych, możliwości bojowe lotnictwa myśliwskiego i myśliwsko-bombowego przeznaczonego do zadań bezpośredniego wsparcia lotniczego są przeciętnie 3 razy większe niż lotnictwa bombowego.

Jeżeli przyjmiemy, że lotnictwo bombowe będzie działało w zasięgu ognia artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru a lotnictwo myśliwskie i myśliwsko-bombowe przeznaczone do zadań bezpośredniego wsparcia lotniczego w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej małego kalibru, to na skutek większych możliwości lotnictwa myśliwskiego i myśliwsko-bombowego należy się spodziewać proporcjonalnie więcej celów w strefie ognia artylerii przeciwlotniczej małego kalibru /zakładając bardziej niekorzystny wariant - jednoczesny nalot obydwu rodzajów lotnictwa npla.

Do obliczeń zastosujemy wzór:

$$N = \frac{G \cdot P \cdot D \cdot P}{100 \cdot S \cdot O}$$

gdzie: G - grupa samolotów

$\frac{P}{100}$  - procent strat

P - potrzebna ilość pocisków do strącenia jednego samolotu

D - wielkość odcinka w kilometrach na którym zakłada się uzyskanie danych możliwości

S - ilość pocisków jaką może oddać działko przy jednym przelecie w celu zasięgu ognia.

O - podwójny maksymalny odstęp między bateriami danego kalibru w kilometrach.

N - potrzebna ilość dział.

Wyprowadzenie wzoru.

$N = \frac{P}{S}$  - potrzebna ilość dział dla strącenia jednego samolotu

$N = \frac{P \cdot G}{S}$  - potrzebna ilość dział dla strącenia grupy samolotów

$N = \frac{P \cdot G \cdot D}{S \cdot 100}$  - potrzebna ilość dział dla strącenia danego procentu strat grupie lotnictwa npla.

$N = \frac{P \cdot G \cdot D \cdot D}{100 \cdot S \cdot O}$  - potrzebna ilość dział dla zadania danego procentu strat grupie lotnictwa npla na określonym odcinku.

a/ Obliczenie gęstości artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru.

Załóżmy, że na odcinku przekazania armii, który wynosi 20 km lecą dwie grupy celów, każda w składzie 16 samolotów. Aby zmusić w/w grupy do zaniechania wykonania postawionego zadania należy zniszczyć 80% samolotów ze składu każdej grupy, w tym /przyjmując stosunek 6 : 4/ - lotnictwem myśliwskim

48% samolotów, zaś artylerię przeciwlotniczą 32% samolotów.  
Warunki bombardowania:

- szybkość grupy 200 m/sek
- wysokość lotu 7000 m
- odstęp strzelania 5 sekund

Do każdej grupy wszystkie działa znajdujące się w odległości 5 km w prawo i w lewo od kursu lotu mogą oddać 13 strzałów. Dla uproszczenia rozumowania przyjmujemy, że wszystkie działa znajdujące się na odcinku 10 km/podwójny maksymalny odstęp między bateriami/ mogą oddać po 10 pocisków przy jednym przelocie celu.

Dla zniszczenia 32% samolotów z jednej grupy /16 samolotów/ trzeba:

$$\frac{600 \cdot 16 \cdot 32}{13 \cdot 100} = 232 \text{ działa}$$

Rozpatrując podobnie drugą grupę otrzymamy również 232 działa. Zatem dla jednoczesnego odparcia nalotu dwóch grup po 16 samolotów w przyjętych warunkach bombardowania / zadając 80% strat przez lotnictwo myśliwskie i artylerię przeciwlotniczą/ konieczna jest gęstość 23,6 dział na km frontu /232 x 2 : 20/.

Aby odeprzeć w warunkach jak wyżej grupy o innym składzie potrzeba następującej ilości dział:

Wariant	Skład grup		Ilość strzelających samolotów w grupie / 80% / Lotnictwo myśli. artyleria 48%		ogólnie	Ilość dni na km frontu
	1	2	3	4		
a/	2/24	11,5	7,7	19,2	768	36,4
b/	2/18	8,64	5,76	14,4	532	26,6
c/	2/16	7,68	5,12	12,8	472	23,6
d/	2/12	5,8	3,8	9,6	354	17,6
e/	2/10	4,8	3,2	8	295	14,6
f/	2/8	2,56	6,4	6,4	236	11,8

c.

b/ obliczenie gęstości artylerii przeciwlotniczej małego kalibru

Przy rozpatrywaniu możliwości bojowych poszczególnych rodzajów lotnictwa określiliśmy, że lotnictwo myśliwskie i myśliwsko-bombowe posiada trzy razy większe możliwości niż lotnictwo bombowe.

Obliczając gęstość artylerii przeciwlotniczej średniego kalibru przyjmowałem jednoosobny nalot 32 samolotów /tj. na odcinku 20 km dwie grupy w składzie 16 samolotów/. Skoro możliwości bojowe lotnictwa myśliwsko-bombowego i myśliwskiego przeznaczono do zadań bezpośredniego wsparcia lotniczego są trzykrotnie większe, ilość i skład grup w dalszych kalkulacjach należy również przyjąć odpowiednio większą. W celu otrzymania konkretnej odpowiedzi /cyfry/ przeprowadzimy następujące rozumowanie:

Wszystkie działa artylerii przeciwlotniczej małego kalibru znajdujące się w odległości 3 km w prawo i lewo od kursu lotu, mogą oddać do każdej grupy samolotów po 40 pocisków.

Dla uproszczenia rozmowienia przyjmujemy, że wszystkie działa znajdujące się na odcinku 6 km /podwójny maksymalny odstęp między bateriami/ mogą oddać po 40 pocisków przy jednym przesłaniu celu. Jeżeli zakładamy, że odcinek przesłania wynosi 20 km, to sześciokilometrowych pasów otrzymany 3 i 1/3. Zatem grup, które będą jednocześnie zwalczane ogniem artylerii przeciwlotniczej małego kalibru może być czterech o składzie: trzy a 28 samolotów i jedna 10 samolotów /3 x 28 + 10 = 94 x 3/. Zgodnie z poprzednimi założeniami, lotnictwo myśliwskie każdej grupie winno zadać 48% strat zaś artyleria przeciwlotnicza 32%. Do osiągnięcia tego efektu artylerii przeciwlotniczej małego kalibru potrzeba:

$$\frac{500 \cdot 28 \cdot 32 \cdot 20}{40 \cdot 100 \cdot 6} = 273 \text{ dział tj. } \underline{18,6 \text{ dział na km frontu}}$$

Aby odeprzeć podobnie jak wyżej grupy o innym składzie potrzeba następującej ilości dział:

Wariant	Ilość skład grup	Ilość straconych samolotów w grupie /80%/ przez lotnictwo myśliwskie 48%		przez artylerię przeciwlotniczą 32%		ogółem	Ilość dzian na zakładnym oddziale /20 ksa/	Ilość dział na km/fortu
		3	4	5	6			
a/	3/43 1 3/29	28,6 1 7,2	13,7 1 4,8	34,3 1 12	973	28,6		
b/	3/32 1 3/11	19,3 1 5,2	10,2 1 3,5	29,5 1 8,7	436	21,5		
c/	3/28 1 1/10	13,4 1 4,8	8,9 1 3,2	22,3 1 8	386	18,6		
d/	3/21 1 1/7	10,6 1 3,3	6,7 1 2,2	17,3 1 5,5	280	14		
e/	3/18 1 1/6	8,6 1 2,8	5,7 1 1,9	14,3 1 4,7	240	12		
f/	3/14 1 1/5	6,7 1 2,4	4,4 1 1,6	11,1 1 4	190	9		

Z powyższych tabel wynika, że przy gęstości artylerii przeciwlotniczej około 20 dział na kilometr frontu i stosunku ilościowym między kalibrami 2:1,5 na korzyść artylerii przeciwlotniczej sk, w wypadku jednoczesnego nalotu dwóch grup lotnictwa nieprzyjaciela w składzie:

pierwsza - 8 samolotów na wysokości 6000m

druga - 15 samolotów na wysokości 4000 m

wyrazem możliwości bojowych artylerii przeciwlotniczej będzie sadanie każdej z nich 32% strat.

Praktycznie omawiana artyleria przeciwlotnicza jest w stanie prowadzić ogień w granicach swojego zasięgu ognia do każdego rodzaju celu.

Zatem obniżone gęstości artylerii przeciwlotniczej średniego i małego kalibru zapewniają nie tylko sadanie określonego procentu strat przyjętym w obliczeniach typom samolotów, ale odnosi się to w ogóle do lotnictwa.

Przy naliczeniach poniżej 5000 m, to jest w zasięgu ognia średniokalibrowej i małokalibrowej artylerii przeciwlotniczej, skuteczność osłony znacznie wzrasta. Składa się na to nie tylko możliwość prowadzenia ognia do tego rodzaju celów jednocześnie przez artylerię przeciwlotniczą średniego i małego kalibru, lecz również to, że na niższych pułapach możliwości ogniowe średniokalibrowej artylerii przeciwlotniczej są znacznie większe.

Przykład:

Cel leci na wysokości 7000 m, działło przeciętnie może oddać 13 pocisków. Natomiast gdy cel leci na wysokości 4000 m, działło może oddać 17 pocisków  $/8900 \times \sqrt{400} \times 2/$ :  
 $1200 : 8 \approx 17$  pocisków.

Rozpatrując to zagadnienie w odniesieniu do gęstości około 20 dział na kilometr frontu przy wzajemnym stosunku dział średniego do małego kalibru 2 : 1,5 oraz grupy lotnictwa w składzie 8 samolotów otrzymamy:  
a/ możliwości ogniowe średniokalibrowej artylerii przeciw

lotniczej

$$\frac{226 \cdot 100 \cdot 17 \cdot 10}{500 \cdot 8 \cdot 20} = 42; 42 \% \text{ strat}$$

wy możliwości ogniove małokalibrowej artylerii przeciwlotniczej

$$\frac{190 \cdot 100 \cdot 40 \cdot 6}{500 \cdot 8 \cdot 20} = 57; 57 \% \text{ strat}$$

Przy tych warunkach nalotu, ogólne możliwości ogniove artylerii przeciwlotniczej zapewniają oczywiście przy pewnym ich wykorzystaniu zadania ponad 90% strat grupie lotnictwa nieprzyjaciela w składzie 8 samolotów.

Reasumując widzimy, że aby określić gęstość artylerii przeciwlotniczej w konkretnych warunkach należy:

- a/ na podstawie oceny lotnictwa wroga, możliwości własnego sprzętu, obliczyć stosunek ilościowy między kalibrami artylerii przeciwlotniczej;
- b/ posługując się wzorem, obliczyć potrzebną ilość artylerii przeciwlotniczej poszczególnych kalibrów na danym odcinku frontu, nakładając opierającą się z oceny lotnictwa wroga i charakter osłanianego <sup>obiektów</sup> przeciętne możliwości nalotu /ilość i skład grup oraz wysokość/ oraz przyjmując konieczność zadania we współczesnych warunkach tylko przez artylerię przeciwlotniczą 12% strat każdej grupie lotnictwa nieprzyjaciela.

W efekcie tych działań oraz podzielenia globalnej ilości artylerii przeciwlotniczej przez dany odcinek frontu otrzymujemy szataczny cel naszych kalkulacji a mianowicie:

wymagana gęstość artylerii przeciwlotniczej na kilometr frontu

W obecnych warunkach gęstość artylerii przeciwlotniczej na kilometr frontu w osłonie wojsk w zasadniczych rozmiarach działań bojowych oblicza się tylko na głębokość ugrupowania bojowego związków taktycznych pierwszego rzutu armii.

Ilość artylerii przeciwlotniczej do osłony pozosta-

tych rzutów armii i elementów operacyjnego ugrupowania  
odnosi się z punktu widzenia osłony oddzielnych obiektów.  
Załącznik: - Tabela płaskich stref ostrzału.

OPRACOWANIE  
ST. WYKŁADOWCA TAKT. ART. DZIAŁ.

PRZEKAZANI - mjr

Obwite w 30 egz.

Exz. nr 1-30 Biblioteka  
Tyt. Przerobiony - mjr  
druk. Uadowska  
Nr ks. 3106

Załącznik nr 1

TABELA PŁASZCICH SPREJ OSTRZAŁY

Ćwiczenia 2102.

Wyrobność w metrach	Prędkość strzely nieobrotowego zasiegu			Prędkość strzela martwego "R"			Uwagi
	85 mm	57 mm	37 mm	85 mm	57 mm	37 mm	
1	2	3	4	5	6	7	B
1000	9200	9500	2300	100	50	100	
2000	9000	5600	1500	200	120	200	
3000	9100	9100	-	300	150	-	
4000	8900	4900	-	400	200	-	
5000	8700	3000	-	600	250	-	
6000	8200	-	-	700	-	-	
7000	7100	-	-	800	-	-	
8000	5000	-	-	1000	-	-	