

A 1 2 3 4 5 6 M 8 9 10 11 12 13 14 15 B 17 18 19



AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO  
im. gen. broni B. Galiarczевского

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

JAWNE

Egz. Nr 14

ZASTOSOWANIE LOTNICZYCH BOMBARDIERSKICH  
ŚRODKÓW RAŻENIA  
(Tłumaczenie)



BIURO WYDAWNICZE  
Katedra Teorii i Praktyki Lotnictwa  
W. Galiarczевского

43030

AMBERTÓW

SIERPIEŃ

1965



504

1  
**K A D E M I A   S Z T A B U   G E N E R A L N E G O**  
im. gen. broni F. Żołnierczyńskiego

ODDZIAŁ WOJSK OPK I LOTNICTWA

**JAWNE**  
DOKUMENT



Egz. Nr **14**

**ZASTOSOWANIE LOTNICZYCH BOMBARDIERSKICH  
ŚRODKÓW RAŻENIA**  
(Tłumaczenie)



BYLIŃSKA NALEGAŁA NA  
Kartoteka  
Wzrost

**43030**

PODSTAWA  
Ustawa z dnia 22 stycznia 1999 roku  
art. 86 ust. 2 (Dz.U. Nr 11 poz. 95)  
.....  
podpis

PRZEKLASYFIKOWANO  
Protokół Nr 12657

DO UŻYTKU  
**JAWNE**



Egz. Nr ....14

ZASTOSOWANIE LOTNICZYCH BOMBARDIERSKICH  
ŚRODKÓW RAŻENIA



BIBLIOTEKA NACJONALNA AGO WF  
Katedra Lotnictwa i Inżynierii Specjalnych

Wz. ewid. \_\_\_\_\_

X43030

Tytuł oryginału: "Rukowodstwo po premienieniuju awiacjonnych  
bombardirowocznych sredstw poraženija" - czast' pierwaja  
Wojennoje izdatielstwo Ministerstwa Obrony SSSR. Moskwa - 1961.

Wybrane zagadnienia tłumaczyli:

mjr mgr inż. Edward Michałowski Rozdział 1 - 6

ppłk dypl. nawig. Ryszard Siedlecki Rozdział 6 - 10.

W S T Ę P

Podręcznik traktujący o zastosowaniu lotniczych, bombardierskich środków rażenia, przeznaczony jest dla personelu dowódczego i sztabowego jednostek i związków lotniczych. Zawiera on podstawowe wiadomości o obiektach działania lotnictwa i lotniczych bombardierskich środkach rażenia, niezbędnych podczas planowania, organizacji i wykonania działań bojowych.

WIADOMOŚCI OGÓLNE

o lotniczych bombardierskich środkach rażenia z ładunkiem zwykłym.

Klasyfikacja lotniczych bombardierskich środków rażenia.

W skład lotniczych bombardierskich środków rażenia z ładunkiem konwencjonalnym wchodzi: niekierowane bomby lotnicze, torpedy lotnicze, miny lotnicze, kierowane bomby lotnicze i lotnicze pociski uskrzydłone.

W zależności od przeznaczenia i spełnianych zadań bomby lotnicze dzielą się na trzy grupy: zasadnicze<sup>g</sup>, pomocnicze<sup>g</sup> i specjalnego przeznaczenia.

Bomby lotnicze zasadniczego przeznaczenia służą do burzenia i niszczenia celów lub wywołania ognisk pożaru.

Do nich są zaliczane:

- lotnicze bomby burzące /FAB/;
- lotnicze bomby odłamkowe /AO/;
- lotnicze bomby burząco-odłamkowe /OFAB/;
- lotnicze bomby zapalające /ZAB/ i zbiorniki zapalające /ZB/;
- lotnicze bomby burząco-zapalające /FZAB/;
- lotnicze bomby przeciwpancerne /BRAB/;
- lotnicze bomby przeciwczołgowe /PTAB/;
- lotnicze bomby głębinowe /PLAB/.

Lotnicze bomby pomocniczego przeznaczenia służą do zabezpieczenia nawigacji samolotów i celnego zrzućania bomb zasadniczego przeznaczenia.

Do nich są zaliczane:

- lotnicze bomby świetlne /SAB/;
- lotnicze bomby orientacyjno-sygnalowe /COSAB/;
- lotnicze dzienne bomby orientacyjno-sygnalowe /DOSAB/;
- lotnicze nocne bomby orientacyjno-sygnalowe /NOSAB/;
- lotnicze bomby orientacyjno-morskie /OMAB/.

Lotnicze bomby specjalnego przeznaczenia wykorzystywane są podczas wykonywania zadań specjalnych.

Do nich są zaliczane:

- lotnicze bomby błyskowe, używane podczas wykonywania lotniczych zdjęć fotograficznych nocą /FOTAB/;
- lotnicze bomby dymotwórcze /DAB/;
- lotnicze bomby ówiczebne /DAB/;
- lotnicze bomby pozorujące /IAB/;
- lotnicze bomby agitacyjne /AGITAB/.

W zależności od wysokości zrzucania, lotnicze torpedy dzielą się na torpedy zrzucane z dużych wysokości i torpedy zrzucane z małych wysokości.

W zależności od rozwiązywanych zadań i głębokości ustawiania, lotnicze miny morskie dzielą się na denne, zakotwiczone i pływające.

Miny denne po zrzuceniu ich z samolotu pogrążają się w wodzie pozostając na dnie do momentu zainicjowania wybuchu w czasie ich sprawności bojowej.

Miny zakotwiczone po zrzuceniu z samolotu osiadają na dnie, a następnie po pewnym czasie wypływają na określoną głębokość, na której utrzymywane są przez kotwice przy pomocy specjalnej linki.

Miny pływające posiadają urządzenie pozwalające im swobodnie pływać na określonej głębokości.

Miny zakotwiczone i pływające posiadają zapalniki uderzeniowe, natomiast miny ustawiane na dnie - zapalniki zbliżeniowe.

Lotnicze bomby kierowane po zrzuceniu z samolotu poruszają się po torze podobnym do toru bomby niekierowanej lub stromego lotu szybowego samolotu. Posiadają one powierzchnię nośną o niewielkich rozmiarach w celu wytworzenia wraz z organami sterowania siły nośnej, zdolnej do zmiany toru spadania bomby.

Lotnicze bomby kierowane zrzucane są z wysokości powyżej 4000 m i przy prędkości lotu powyżej 400 km/godz.

Lotnicze pociski uskrzydłone mogą odbywać długotrwały lot poziomy i łagodnie zniżać się. W tym celu posia-

dają powierzchnie nośne typu samolotowego i silnik pracujący na całym odcinku toru /nieraz za wyjątkiem nurkowania na cel/ pocisku. Poza tym pociski uskrzydłone posiadają kształty aerodynamiczne, podobne do kształtu samolotów pilotowanych. Wysokości i prędkości lotu pocisków uskrzydłonych zwykle odpowiadają wysokościami i prędkościom samolotów pilotowanych.

### Zasadnicze wagomiary lotniczych bombardierskich środków rażenia.

Wagomiarem bomby lotniczej nazywa się jej normalny ciężar w kilogramach, dla którego ustalone są określone geometryczne i ciężarowe charakterystyki /średnica i długość korpusu bomby, rozpiętość i długość statecznika, maksymalny ciężar bomby lotniczej itd/.

Zasadniczymi wagomiarami bomb lotniczych są: 1, /2,5/, 10, 25, 50, 100, 250, 500, 1000, 1500 /2000/, 3000, 5000 i 9000kg. /W nawiasach podane są wagomiary, które obecnie nie są produkowane/.

Jeżeli faktyczny ciężar bomby nie odpowiada normalnemu, wówczas podaje się go poza cyframi wagomiaru.

Tak np. OFAB - 250 - 270 oznacza:

lotnicza bomba odłamkowo-burząca o wagomiarze 250 kg i ciężarze 270 kg; PTAB-10-5 - lotnicza bomba przeciwzołgowa o wagomiarze 10 kg i ciężarze 5 kg.

Jeżeli jeden typ i wagomiar posiada kilka odmian, wówczas do cyfr oznaczających wagomiar bomby, dodawane są specjalne indeksy. Np. FAB-250 M-46 - lotnicza bomba burząca o wagomiarze 250 kg wzoru 1946 r.; OFAB-100 m - lotnicza bomba odłamkowo-burząca zmodernizowana.

Jednym z parametrów charakteryzujących zdolność burzenia bomby lotniczej jest współczynnik napełnienia - stosunek ciężaru materiału wybuchowego do ogólnego ciężaru bomby wyrażony w procentach:

$$\eta = \frac{w}{G} \cdot 100 \%$$

- W - ciężar materiału wybuchowego;  
G - ciężar bomby.

Wielkość współczynnika napełnienia zależy od typu i wagomiaru bomby. Posiada ona następujące wartości:

- bomby burzące 42 ÷ 50 %
- bomby odłamkowe 3 ÷ 20 %
- bomby odłamkowo-burzące 26 ÷ 36 %
- bomby przeciwpancerne 12 ÷ 25 %

Lotnicze bomby kierowane posiadają wagomiar 2000 kg i więcej, współczynnik napełnienia 30 ÷ 35 %.

Lotnicze pociski uskrzydłone dzielą się nie wg wagomiaru, lecz wg ciężaru w locie, który może wynosić 3000, 5000, 9000 kg i więcej.

Stosunek ciężaru części bojowej do ogólnego ciężaru w locie wyrażony w procentach, dla lotniczych rakiet uskrzydłonych stanowi 30 ÷ 35 %.

W odróżnieniu od bomb lotniczych, torpedy klasyfikuje się według ich kalibru /średnica korpusu/. Na wyposażeniu lotnictwa morskiego znajdują się torpedy o kalibrze 450 mm. Ciężar tych torped wynosi 600 ÷ 1000 kg, współczynnik napełnienia 20 ÷ 40 %.

Miny dzielą się wg ciężaru ładunku wybuchowego na duże, średnie i małe.

Ciężar ładunku wybuchowego min dużych zakotwiczanych i pływających wynosi powyżej 300 kg, dennych - powyżej 700 kg; min średnich zakotwiczanych i pływających - od 100 do 300 kg; dennych od 300 do 700 kg; min małych zakotwiczanych i pływających - do 100 kg, dennych - do 300 kg.

## R o z d z i a ł II

### LOTNICZE BOMBY ZASADNICZEGO PRZEZNACZENIA.

#### Lotnicze bomby burzące /FAB/

Lotnicze bomby burzące przeznaczone są do burzenia obiektów /celów/ działaniem fali uderzeniowej i odłamkami. Typowymi obiektami do zastosowania lotniczych bomb burzących są:

- obiekty przemysłowe i energetyczne wszystkich typów;
- obiekty fortyfikacyjne;
- różnorodne składy wojskowe;
- węzły kolejowe z taborem kolejowym, mosty, wiadukty, tory kolejowe;
- morskie i rzeczne obiekty pływające, porty;
- lotniska /pasy startowe/;
- wojska i sprzęt techniczny;
- inne zabudowania i obiekty o znaczeniu wojskowym.

Lotnicze bomby burzące, posiadające zapalniki o dużym opóźnieniu mogą być wykorzystywane także do minowania terenów nieprzyjacielskich.

Efektywność działania lotniczych bomb burzących lub zdolność rażenia celów zależy od wagomiaru bomby, współczynnika napełnienia, właściwości materiału wybuchowego, cech charakterystycznych celu i położenia wybuchu bomby względem celu.

Efektywność bomb burzących składa się z działania przebijającego, burzącego i odłamkowego.

Działanie przebijające charakteryzuje się zdolnością przenikania bomby w przeszkodę na różne głębokości oraz ilością przebijanych przeszkód.

Głębokość przenikania  $h$  bomby w metrach w jakiegokolwiek przeszkodę określana jest wg wzoru:

$$h = L/l = 0,2l / \cos \alpha$$

- $L$  - droga przenikania bomby w przeszkodę;
- $\alpha$  - kąt uderzenia bomby w przeszkodę /kąt między podłużną osią bomby i pionem w punkcie zetknięcia się bomby z przeszkodą/.

Kąty uderzenia bomby w przeszkodę, dla różnych wartości czasu charakterystycznego bomby, podane są w załączniku Nr 9. Długość drogi  $L$  przenikania bomby w przeszkodę określa się według wzoru:

$$L = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_p \cdot \frac{G}{d^2} \cdot V_b$$

- $K_p$  - współczynnik przenikania przeszkody;  
 $G$  - ciężar bomby w kG;  
 $d$  - średnica bomby w m;  
 $V_b$  - prędkość bomby w momencie uderzenia jej w przeszkodę w m/sek;  
 $\lambda_1$  - współczynnik charakteryzujący kształt części głowicowej bomby /pocisku/; dla bomb  $\lambda_1$  przyjmuje się równym 1;  
 $\lambda_2$  - współczynnik zależny od średnicy bomby, który określa się według wzoru:

$$\lambda_2 = 2,8 \cdot \sqrt[3]{d} - 1,3 \sqrt{d}$$

Prędkość bomby w momencie uderzenia jej w przeszkodę dla różnych wartości czasu charakterystycznego bomby podane są w załączniku nr 10.

Wartości współczynnika  $\lambda_2$  dla bomb zasadniczych wagomiarów podano w tabeli 1.

Tabela 1.

Wagomiar bomby /kG/	Średnica korpusu /m/	$\lambda_2$	Wagomiar bomby /kG/	Średnica korpusu /m/	$\lambda_2$
250	0,325	1,18	1500	0,630	1,37
250	0,300	1,16	3000	0,820	1,44
500	0,450	1,27	5000	1,060	1,52
500	0,400	1,24	9000	1,200	1,54

Wartości współczynników  $K_p$  dla różnych przeszkód podane są w tabeli 2.

Tabela 2.

Charakter przeszkody	$K_p \cdot 10^5$
Gлина твара	0,70
Grunt gliniasto-piaszczysty o zawart. 10 ÷ 30 % gliny	0,60
Grunt piaszczysty o zawartości 3 ÷ 10 % gliny	0,50
P i a s e k	0,45
S o s n a	0,50
Mur ceglany na zaprawie cementowej	0,25
Głaz polny szczelnie ułożony	0,25
Skala wapienna	0,20
Skala granitowa	0,05
Beton średniej jakości	0,10
Żelbeton średniej jakości	0,09
Żelbeton wyższej jakości	0,07
Żelbeton wyższej jakości z opancerzeniem	0,065

Głębokości przenikania bomb burzących wzoru 1965 r. w grunt średniej gęstości /grunt piaszczysty,  $K_p = 0,6 \cdot 10^{-5}$ / i grubościennych bomb burzących w żelbeton średniej jakości / $K_p = 0,09 \cdot 10^{-5}$ / przy bombardowaniu z wysokości 10.000 m i prędkości lotu 800 km/godz, podane są w tabeli 3.

Tabela 3.

Bomba lotnicza	Głębokość przenikania	
	h w m	
	w grunt śr. gest.	w żelbeton śr. jakości
1	2	3
FAB-250 M-54	3,8	-
FAB-500 M-54	4,1	-
FAB-1500 M-54	7,8	-
FAB-3000 M-54	9,2	-

1	2	3
FAB-5000 M-54	9,6	-
FAB-9000 M-54	11,4	-
FAB-250 ts	-	0,7
FAB-500 ts	-	1,0
FAB-1500 - 2600 ts	-	2,4

Przenikanie bomb zależy również od ustawienia opóźnienia zapalnika. Przy małym opóźnieniu /np. 0,03 sek./ bomby mogą nie zdążyć przeniknąć na maksymalną głębokość i wybuchają na mniejszej głębokości. Do rażenia podziemnych celów bomby powinny posiadać zapalniki ze zwłoką powyżej 0,2 sek.

Działanie burzące charakteryzuje się zdolnością burzenia obiektów za pomocą fali uderzeniowej. Stopień zburzenia zależy od ilości i jakości materiału wybuchowego i cech charakterystycznych obiektu.

Przy bombardowaniu z wysokości do 3000 a 5000 m bombami posiadającymi zapalniki działające z opóźnieniem, w gruncie średniej gęstości powstają leje otwarte. Wielkość lei zależy od charakteru gruntu, warunków bombardowania i opóźnienia zapalnika. Przy ustawieniu zapalnika na działanie natychmiastowe, wybuch następuje na niewielkiej głębokości i lej posiada nieznaczna wielkość.

Przy bombardowaniu z wysokości 7000 m i większych, bombami z zapalnikami posiadającymi opóźnienie 0,03 sek. i więcej w gruncie średniej gęstości nie ma lejów otwartych. W tym przypadku następuje tak zwany kamuflaż.

Przy wybuchu bomb na optymalnych /najwygodniejszych/ głębokościach powstają otwarte leje o największej objętości. Objętości lejów przy wybuchu bomb wzoru 1954 r. w gruncie średniej gęstości /grunt gliniasty i grunt piaszczysty/ na optymalnych głębokościach podane są w tabeli nr 4.

Tabela 4.

Bomba lotnicza	Objętość leju w m <sup>3</sup>	Bomba lotnicza	Objętość leju w m <sup>3</sup>
FAB-250 M-54	35	FAB-3000 M-54	410
FAB-500 M-54	70	FAB-5000 M-54	640
FAB-1500 M-54	170	FAB-9000 M-54	900

Przy ustawieniu zapalnika na działanie z opóźnieniem, kiedy wybuch bomby burzącej następuje na pewnej głębokości w gruncie, rozróżnia się trzy sfery działania wybuchu: sfera sprężenia, sfera burzenia i sfera wstrząsów.

Dla działania bomb burzących w gruncie, praktyczne znaczenie posiada rozmiar sfery burzenia. Promień sfery burzenia R /m/ określony jest wzorem:

$$R = K_b \cdot \sqrt[3]{\omega}$$

$K_b$  - współczynnik burzenia zależny od właściwości ośrodka;  
 $\omega$  - ciężar materiału wybuchowego /trotylu/ bomby /kg/.

Wartości współczynników burzenia dla różnych ośrodków podane są w tabeli 5.

Tabela 5.

Charakter ośrodka	$K_b$
Grunt zwykły	1,07
Grunt skalisty /granit/	1,87
Budowle betonowe	0,77
Budowle żelbetonowe	0,65

Wartości pierwiastka sześciennego z  $\omega$  podane są w tabeli 6.

Tabela 6.

$\omega$ /kg/	$\sqrt[3]{\omega}$	$\omega$ /kg/	$\sqrt[3]{\omega}$	$\omega$ /kg/	$\sqrt[3]{\omega}$	$\omega$ /kg/	$\sqrt[3]{\omega}$
34,3	3,25	100,9	4,65	469,0	7,77	1387,0	11,15
35,0	3,27	103,6	4,70	675,0	8,77	1400,0	11,19
44,3	3,54	108,3	4,76	676,0	8,78	2207,6	12,76
61,4	3,94	199,3	5,84	718,0	8,95	4297,0	16,27
97,0	4,59	202,0	5,87	818,0	9,35	4500,0	16,51

Zburzenie obiektów w rezultacie działania burzącego bomb następuje przy bezpośrednim trafieniu bomby w nich i przy wybuchu w gruncie lub na powierzchni gruntu w bezpośrednim ich sąsiedztwie.

W celu ułatwienia oceny możliwości burzenia podczas wybuchu bomb burzących, działających na różnych odległościach od celu, posłużono się tak zwanymi strefami burzenia.

Rozróżnia się trzy strefy:

- strefę silnego burzenia - strefa burzenia ścian konstrukcyjnych;
- strefę średniego burzenia - strefa burzenia dachów, drzwi, okien itp;
- strefę słabego burzenia - strefa lekkich uszkodzeń, głównie szkła.

Promienie stref burzenia  $R_s$  /m/ określone są wzorem:

$$R_s = K_s \sqrt[3]{\omega^2}$$

$K_s$  - współczynnik strefy burzenia; dla strefy silnego burzenia  $K_s = 0,2$ ; średniego burzenia  $K_s = 1$  i słabego burzenia  $K_s = 10$ ;

$\omega$  - ciężar materiału wybuchowego /trotylu/ bomby /kg/.

Jeżeli w bombach znajduje się materiał wybuchowy o zwiększonej efektywności /MS, TGAN-5/, wówczas jego ciężar przy określaniu  $R$  i  $R_s$  wg podanych wyżej wzorów należy zwiększyć o 1,5 razy.

Nomenklaturę bomb burzących znajdujących się na wyposażeniu wojsk lotniczych podano w tabeli 7.

Tabela 7.

Wagomiar bomby /kg/	Nazwa bomby lotniczej	
	skrótowa	pełna
1	2	3
250	FAB-250 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 250 kg wzoru 1954 r.
500	FAB-500 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 500 kg wzoru 1954 r.
1500	FAB-1500 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 1500 kg wzoru 1954 r.
3000	FAB-3000 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 3000 kg wzoru 1954 r.
5000	FAB-5000 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 5000 kg wzoru 1954 r.
9000	FAB-9000 M-54	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 9000 kg wzoru 1954 r.
250	FAB-250-230	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 250 kg, ciężarze 230 kg z korpusem wykonanym z cylindra bez szwu.
250	FAB-250 ts	Lotnicza grubościenna bomba burząca o wagomiarze 250 kg.
500	FAB-500 ts	Lotnicza grubościenna bomba burząca o wagomiarze 500 kg.
1500	FAB-1500-2600 ts	Lotnicza grubościenna bomba burząca o wagomiarze 1500 kg i o ciężarze 2600 kg.

Lotnicze bomby burzące wzoru 1954 r. wagomiarów 250, 500, 1500, 3000, 5000 i 9000 kg /FAB-250 M-54, FAB-500 M-54, FAB-1500 M-54, FAB-3000 M-54, FAB-5000 M-54, FAB-9000 M-54/ składają się ze spawanego korpusu, napełnionego materiałem wybuchowym, statecznika i systemu podwieszenia.

Korpusy bomb wykonane są ze stali i składają się z części głowicowej, części środkowej lekko stożkowej / $1^{\circ}15' - 2^{\circ}$ / zważającej się w kierunku statecznika i stożka tylnego. Do części głowicowej bomby przyspawany jest pierścień balistyczny, którego średnica równa jest średnicy korpusu bomby.

Bomby FAB-250 M-54, FAB-500 M-54 i FAB-1500 M-54 posiadają po dwie tuleje zapłonowe /przednią i tylną/, bomby FAB-3000 M-54, FAB-5000 M-54 i FAB-9000 M-54 posiadają po trzy tuleje zapłonowe /przednią i dwie tylne/.

Konstrukcja tulei zapłonowych bomb wszystkich wagomiarów pozwala uzbrajać ich zapalnikami o średnicy gwintu 52 i 36 mm.

Stateczniki bomb posiadają kształt brzechwowo-cylindryczny. System podwieszenia bomb FAB-250 M-54 składa się z trzech uszek: dwa z bazą 250 mm przyspawane z jednej strony korpusu i jedno przyspawane na przeciwległej stronie korpusu w środku ciężkości bomby. System podwieszenia bomb wagomiarów od 500 do 9000 kg składa się z dwóch uszek.

System podwieszenia wszystkich bomb pozwala na podwieszenie ich na utrzymywacze bomb wszystkich współczesnych samolotów. Bomby lotnicze wzoru 1954 r. Napełnione są trotylem.

Niektóre bomby o wagomiarach 1500 i 3000 kg napełnione są silniejszymi materiałami wybuchowymi /MS, TGAN-5/ i posiadają nazwę FAB-1500 M-54ms, FAB-3000 M-54tga.

Lotnicza bomba burząca wagomiaru 250 kg z korpusem wykonanym z cylindra bez szwu /FAB-250-250/ składa się z korpusu, napełnicznego trotylem, statecznika i systemu podwieszenia. Korpus bomby wykonany jest ze stali. W części głowicowej korpusu sprzyspawany jest pierścień balistyczny, którego średnica równa jest średnicy korpusu bomby. Do części cylindrycznej przyspawany jest stożek tylny. Bomba posiada dwie tuleje zapłonowe /przednią i tylną/, których konstrukcja pozwala uzbrajać ich zapalnikami o średnicy gwintu 52 i 36 mm. Statecznik bomby posiada kształt brzechwowo-cylindryczny. System podwieszenia bomb składa się z trzech uszek, dwa z bazą 250 mm przyspawane z jednej strony korpusu bomby i jedno uszko przyspawane z drugiej strony korpusu w środku ciężkości bomby.

Lotnicze grubościennie bomby burzące o wagomiarze 250, 500 i 1500 kg /FAB-250 tz, GAB-500ts i FAB-1500-2600 ts/ składają się z grubościennego korpusu, napełnionego materiałem wybuchowym, statecznika i systemu podwieszenia.

Korpusy bomb wykonane ze stali, składają się z głowicy i części środkowej, stanowiących jeden odlew oraz przyspawanego stożka tylnego.

Część środkowa korpusu posiada niewielką zbieżność w stronę statecznika /dla bomb o wagomiarze 250 i 500 kg  $0^{\circ}30'$ , a dla wagomiaru 1500 kg  $1^{\circ}40'$ /.

Do części głowicowej korpusu przyspawany jest pierścień barlistyczny, którego średnica równa jest średnicy korpusu bomby.

Bomby FAB-250ts i FAB-500 ts posiadają tylko po jednej tylnej tulei zapłonowej, natomiast bomby FAB-1500-2600ts posiadają po dwie, których konstrukcja pozwala uzbrajać je zapalnikami ze średnicą gwintu 52 i 36 mm.

Bomba posiada statecznik brzechwowo-cylindryczny.

System podwieszenia bomby FAB-250ts składa się z trzech uszek: dwa z bazą 250 mm przyspawane są z jednej strony korpusu bomby i jedno przyspawane z przeciwległej strony w środku ciężkości bomby. System podwieszenia bomb FAB-500ts i FAB-1500-2600ts składa się z dwóch uszek.

System podwieszenia grubościennych bomb burzących pozwala podwieszać je na odpowiednie utrzymywacze bomb współczesnych samolotów.

Bomby FAB-250ts i FAB-500ts wcześniejszej produkcji obok podanych wyżej uszek do podwieszenia, posiadają dodatkowo przyspawane uszka /ogólna ilość uszek do podwieszenia wynosi do 5 sztuk/ do podwieszenia na utrzymywacze bomb starego typu samolotów /Tu-4 z utrzymywaczami bomb KD3-246A i KD4-546A/.

Bomby FAB-250ts i FAB-500ts napełnione są trotylem, a FAB-1500-2600ts mieszaniną TGAN-5.

Oprócz wyszczególnionych powyżej wzorów bomb burzących w wojskach lotniczych stosowane są również bomby burzące starych wzorów, nie produkowane już, ale będące na zapas trzeniu.

Tabela 8.

Wagomiar bomby w kg	N a z w a b o m b y	
	skrótowa	pełna
250	FAB-250 M-46	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 250 kg wzoru 1946 r.
500	FAB-500 M-46	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 500 kg wzoru 1946 r.
1500	FAB-1500 M-46	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 1500 kg wzoru 1946 r.
2000	FAB-2000	Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 2000 kg.

Lotnicze bomby burzące wzoru 1946 r. o wagomiarach 250, 500, 1500 i 3000 kg /FAB-250 M-46, FAB-500 M-46, FAB-1500 M-46 i FAB-3000 M-46/ składają się z korpusu spawanego, napełnionego trotylem, statecznika i systemu podwieszenia. Korpusy bomb wykonane są ze stali.

Do części głowicowej korpusu bomby przyspawany jest pierścień balistyczny, którego średnica równa jest średnicy korpusu bomby. Każda bomba posiada po dwie tuleje zapłonowe /przednią i tylną/, których konstrukcja pozwala uzbrajać je zapalnikami o średnicy gwintu 52 i 36 mm. Bomby posiadają stateczniki brzechwowo-cylindryczne. System podwieszenia bomby FAB-250 M-46 składa się z trzech uszek podwieszenia: dwa uszka z bazą 250 mm, przyspawane są z jednej strony korpusu bomby i jedno przyspawane z przeciwległej strony w środku ciężkości bomby. System podwieszenia bomb FAB-500 M-46 i FAB-3000 M-46 składa się z dwóch uszek podwieszenia, co umożliwia podwieszenie ich na odpowiednie utrzymywacze samolotów. Bomby FAB-250 M-46, FAB-500 M-46 i FAB-1500 M-46 początkowej produkcji, obok podanej wyżej uszek podwieszenia, posiadają dodatkowo przyspawane uszka /ogólna ilość uszek podwieszenia wynosi do 5 sztuk u bomb wagomiaru 250 i 500 kg i do 4 sztuk u bomb wagomiaru 1500 kg/ do podwieszenia na utrzymywacze bomb samolotów starych typów /Tu-4 z utrzymywaczami bomb KD3-246A i KD4-546A/.

Lotnicza bomba burząca o wagomiarze 2000 kg składa się z korpusu napełnionego trotylem lub amatolem, statecznika i systemu podwieszenia. Korpus bomby wykonany jest ze stali. Bomba posiada dwie tuleje zapłonowe /przednią i tylną/, których konstrukcja pozwala uzbroić je zapalnikami o średnicy gwintu 36 mm. Bomba posiada statecznik brzošwowy, wystający poza średnicę bomby. System podwieszenia bomby składa się z dwóch pierścieni z uszkami podwieszenia wzoru 1946 r.

Uzbrojenie bomb burzących zapalnikami.

W zależności od charakteru celu, warunków bombardowania, postawionego zadania i cech charakterystycznych konstrukcji, bomby burzące uzbrajane są różnymi zapalnikami przy różnych ustawieniach opóźnienia.

Warianty uzbrojenia bomb zapalnikami i minimalnie dopuszczalne /ze względu na bezpieczeństwo samolotów bombardujących i niezawodności działania zapalników/ wysokości bombardowania podane są w tabeli 9.

Tabela 9.

Bomba lotnicza	Zapalniki		Minimalna wysokość bombardowania z lotu poziomego w m do celów rozmieszczonych	
	oczko przednie	oczko tylne	na powierzchni ziemi	na powierzchni wody
1	2	3	4	5
FAB-250 №54	AWU	-	750/50/	750
	AWU-E	-	750/50/	750
	BDW	-	500	650
	AW-2d/u	-	50	-
	AW-2d/u-E	-	30	-
	AW-1d/u z MDW-5	-	50	-
	-	MW-E	50	-
	-	AWDM	500	-

1	2	3	4	5
FAB-500 M-54 ✓	AWU	"	750/50/	750
	AWU-E	"	750/50/	750
	WDW	"	600	600
	AWU-2d/u	"	50	"
	AWU-2d/u-E	"	50	"
	AWU-1d/u z	"		
	MDW-5	"	50	"
	"	MW-E	50	"
"	AWDM	600	"	
FAB-1500 M-54 ✓	AW-139	AW-139	1500	1500
	AW-139E	AW-139E	2600	2600
	AW-2d/u	AW-2d/u	50	"
	AW-2d/u-E	AW-2d/u-E	50	"
	AW-1d/u z	AW-1d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	"
	"	MW-E	50	"
"	AWDM	1500	"	
FAB-3000 M-54 ✓	AW-139	2 AW-139	2000	2000
	AW-139E	2 WW-139E	2600	2600
	AW-2d/u	2 AW-2d/u	50	"
	AW-2d/u-E	2 AW-2d/u-E	50	"
	AW-1d/u z	2 AW-1d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	"
	"	2 MW-E	50	"
"	2 AWDM	2000	"	
FAB-5000 M-54	AW-139	2 AW-139	3000	3000
	AW-139E	2 AW-139E	3000	3000
	AW-2d/u	2 AW-2d/u	50	"
	AW-2d/u-E	2 AW-2d/u-E	50	"
	AW-1d/u z	2 AW-1d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	"
FAB-9000 M-54	AW-139	2 AW-139	3000	3000
	AW-139E	2 AW-139E	3000	3000
	AW-2d/u	2 AW-2d/u	50	"
	AW-2d/u-E	2 AW-2d/u-E	50	"
	AW-1d/u z	2 AW-2d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	"

1	2	3	4	5
FAB-250-230	AWU	-	750/50/	750
	AWU-E	-	750/50/	750
	AW-2d/u	-	150/	-
	AW-2d/u-E	-	150/	-
FAB-250ts	-	MW-E	150/	-
	-	AWU	750/50/	750
	-	AWU-E	750/50/	750
	-	WDW	500	650
	-	APUW-1 z		
	-	MDW-1	700	700
	-	AW-2d/u	50	-
	-	AW-2d/u-E	50	-
	-	AW-1d/u z		
	-	MDW-5	50	-
FAB-500ts	-	MW-E	50	-
	-	AWDM	500	-
	-	AWU	750/50/	750
	-	AWU-E	750/50/	750
	-	WDW	600	600
	-	APUW-1 z	700	700
	-	MDW-1		
	-	AW-2d/u	50	-
	-	AW-2d/u-E	50	-
	-	AW-2d/u z		
FAB-1500-2600ts	-	MDW-5	50	-
	-	MW-E	50	-
	-	AWDM	600	-
	-	2 AW-139	1500	1500
	-	2 AW-139E	2600	2600
	-	2 AW-2d/u	50	-
FAB-250 M-46	-	2 AW-2d/u-E	50	-
	-	2 AW-1d/u z		
	-	MDW-5	50	-
	WDW	-	500	650
	APUW-1 z			
	MDW-1	-	700	700

1	2	3	4	5
FAB-500 M-46	AW-1d/u z			
	MDW-5	-	50	-
	-	AWDM	500	-
	WDW	-	600	600
	APUW-1 z			
✓	MDW-1	-	700	700
	-	AW-1d/u z		
	-	MDW-5	50	-
	-	AWDM	600	-
	FAB-1500 M-46	AW-139	AW-139	1500
AW-139E		AW-139E	2600	2600
WDW		WDW	1500	1500
APUW-1 z		APUW-1 z		
MDW-1		MDW-1	1500	1500
AW-2d/u		AW-2d/u	50	-
AW-2d/u-E		AW-2d/u-E	50	-
AW-1d/u z		AW-1d/u z	50	-
MDW-5		MDW-5		
-		AWDM	1500	-
FAB-3000 M-46	AW-139	AW-139	2000	2000
	AW-139E	AW-139E	2600	2600
	WDW	WDW	2000	2000
	APUW-1 z	APUW-1 z		
	MDW-1	MDW-1	2000	2000
	AW-2d/u	AW-2d/u	50	-
	AW-2d/u-E	AW-2d/u-E	50	-
	AW-1d/u z	AW-1d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	-
	-	AWDM	2000	-
FAB-2000	WDW	WDW	1500	1500
	AW-1d/u z	AW-1d/u z		
	MDW-5	MDW-5	50	-
	-	AWDM	1500	-

U w a g i :

1. Dla zapalników AWU i AWU-E w nawiasach podana jest minimalna wysokość bombardowania w przypadku stosowania bomb zrzuconych z małych wysokości.

2. Przy bombardowaniu z lotu nurkowego i szybowego bombami uzbrojonymi zapalnikami, posiadającymi odległościowe zabezpieczenie, minimalna wysokość bombardowania zależy nie tylko od wagomiaru bomby i czasu odległościowego zabezpieczenia zapalnika lecz i od warunków bombardowania. Minimalne wysokości bombardowania z lotu nurkowego i szybowego podane są w załączniku nr 5.
3. Zapalniki modernizacji AW-1 /AW-1 d/u/ a także WDW /WDW-1, WDW-2/ można wykorzystywać odpowiednio zamiast zapalników AW-1 d/u i WDW.
4. Zapalniki AW-1 d/u można stosować bez MDW-5 tylko przy wewnętrznym podwieszeniu bomb na samolot.
5. Przy bombardowaniu podczas wznoszenia, wysokości zrzucania bomb nie są ograniczone, ponieważ bezpieczeństwo samolotu bombardującego przy kątach wznoszenia w granicach  $20^{\circ}$  do  $120^{\circ}$  jest zabezpieczone dla wszystkich wysokości wprowadzenia do lotu wznoszącego.

#### Uwagi praktyczne o zastosowaniu bomb burzących.

Grubościenne bomby burzące zaleca się stosować głównie do celów o większych wytrzymałościach, posiadających żelbetonowe nakrycia o grubości:

- do 0,7 m dla bomby FAB-250 ts
- do 1,0 m dla bomby FAB-500 ts
- do 2,5 m dla bomby FAB-1500-2600 ts.

W wyniku dużego rozrzutu technicznego bomby FAB-1500 M-46 z samolotów TU-16<sup>x/</sup>, a bomby FAB-250 M-46 z samolotów TU-16 i MiG-19 stosuje się tylko na cele o dużych gabarytach.

✓ Lotnicze bomby odłamkowe i odłamkowo-burzące /AO i OFAB/.

Bomby odłamkowe przeznaczone są do rażenia odłamkami siły żywej znajdującej się na odkrytym terenie, w okopach i transzejach. Bomby odłamkowe ze stalowym korpusem przeznaczone są także do rażenia transportu samochodowego, samolotów na lotnisku, celów lekko opancerzonych i broni artyleryjskiej.

x/ Zalecenia odnośnie zastosowania bomb z samolotu T-16 /wypływające z balistycznych danych bomb/ odnoszą się także do samolotów LM i Tu-95.

Bomby odłamkowo-burzące przeznaczone są do rażenia odłamkami i siłą wybuchu sprzętu bojowego przeciwnika /artylerii i moździerzy, wyrzutni pocisków raketowych, samolotów itp/, siły żywej znajdującej się na odkrytym terenie i w ukryciach typu fortyfikacji polowych.

Efektywność odłamkowego działania, odłamkowych i odłamkowo-burzących bomb określana jest wielkością przestrzeni rażonej odłamkami i zależy od ilości, prędkości i kierunku rozlotu odłamków, powstających przy wybuchu bomby. Odłamki te rozlatują się w różnych kierunkach z dużą prędkością początkową.

Gęstość rozlatywania się odłamków w strefie otaczającej bombę nie jest równomierna. Większa część odłamków rozlatuje się w kierunku prostopadłym do cylindrycznej powierzchni korpusu bomby. Ze wzrostem odległości od miejsca wybuchu bomby gęstość odłamków i prędkość ich zmniejsza się. W związku z tym przy zwiększaniu się odległości od bomby prawdopodobieństwo rażenia celu także zmniejsza się.

Maksymalna odległość od bomby, na której wszystkie cele napewno są rażone nazywana jest promieniem całkowitego rażenia. Odległość maksymalna, na której możliwe jest uszkodzenie niektórych celów nazywa się promieniem niecałkowitego rażenia bomby.

Odległość, w zakresie której odłamek posiada dostateczną siłę rażenia nazywa się odległością rażenia.

Przy uzbrojeniu bomby zapalnikiem natychmiastowego działania, wybuch jej następuje w momencie uderzenia o przeszkodę. Przy uzbrajaniu bomb zapalnikami zbliżeniowymi wybuch następuje na pewnej wysokości nad powierzchnią ziemi, dzięki czemu osiąga się bardziej efektywne rażenie celów, szczególnie osłoniętych z boków.

Przy uzbrajaniu bomb zapalnikami z większym opóźnieniem, wybuch następuje po upadku bomby na ziemię i upływie ustawionego na zapalniku opóźnienia, w tym przypadku bomba może rekoszetować na znaczne odległości /500 ± 1000 m/ od miejsca początkowego upadku, Im większa prędkość lotu samolotu i mniejsza wysokość bombardowania, tym na większe odległości bomba może rekoszetować.

Przy zwiększeniu wysokości bombardowania bomba z zapalnikiem posiadającym duże opóźnienie może zagłębić się w grunt, w wyniku czego efektywność odłamkowego działania będzie mała, w porównaniu z efektywnością przy wybuchu na powierzchni ziemi.

Nomenklaturę bomb odłamkowych i odłamkowo-burzących podano w tabeli 10.

Tabela 10.

Wagomiar bomby	N a z w a b o m b y	
	skrócona	pełna
1	A0-1	Odłamkowa bomba lotnicza o wagi- miarze 1 kG z żeliwnym korpusem przerobionym z 50 mm miny.
	A0-1m	Odłamkowa bomba lotnicza o wagi- miarze 1 kG i korpusem z żeliwa niskowęglowego.
10	A0-10	Lotnicza bomba odłamkowa o wagi- miarze 10 kG z korpusem z żeliwa szarego.
25	A0-25-33	Lotnicza odłamkowa bomba o wagi- miarze 25 kG, ciężarze 33 kG i korpusem stalowym z odlewu staliw- nego.
	A0-25-30	Lotnicza odłamkowa bomba o wagi- miarze 25 kG i ciężarze 30 kG z korpusem z bardzo wytrzymałego żeliwa.
100	OFAB-100-120	Lotnicza odłamkowo-burząca bomba o wagiomiarze 100 kG i ciężarze 120kG.
	OFAB-100-125tu	Odłamkowo-burząca bomba o wagi- miarze 100 kG, ciężarze 125 kG z urządzeniem teleskopowym.
250	OFAB-250-270	Odłamkowo-burząca bomba lotnicza o wagiomiarze 250 kG i ciężarze 270 kG.

Lotnicze bomby odłamkowe wagomiarów 1 i 10 kG /A0-1, A0-1m i A0-10/ składają się z odlanego w całości korpusu żeliwnego, statecznika i materiału wybuchowego /mieszanka trotylu z dwunitronaftalenem/.

Korpusy bomb AO-1 i AO-1m są kształtu kropłowego, a AO-10 kształtu cylindrycznego.

Bomby AO-1, AO-1m i AO-10 posiadają przednie oczko pod zapalnik ze średnicą gwintu 26 mm. Bomby AO-1 /AO-1m/ i AO-10 stosuje się tylko w kasetach RBK.

Bomba odłamkowa AO-25-33 /AO-25-30/ składa się z korpusu cylindrycznego, statecznika i materiału wybuchowego /trotyl lub amatol/.

Posiada ona przednią tuleję zapłonową pod zapalnik ze średnicą gwintu 26 mm. Bomby AO-25-33 /AO-25-30/ stosuje się tylko w jednorazowych wiązkach bombowych RBS-100 AO-25-33 po trzy w wiązce.

Bomba odłamkowo-burząca OFAB-100-120 składa się z korpusu, statecznika i materiału wybuchowego /trotylu lub amatolu/.

Korpus bomby składa się z grubościennej /20 mm/ stalowej rury i ostrołukowej głowicy z pierścieniem balistycznym. Bomba posiada przednią i tylną tuleję zapłonową /konstrukcja przedniej tulei zapłonowej pozwala uzbrajać bombę zapalnikami o średnicy gwintu 52, 36 i 23 mm, a tylnej - 52 i 36 mm. Do wewnątrz korpusu bomby wstawia się specjalną tuleję z kostką detonacyjną, umieszczoną w części przedniej /od strony głowicy/.

Przy uzbrojeniu bomby zapalnikami typu WDW i BRW-1K tuleję należy przekręcić tak, aby była zwrócona detonatorem w stronę statecznika. Przy uzbrojeniu bomb zapalnikami typu AM-A, detonator tulei powinien być zwrócony w kierunku zapalnika przedniego /tuleja ustawiona przez zakłady produkcyjne/.

Letnicza bomba odłamkowo-burząca OFAB-100-125tu składa się z grubościennego korpusu stalowego, statecznika i materiału wybuchowego /trotyl lub amatol/.

Bombę przed podwieszeniem uzbraja się tylko urządzeniem teleskopowym. Po upływie czasu odległościowego odbezpieczenia /10 ± 1 sek. po zrzuceniu bomby z samolotu/ urządzenie teleskopowe wysuwa się z bomby w postaci trzonu o długości 1,5 m. Wybuch bomby następuje w momencie zetknięcia się trzonu z przeszkodą, na którego końcu znajduje się zapalnik elektryczny o natychmiastowym działaniu.

Lotnicza bomba odłamkowo-burząca OFAB-250-270 składa się z grubościennego korpusu, statecznika i materiału wybuchowego /trotyl lub amatol/.

Wewnętrzna powierzchnia korpusu bomby posiada kształt piłowy dla ułatwienia podziału jego na odłamki.

Bomba posiada dwie tuleje zapłonowe - przednią i tylną; konstrukcja przedniej tulei zapłonowej pozwala uzbrajać bomby zapalnikami o średnicy gwintu 52 mm, tylnej - 52 i 36 mm. Przez całą długość korpusu bomby przechodzi tuleja, w końcu której /w tylnej części bomby/ znajduje się kostka detonacyjna. Impuls od detonatora zapalnika posiadającego wydrążenie komulacyjne przekazuje się na kostkę detonacyjną tulei, która powoduje detonację zasadniczego ładunku bomby z tylnej jego części. Bomba posiada system podwieszenia, składający się z trzech uszek podwieszenia: dwa uszka z bieżnią 250 mm, przyspawane z jednej strony korpusu i jedno uszko przyspawane jest z przeciwległej strony korpusu.

Poza przedstawionymi wyżej wzorami bomb odłamkowych i odłamkowo-burzących, stosowane są także bomby starych wzorów nie produkowanych obecnie, lecz będących na zaopatrzeniu lotnictwa /tabela 11/.

Tabela 11.

Wagomiar bomby	N a z w a b o m b y	
	skrótowa	pełna
2,5	AO-2,5 Scz	Odłamkowa bomba lotnicza o wagomiarze 2,5 kg i korpusie z żeliwa niskowęglowego.
10	AO-10 Scz	Odłamkowa bomba lotnicza wagomiaru 10 kg z korpusem z żeliwa niskowęglowego.
50	AO-50-100 m	Odłamkowa bomba lotnicza wagomiaru 50 kg o ciężarze 100 kg z korpusem żeliwa szarego, zmodernizowana.
100	OFAB-100m /OFAB-100M1/	Odłamkowo-burząca bomba lotnicza wagomiaru 100 kg zmodernizowana.
100	OFAB-100nw	Odłamkowo-burząca bomba lotnicza wagomiaru 100 kg uzbrajana zapalnikiem zbliżeniowym.

Lotnicze bomby odłamkowe posiadające korpus z żeliwa niskowęglowego AO-2,5scz i AO-10scz, składają się z odlanego w całości korpusu o cylindrycznym kształcie, statecznika i materiału wybuchowego /mieszanka trotylu z dwunitronaftalenem - stop K-2/.

Bomby posiadają oczko przednie pod zapalnik o średnicy gwintu 26 mm.

Ze względu na nie posiadanie uszek podwieszenia, bomby mogą być stosowane tylko w kasetach bombowych RBK-250.

Lotnicza bomba odłamkowa z korpusem żeliwnym AO-50-100m składa się z odlanego w całości korpusu, statecznika i materiału wybuchowego /stop K-2/.

Korpus bomby na części głowicowej posiada pierścień balistyczny.

Bomba AO-50-100, m posiada dwie tuleje zapłonowe - przednią i tylną; konstrukcja przedniej tulei zapłonowej pozwala uzbroić bombę zapalnikami o średnicy gwintu 36 i 26 mm, tylnej - 36 mm.

Lotnicze bomby odłamkowo-burzące OFAB-100m, OFAB-100M1 i OFAB-100nw składają się z grubościennego korpusu stalowego, statecznika i materiału wybuchowego. Na części głowicowej przyspawany jest pierścień balistyczny. Materiał wybuchowy bomby składa się z mieszanki trotylu i dwunitronaftalenu. Bomby posiadają uszko do podwieszenia, przyspawane w środku ciężkości.

Bomba OFAB-100nw różni się od bomby OFAB-100 m tylko konstrukcją przedniej tulei zapłonowej.

Bomby OFAB-100 m i OFAB-100nw posiadają dwie tuleje zapłonowe. Konstrukcja przedniej tulei zapłonowej bomby OFAB-100nw pozwala uzbroić ją zapalnikami o średnicy 52, 36 i 26 mm, a konstrukcja analogicznej tulei bomby OFAB-100m - zapalnikami o średnicy gwintu 36 i 26 mm. Konstrukcja tylnej tulei zapłonowej pozwala uzbroić bomby OFAB-100m i OFAB-100nw zapalnikami o średnicy gwintu 36 mm.

Uzbrajanie odłamkowych i odłamkowo-burzących bomb  
zapalnikami.

Uzbrajanie odłamkowych i odłamkowo-burzących bomb zapalnikami i minimalne wysokości bombardowania podane są w tabeli 12.

Tabela 12.

B o m b a	Z a p a l n i k		Minimalna wysokość bombard. z lotu poziomego celów położonych:	
	przedni	tylny	na powie- rzchni zie- mi	na powie- rzchni wó- dy
1	2	3	4	5
AO-1, AO-1m	AM-A b/w	-	-	-
AO-2,5 scz	AM-A	-	-	-
AO-10 scz	AM-A	-	-	-
AO-10	AM-A b/w	-	-	-
AO-50-100m	AM-A z MDW-2	-	450	600
OFAB-100-120	AMB-A	-	1000	1000
	AMB-AE	-	1000	1000
	AM-A z MDW-2	-	500	650
	BNW-1	AWU	3000	3000
	BNW-1E	AWU-E	3000	3000
	BRW-1k	BDW	1500	1500
	AWU	-	750/50/	750
	AWU-E	-	750/50/	750
	BDW	-	500	650
	AW-2 d/u	-	50	-
	AW-2 d/u-E	-	50	-
	AW-1 d/u z	-	50	-
	MDW-5	-	50	-
	OFAB-100m	AM-A z MDW-2	-	500
WDW		-	500	650
APUW-1 z		-	700	700
MDW-1		-	700	700
	AW-1 d/u z	-	50	-
	MDW-5	-	50	-

1	2	3	4	5
OFAB-100nw	AM-A z MDW-2	-	500	650
	BRW-1	WDW	1500	1500
	AW-1d/u z MDW-5	-	50	-
	WDW	-	500	650
OFAB-100-125tu	Urz. telesk.	-	700	700
OFAB-250-270	AWU	-	750-50/	750/50/
	BNW-1	AWU	3000	3000
	BNW-1E	AWU-E	3000	3000
	-	WDW	600	600
	BRW-2/AR-01/	WDW	1500	1500

Uwagi:

1. Dla zapalników AWU i AWU-E w nawiasach podana jest minimalna wysokość bombardowania w przypadku zastosowania bomb z małych wysokości.
2. Minimalne wysokości bombardowania z lotu nurkowego i szybowego bombami uzbrojonymi zapalnikami z odległościowym odbezpieczeniem podane są w załączniku nr 5.
3. Zapalniki modernizacji AW-1 /AW-1d/u/, a także WDW-WDW-1, WDW-2/ można wykorzystywać odpowiednio zamiast zapalników AW-1d/u i WDW.
4. Przy bombardowaniu podczas wznoszenia, wysokości zrzucania bomb nie są ograniczone, ponieważ zabezpieczone jest bezpieczeństwo samolotu, wykonującego bombardowanie przy kątach wznoszenia w granicach  $20 \div 120^\circ$  na wszystkich wysokościach wprowadzenia samolotu do lotu wznoszącego.
5. Dla bomb o wagomiarze 1,2,5 i 10 kg stosowanych tylko z RBK, minimalne wysokości bombardowania podane są w rozdziale 5.
6. Przy stosowaniu bomb OFAB-250-270, OFAB-100-120 i OFAB-100nw z zapalnikami zbliżeniowymi, ustawienie danego zapalnika powinno być tylko na działanie natychmiastowe.
7. Przy wewnętrznym podwieszeniu bomby na samolot zapalnik AW-1d/u można stosować bez MDW-5.

Uwagi praktyczne o zastosowaniu bomb lotniczych odłamkowych i odłamkowo-burzących.

Bomby odłamkowe z korpusem z żeliwa niskowęglowego lub żeliwa szarego stosuje się do rażenia żywej siły na obszarze nie osłoniętym lub osłoniętym tylko z boku. Bomby odłamkowe posiadające korpus z żeliwa niskowęglowego /AO-25-33/ i odłamkowo-burzące stosuje się głównie do rażenia sprzętu technicznego.

Odłamki bomb AO-25-33 przebijają pancierz o grubości 12 mm z odległości do 10 m, odłamki bomb OFAB-100-120, OFAB-100m i OFAB-100nw pancierz o grubości 30 mm z odległości do 10 m, a odłamki bomb OFAB-250-270 pancierz 18 mm z odległości do 50 m.

Bombardowanie bombami uzbrojonymi zapalnikami AW-1d/u, AW-2d/u, AW-2d/u-E przeprowadza się z wysokości od 50 do 600 m. Ze wzrostem wysokości bombardowania bomby nazbyt zagłębiają się w grunt i efektywność działania odłamkowego gwałtownie się zmniejsza.

Zabrania się stosować bomby uzbrojone tymi zapalnikami do celów znajdujących się na powierzchni wody lub w wodzie. Bomby mogłyby się wówczas pograżać w wodę na dużą głębokość i nie razić celu.

Lotnicze bomby odłamkowo-burzące OFAB-100m i OFAB-100nw ze względu na małą wytrzymałość korpusu, stosuje się z wysokości do 4000m przy ustawieniu zapalników tylko na działanie natychmiastowe.

Bomby AO-50-100 m, OFAB-100nw i OFAB-100-125 tu wyprodukowane przed 1 stycznia 1962 r. podwieszane na zewnętrzne utrzymywacze bomb ze względu na małą wytrzymałość statecznika stosuje się tylko przy przyrzadowej prędkości lotu do 800 km/godz.

Bomby odłamkowe AO-50-100 m stosuje się tylko w celach szkoleniowych.

Lotnicze bomby przeciwczołgowe "PTAB".

Lotnicze bomby przeciwczołgowe przeznaczone są do rażenia czołgów, transporterów opancerzonych i innych celów opancerzonych jak również broni artyleryjskiej i nieosłoniętych składów amunicji i paliwa.

Zasada działania bomb oparta jest na wykorzystaniu efektu kumulacyjnego /kierunkowego działania wybuchu/, powodującego silne punktowe niszczenie przeszkody. Kierunkowe działanie wybuchu uzyskano dzięki specjalnemu kształtowi powierzchni ładunku - wydróżeniu kumulacyjnemu. Przy trafieniu bomby w cel opancerzony /np. w czołg/ strumień kumulacyjny przebijają pancierz, razi personel, zapala paliwo i materiały smarne; oprócz tego możliwy jest wybuch amunicji znajdującej się w czołgu.

Bomby przeciwczołgowe rażą również i odłamkami żywą siłę przeciwnika.

Nomenklaturę bomb przeciwczołgowych stosowanych w wojskach lotniczych podano w tabeli 13.

Tabela 13.

Wagomiar bomby /kg/	N a z w a      b o m b y	
	skrótowa	pełna
2,5	PTAB-2,5	Lotnicza bomba przeciwczołgowa o wagomiarze 2,5 kg.
10	PTAB-10-5	Lotnicza bomba przeciwczołgowa o wagomiarze 10 kg o ciężarze 5 kg.

Lotnicza bomba przeciwczołgowa PTAB-2,5 składa się z korpusu, napełnionego stopem trotylu z hegsogenem i statecznika, który posiada cztery sektory i kabłąk, połączone ze sobą i przyspawane do korpusu bomby. Bomba uzbrojona jest w jeden zapalnik tylny.

Przeciwczołgowa bomba lotnicza PTAB-10-5 składa się z grubościennego korpusu napełnionego stopem trotylu z hegsogenem i statecznika, który posiada cztery sektory i kabłąk, połączone ze sobą i przyspawane do dna bomby. Bomby uzbrojone są jednym zapalnikiem tylnym.

Przeciwczołgowe bomby na współczesnych samolotach stosuje się wyłącznie przy użyciu kaset bombowych RBK. Ilość bomb układanych w kasety, minimalne wysokości bombardowania i cechy szczególne stosowania kaset z przeciwczołgowymi bombami podane są w rozdziale 5.

Przeciwczołgowe bomby PTAB-2,5 uzbraja się tylnymi zapalnikami ADC, bomby PTAB-10-5 zapalnikami PDC.

Średnia grubość przebijanego pancerza przy kącie spotkania bomby z przeszkodą  $0^{\circ}$  wynosi 30 mm dla bomb PTAB-2,5 i 200 mm dla PTAB-10-5.

#### Lotnicze bomby przeciwpancerne /BRAB/.

Przeciwpancerne bomby przeznaczone są do rażenia obiektów budowlanych i okrętów posiadających opancerzenie. Oprócz tego bomby przeciwpancerne mogą być wykorzystane do rażenia obiektów przeciwnika, posiadających pancerz betonowy lub żelbetonowy.

Na wyposażeniu wojsk lotniczych znajduje się przeciwpancerna bomba BRAB-500 M-55.

Efektywność działania bomb przeciwpancernych składa się z działania przebijającego /uderzeniowego/, burzącego i odłamkowego. Przy prawidłowym wybraniu wagomiaru bomb i wysokości bombardowania, bomba przeciwpancerna przebija przeszkodę i wybucha poza nią. Jeżeli uzyskana przez bombę energia kinetyczna jest niedostateczna do przebicia przeszkody, to wybuch bomby następuje wewnątrz przeszkody. W tym wypadku powstałe w przeszkodzie od uderzenia pęknięcia i deformacje zwiększane są burzącym i odłamkowym działaniem bomby.

Głębokość przenikania  $h$  bomb przeciwpancernych w beton i żelbeton określana jest wg wzoru:

$$h = L / 1 - 0,02 L / \cos$$

gdzie:

- $L$  - długość drogi przenikania bomby w metrach;
- $\alpha$  - kąt uderzenia bomby w przeszkodę.

Kąty uderzenia bomby w przeszkodę dla różnych wartości czasu charakterystycznego podane są w załączniku 9.

Długość drogi  $L$  przenikania bomby w przeszkodę określana jest wg wzoru:

$$L = \lambda_1 \cdot \lambda_2 \cdot K_p \cdot \frac{G}{d^2} \cdot V_s$$

gdzie:

- $K_p$  - współczynnik przenikania przeszkody;
- $G$  - ciężar bomby w kG;
- $d$  - średnica bomby w metrach;
- $V_s$  - prędkość uderzenia bomby w przeszkodę w m/sek;
- $\lambda_1$  - współczynnik charakteryzujący kształt części głowicowej bomby / pocisku/.

Dla bomb lotniczych przyjmuje się go równym 1.

$\lambda_1$  - współczynnik zależny od średnicy bomby, określany jest on wg wzoru:

$$\lambda_2 = 2,8 \sqrt[3]{d} = 1,3 \cdot \sqrt{d}$$

Dla bomby BRAB-250 M-55  $\lambda_2 = 1,23$ .

Prędkości uderzenia bomby w przeszkodę dla różnych wartości czasu charakterystycznego bomby podane są w załączniku 10.

Wartość współczynnika  $K_p$  i głębokość przenikania  $h$  bomby BRAB-500 M-55 w beton podane są w tabeli 14.

Tabela 14.

Charakter ośrodka	$K_p \cdot 10^5$	Głębokość przenikania $h$ /m/
Beton średniej jakości	0,10	1,51
Żelbeton średniej jakości	0,09	1,33
Żelbeton wyższej jakości z osłoną wzmacniającą	0,065	0,83

U w a g a :

Dane w tabeli obliczone są dla bombardowania z wysokości 10000 ± 12000 m przy prędkości lotu 800 ± 1000 km/godz.

Grubość pancerza /w dcm/ przebijanego bombami przeciwpancernymi określana jest wg wzoru:

$$b = \frac{1}{K} \cdot \left( \frac{G^2 \cdot V_s \cdot \cos \alpha}{d^{\frac{3}{4}}} \right)^{\frac{10}{7}}$$

gdzie:

$V_s$  - prędkość uderzenia bomby w przeszkodę w m/sek;

$d$  - średnica bomby w cm;

$G$  - ciężar bomby w kG;

$\alpha$  - Kąt uderzenia bomby w przeszkodę;

$K$  - współczynnik charakteryzujący wytrzymałość pancerza; wartości współczynnika  $K$  podane są w tabeli 15.

Tabela 15.

Charakter pancerza	K
Miękka płyta pancerna	1100
Jednorodny	1500 - 1800
Nawęglony	2000 - 2400

Na podstawie danych doświadczalnych dla kilku wariantów typowych systemów opancerzeń i pojedynczych płyt pancernych znalezione prędkości i kąty uderzenia BRAB-500 M-55 w przeszkodę, przy których bomba niezawodnie przebija dane systemy opancerzeń bez zniszczenia swego korpusu /Tabela 16/.

Tabela 16.

Grubość płyt w mm	Kąt uderzenia w stopniach	Prędkość uderzenia w m/sek.
System opancerzenia składający się z dwóch płyt rozmieszczonych w odległości 2,8-3 cm		
25 i 76	nie większy jak: 25	255 - 260
25 i 90	" 25	260 - 270
50 i 76	" 25	270 - 280
25 i 127	" 25	290 - 295
100 - 30	" 25	290 - 300

1	2	3
System opancerzenia składający się z dwóch płyt umieszczonych bezpośrednio jedna za drugą:	nie większy jak:	
76 i 50	30	280 - 290
Pojedyncze płyty pancerne:		
76	" 30	260 - 270
100	" 30	275 - 285
127	" 35	300 - 302
150	" 20	300 - 310

Lotnicza bomba przeciwpancerna BRAB-500 M-55 składa się z korpusu, materiału wybuchowego, tulei zapłonowych, pierścienia balistycznego, systemu podwieszenia i statecznika brzechwowo-cylindrycznego.

Powierzchnię zewnętrzną korpusu wykonanego ze stali stopowej tworzą: część głowicowa w kształcie ostrokuku, część centralna zbieżna w stronę statecznika pod kątem  $0^{\circ} 40'$  i stożek tylny.

Bomba posiada dwie tylne tuleje zapłonowe pod zapalniki o średnicy gwintu 36 i 52 mm. Bomba BRAB-500 M-55 uzbrajana jest dwoma zapalnikami AMDW-55 w dwa tylne oczka bomby. Minimalna wysokość bombardowania z lotu poziomego wynosi 1500 m.

#### Lotnicze bomby głębinowe (PLAB)

Lotnicze bomby głębinowe służą do rażenia łodzi podwodnych, znajdujących się na powierzchni wody i pod wodą. Na wyposażeniu lotnictwa morskiego znajduje się bomba głębinowa PLAB-MK.

Lotnicza bomba PLAB-MK składa się z korpusu, materiału wybuchowego, statecznika o sześciu brzechwach, korpusu wewnętrznego z ładunkiem kruszącym, komory tylnej z opóźniaczem i materiałem miotającym.

Przy uderzeniu bomby w zewnętrzny kadłub łodzi podwodnej, znajdującej się pod wodą lub na powierzchni wody o stosunkowo

małej wytrzymałości, następuje zadziałanie zapalnika, który zapala ładunek miotający. Pod działaniem gazów prochowych korpus wewnętrzny bomby z materiałem kruszącym strzymuje dodatkową prędkość, przebija kadłub łodzi o niewielkiej wytrzymałości i zbliża się do kadłuba o dużej wytrzymałości. Jednocześnie zapala się materiał opóźniający, po spaleniu którego następuje detonacja materiału kruszącego. Detonacja materiału kruszącego następuje przy kadłubie łodzi o dużej wytrzymałości, ponieważ w czasie spalania się materiału opóźniającego /0,7 ± 0,3 sek/ wewnętrzny korpus bomby z materiałem kruszącym zdąży przebyć odległość między kadłubami łodzi podwodnej.

Zrzucanie bomb PŁAB-MK odbywa się ze specjalnych kaset bombowych K-PŁAB-MK /kasetą PŁAB-MK/. Każda kasetka posiada po trzy komory z oddzielnym sterowaniem, w które układa się po 19 bomb, których łącznie w kasecie jest 57 sztuk.

Na samoloty Tu-16, Tu-14 i Be-6 podwiesza się 6 kaset K-PŁAB-MK, na samolot Il-28 = 2 kasety.

Oprócz tego bomby PŁAB-MK mogą być także umieszczone na śmigłowcach Mi-4m i Ka-15. Na śmigłowiec Mi-4m podwiesza się 4 zasobniki DJa-53, w każdy z nich ładuje się po 25 PŁAB-MK. Na śmigłowiec Ka-15 podwiesza się dwie kasety KMD-Ka-15 do każdej z nich ładuje się po 10 PŁAB-MK.

Lotnicze bomby zapalające i burzące-zapalające /ZAB, FZAB/ oraz zbiorniki z płynem zapalającym /ZB/.

Lotnicze bomby zapalające przeznaczone są do rażenia ogniem obiektów przemysłowych, składów, stacji i taboru kolejowego, zabudowań miejskich i wiejskich, skupisk ludzi i techniki oraz innych podobnych obiektów.

Bomby burzące-zapalające przeznaczone są do burzenia i rażenia ogniem zabudowań przemysłowych, bloków mieszkalnych, składów produktów naftowych i innych obiektów. Zbiorniki z płynem zapalającym przeznaczone są do rażenia ogniem zabudowań drewnianych wszelkiego typu, składów paliwa i amunicji, stacji kolejowych łącznie z taborem, skupisk ludzi i techniki bojowej oraz innych podobnych celów w suchym okresie roku.

Działanie zapalające lotniczej bomby burząco-zapalającej i zapalającej oraz zbiorników z płynem zapalającym polega na rażeniu celów ogniem poprzez zapalenie ich lub wpływ na nie wysokiej temperatury. Zależy ono jest od składu mieszaniny zapalającej, temperatury płomienia i szlaki, czasu palenia i rozmiarów ogniska palenia, a także od właściwości celu, pory roku i warunków meteorologicznych. Działanie zapalające zbiorników zapalających i bomb lotniczych o niewielkich możliwościach przebijania przeszkody, ma miejsce na powierzchni celu. Działanie zapalające bomb o dużych możliwościach przebijania przeszkody, zostaje zwiększone dzięki przeniesienia ognia do wewnątrz celu /obiektu/. Lotnicze bomby burząco-zapalające podczas trafienia w cel burzą go siłą wybuchu, stwarzając przy tym dogodne warunki do zapalenia celu.

Do elaboracji zapalających bomb lotniczych i zbiorników z płynem zapalającym stosuje się:

- stałe mieszaniny pirotechniczne, w tej liczbie i termit /ZAB-100-114, ZAB-100-105 i FZAB-500/;
- lepkie mieszaniny zapalające AP-10 /ZAB-250-130W, ZAB-500-350r, ZB-360r/, EG /ZAB-250-200, ZAB-2,5/ i SKS /ZAB-500-350, ZB-360/;
- lepkie mieszaniny zapalające z pirotechnicznymi i metalicznymi dodatkami - mieszanina WMS-2 /ZAB-500-400/.

Do zapalenia zasadniczych mieszanin w bombach lotniczych stosowane są zapalające i przejściowe zestawy z różnych produktów pirotechnicznych. Do zapalenia płynnych mieszanin zapalających stosowane są naboje fosforowe.

W burząco-zapalających bombach lotniczych, do zapalenia mieszanin pirotechnicznych i wzmocnienia działania burzącego stosowany jest ładunek materiału wybuchowego /trotyl/.

Według charakteru działania, lotnicze bomby zapalające dzielą się na bomby skupionego i rozproszonego działania. Lotnicze bomby zapalające o skupionym działaniu przewidziane są do spowodowania jednego ogniska pożaru. Do nich zaliczane są bomby o małych wagomiarach ZAB-2,5.

Zapalające bomby lotnicze rozproszonego działania przeznaczone są do spowodowania dużej ilości ognisk pożaru poprzez

rozrzucenie materiału zapalającego tak w postaci oddzielnych elementów /bomby lotnicze ZAB-100-114, ZAB-100-105 i FZAB-500/, jak i w postaci gorących cząstek lepkiej mieszanki zapalającej /bomby lotnicze ZAB-500-400, ZAB-500-350, ZAB-500-350r, ZAB-250-200, ZAB-250-130w, zbiorniki z płynem zapalającym ZB-360 i ZB-360r/.

Nomenklaturę zapalających i burząco-zapalających bomb lotniczych oraz zbiorników z płynem zapalającym będących na wyposażeniu wojsk lotniczych podano w tabeli 17.

Tabela 17.

Wagomiar bomby /zbiorn./kg	Nazwa bomby lotniczej /zbiornika/	
	skrótowa	pełna
1	2	3
2,5	ZAB-2,5	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 2,5 kg.
100	ZAB-100-114	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 100 kg i ciężarze 114 kg.
100	ZAB-100-105	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 100 kg i ciężarze 105 kg.
250	ZAB-250-130w	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 250 kg i ciężarze 130 kg napełniona lepka mieszaniną zapalającą.
250	ZAB-250-200	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 250 kg i ciężarze 200 kg.
500	ZAB-500-350	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 500 kg i ciężarze 350 kg.
500	ZAB-500-350r	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 500 kg i ciężarze 350 kg o zastępczym wariancie napełnienia.
500	ZAB-500-400	Lotnicza bomba zapalająca o wagomiarze 500 kg i ciężarze 400 kg.
500	FZAB-500	Lotnicza bomba burząco-zapalająca o wagomiarze 500 kg.
-	ZB-360	Zbiornik z płynem zapalającym o pojemności 360 litrów.
-	ZB-360r	Zbiornik z płynem zapalającym o pojemności 360 litrów o zastępczym wariancie napełnienia.

Lotnicze bomby zapalające ZAB-2,5 stosowane są przy zrzucaaniu ich z samolotu w specjalnych kasetach bombowych. Wykonywane są one z trzema wariantami elaboracji:

- w korpus bomby, który nie posiada statecznika zaprasowana jest zapalająca mieszanina pirotechniczna, zapalana przez ładunek miotający kasety;
- drugi wariant różni się od pierwszego tym, że oprócz ładunku zapalającego posiada ładunek kruszący o ciężarze 14 G;
- trzeci wariant różni się od drugiego tym, że oprócz materiału zapalającego i kruszącego posiada jeszcze butle z lepka mieszaniną zapalającą /roztwór poliizobutyleny w benzynie/ w której znajdują się opady bawełniane.

Lotnicza bomba zapalająca ZAB-100-114 składa się z korpusu metalowego napełnionego mieszaniną pirotechniczną z dziewięcioma nabojami termitowymi. Na części głowicowej przyspawany jest pierścień balistyczny.

Stateczność bomby w locie zachowana jest przy pomocy statecznika brzechwowo-pierścieniowego. Nabój termitowy przedstawia sobą cienkościenny cylinder metalowy z zaprasowaną mieszaniną termiczną.

W części głowicowej bomby znajduje się oczko pod zapalnik z gwintem o średnicy 36 mm.

Lotnicza bomba zapalająca ZAB-100-105 różni się od bomby ZAB-100-114 tym, że nie posiada pierścienia balistycznego, brzechwy statecznika wystają poza zewnętrzną średnicę korpusu bomby oraz oczko pod zapalnik posiada gwint o średnicy 52 mm.

Lotnicza bomba zapalająca ZAB-250-130w składa się z cienkościennego korpusu metalowego napełnionego mieszaniną zapalającą AP-10 /mieszanina benzyny, proszku OP-2 i ksylenu/.

Podczas przygotowania do użycia, bomba zostaje załadowana nabojem fosforowym, ładunkiem kruszącym i detonatorem.

W części głowicowej bomby znajduje się tuleja zapłonowa, konstrukcja której pozwala uzbroić bombę zapalnikami z gwintem o średnicy 52, 36 i 26 mm.

Rolę statecznika spełnia spadochron, który zostaje rozwinięty po oddzieleniu się bomby od samolotu pod wpływem tylnego wiatraczka. Zabezpieczenie wiatraczka odbywa się przy pomocy ZDW-SAB /opóźniacz tylnych wiatraczków/.

Lotnicza bomba zapalająca ZAB-250-200 posiada spawany korpus metalowy napełniony mieszaniną zapalającą /roztwór poliizobutyleny w benzynie i nafcie/ z odpadami bawełnianymi. Podczas przygotowania do użycia, bombę zaopatruje się w naboje fosforowy /fosfor żółty/ i ładunek kruszący z wkładką. Na części głowicowej przyspawany jest pierścień balistyczny, a wewnątrz niej znajduje się tuleja zapłonowa, konstrukcja której pozwala na uzbrojenie bomby zapalnikami o średnicy gwintu 52 i 36 mm. Bomba posiada statecznik cylindryczno-brzechwowy.

Lotnicze bomby zapalające o wagomiarze 500 kg /ZAB-500-350r, ZAB-500-350 i ZAB-500-400/ są analogiczne pod względem konstrukcji, a różnią się jedynie rodzajem mieszaniny zapalającej.

Korpus przedstawia sobą cylinder stalowy z przyspawaną głowicą i statecznikiem cylindryczno-brzechwowym.

Korpus ZAB-500-350 napełniony jest mieszaniną zapalającą SKS /benzyna, kauczuk syntetyczny, ksylen i nadtlenek izopropylobenzenu/, korpus ZAB-500-400 - mieszaniną WMS-2 /toluol, szkło organiczne, saletra sodowa, proszek magnezowy, wióry magnezowe, węgiel aktywowany, dwunitronaftalen/, korpus ZAB-500-350r - mieszaniną AP-10.

Podczas przygotowania do użycia bomba zostaje załadowana nabojem fosforowym i ładunkiem kruszącym. Głowica bomby posiada tuleję zapłonową pod zapalnik z gwintem o średnicy 52 mm.

Lotnicza bomba burząco-zapalająca BZAB-500 składa się z korpusu i ładunku. Korpus składa się z głowicy z pierścieniem balistycznym, stożka środkowego, stożka tylnego, statecznika i komory środkowej.

Ładunek bomby składa się z mieszaniny pirotechnicznej /mieszanina saletry sodowej, proszku aluminiowego, stopu aluminiowo-magnezowego, siarki i oleju maszynowego/, 23 elementów zapalających /cienkościenny korpus każdego elementu napełnio-

ny jest mieszaniną termitu, saletry barowej, proszku alumi-  
niowego, stopu aluminiowo-magnezowego, roztworu kalafonii  
i naturalną oliwą/, ładunku głowicowego /ładunek trotylu  
i kostka tetrylowa/, ładunku środkowego /14 kostek tetrylo-  
wych/ i ładunku tylnego /2 kostki tetrylowe/.

W tylnej części bomby znajdują się dwie tuleje zapłonowe  
z gwintem o średnicy 52 mm.

Zbiorniki zapalające ZB-360r i ZB-360 składają się  
z cienkościennego korpusu ze statecznikiem i systemu podwie-  
szenia.

Zbiorniki różnią się między sobą tylko rodzajem mieszaniny  
zapalającej: ZB-360r napełnione są mieszaniną AP-10, a ZB-360  
- mieszaniną SKS.

Podczas przygotowania do użycia, zbiorniki zapalające napeł-  
niane są nabojami fosforowymi i ładunkami kruszącymi. Zbiorn-  
niki posiadają dwie tuleje zapłonowe /głowicową i denną/  
pod zapalnik ze średnicą gwintu 52 mm.

W celu zabezpieczenia dwóch zapalników AWB każdy zbiornik  
ukompletowany jest specjalnym urządzeniem typu linkowego  
UWPr.

Uzbrajanie lotniczych bomb zapalających i burzaco-  
zapalających oraz zbiorników zapalających w zapalnik

Warianty uzbrojenia bomb lotniczych i zbiorników zapal-  
nikami i minimalne wysokości bombardowania z lotu poziomego  
podane są w tabeli 18.

Tabela 18.

Bomba lotnicza Zbiornik zapalający.	Zapalnik		Minimalne wysokości bombardowa- nia z lotu poziom. w m.
	W oczko głowicowe	W oczko denne	
1	2	3	4
ZAB-100-114	BDW	-	400
	APUW-1 z MDW-1	-	700
	AW-1d/u z MDW-5	-	50
ZAB-100-105	AWU	-	750/50/
	AWU-E	-	750/50/
	AW-2d/u-E	-	50
	AW-2d/u	-	50

1	2	3	4
ZAB-250-130w	WDW	-	400
	APUW-1 z MDW-1	-	700
	AW-1d/u z MDW-5	-	50
	AM-A	-	300
ZAB-250-200	WDW	-	400
	APUW-1 z MDW-1	-	700
	AW-1d/u z MDW-5	-	50
ZAB-500-350r	AWU, AWU-E	-	750/50/
	AW-2d/u, AW-2d/u-E	-	50
ZAB-500-350	AWU, AWU-E	-	750/50/
	AW-2d/u, AW-2d/u-E	-	50
ZAB-500-400	AWU, AWU-E	-	750/50/
	AW-2d/u, AW-2d/u-E	-	50
FZAB-500	-	AWU, AWU-E	750/50/
ZB-360	AWB	-	200
ZB-360r	AWB	-	200

U w a g a : Dla zapalników AWU i AWU-E w nawiasach podana jest minimalna wysokość bombardowania w przypadku zastosowania bomb z małych wysokości.

Charakterystyki działania zapalającego bomb lotniczych i zbiorników oraz cechy charakterystyczne ich bojowego zastosowania podano w tabeli 19.

Tabela 19.

1	2	3	4	5
Bomba lotnicza, zbiornik zapalający.	Ilość ognisk z czasem palenia powyżej 5 min.	Promień rozrzutu ognisk w m, z czasem palenia powyżej 5 min.	Temper. płomieni ognisk w °C	Charakter działania lotniczych bomb zapalających oraz zbiorników i cechy charakterystyczne ich zastosowania
ZAB-2,5 w trzech wariantach.	-	-	200/dla I i II wariantu/1000° dla	Bomby lotnicze ZAB-2,5 stosuje się tylko w RBK-250 ZAB-2,5. Bomba I wariantu pali się w ciągu 2,5 i 3 min. bez wybuchu.

1	2	3	4	5
ZAB-100- -114	-	75 /przy bombard. z wysok. 6000m/.	2500	<p>III wariantu</p> <p>Bomba II wariantu pali się w ciągu 2<math>\frac{2}{3}</math> min. następnie detonuje materiał kruszący, przy detonacji rozrzucone są odłamki oraz rozżarzony żużel. Pojedyncze odłamki rozlatują się do 200 m. Bomba III wariantu pali się w ciągu 0,5<math>\frac{1}{2}</math> min, następnie detonuje materiał kruszący, podczas detonacji zostaje zniszczona butla, a zawartość jej zapala się. Odpady bawełniane nasiąknięte mieszaniną zapalającą wyrzucane są z bomby na odległość do 10 <math>\frac{2}{3}</math> 15 m i palą się w ciągu 5 <math>\frac{2}{3}</math> 9min, zapalając łatwopalne materiały.</p> <p>Działanie zapalające bomby spowodowane jest wybuchem mieszaniny pirotechnicznej oraz paleniem się naboju zapalających. Naboje zapalające przepalają stalowe arkusze o grubości 3,5 mm i deski drewniane o grubości 20 mm znajdujące się pod arkuszami. Przy trafieniu w magazyny produktów naftowych zawartość ich zostaje zapalona a same magazyny często są burzone. Przy bombardowaniu gruntów o średniej gęstości, większość naboju zapalających pozostaje w leju. Przy zewnętrznym podwieszeniu bomb przyrządowa prędkość samolotu nie powinna przekraczać 800 km/godz.</p>
ZAB-100- -105	-	30-200 /przy bom- bardowaniu z wysokoś- ci 200-300m/ Do 130 /przy bom- bardowaniu z wyso- kości po- wyżej 2000m/	2600	<p>Działanie zapalające bomby spowodowane jest wybuchem mieszaniny pirotechnicznej i paleniem się naboju zapalających. Naboje zapalające przepalają arkusze stalowe o grubości 3,5 mm i znajdujące się pod nimi deski o grubości 20 mm.</p>

1	2	3	4	5
ZAB-250- -130w	60 <sup>±</sup> 215 -przy bom- bardow- waniu z wy- sokoś- ci 50 m/.	38 <sup>±</sup> 60	1000 <sup>±</sup> ±1100	Przy trafieniu w magazyny produktów naftowych, wartość ich zostaje zapalona, a same magazyny często są burzone. Przy bombardowaniu gruntów o średniej gęstości, większość naboju zapalających pozostaje w leju.
ZAB-250- -200	43 <sup>±</sup> 64 /przy bombar- dowa- niu z wysoko- kości powyżej 2000 m/.	29 <sup>±</sup> 69	1000	Przy wybuchu bomby mieszanina zapalająca zostaje zapalona przez rozdrobniony fosfor. Przy obecności pokrywy śnieżnej i w czasie deszczu bomby stosuje się tylko z wyliczeniem bezpośredniego trafienia. Ze względu na niewielką prędkość spadania /85 <sup>±</sup> 20 m/sek/ wiatr powoduje zniesienie bomby.
	114 <sup>±</sup> 145 /przy bombar- dowa- niu z wysokoś- ci 50- 200 m/.	127 <sup>±</sup> 140	1000	Przy trafieniu w budynek bomba przebija dach i zapala się wewnątrz budynku, rażąc ogniem otaczające przedmioty. Przy obecności pokrywy śnieżnej oraz w czasie deszczu bomby stosuje się tylko z wyliczeniem bezpośredniego trafienia.

1	2	3	4	5
ZAB-500- -350r	75±61 /przy bom- bardow- aniu z wy- sokoś- ci do 11000m/	20±23	1100± 1200	Przy wybuchu mieszanina zapalająca zostaje zapalona przez rozdrobniony fosfor. Przy natychmiastowym działaniu bomby zasadnicza masa ładunku zostaje rozrzucona wokół leja i trafiając na przedmioty łatwopalne powoduje ich zapalenie. Przy działaniu z opóźnieniem, bomba zagłębia się w grunt do 3 m, a zasadnicza masa ładunku pozostaje w leju. Przy trafieniu w budynek bomba po przebiciu dachu zapala się wewnątrz budynku, rażąc ogniem otaczające przedmioty. Przy obecności pokrywy śnieżnej oraz podczas deszczu bomby stosuje się tylko z wyliczeniem bezpośredniego trafienia.
ZAB-500- -350-	70±80 /przy bombar- dowa- niu z wysoko- ści do 11000m/	20±34	1100± ±1300	Analogicznie jak poprzednio.
ZAB-500- -400	17	27±45	1600± ±1650	Jak poprzednio. Oprócz tego przy wybuchu bomby ze względu na obecność WMS-2, powstaje nie- wielka ilość ognisk z czasem palenia powyżej 5 min. i od 70 do 290 ognisk z czasem palenia 2±3 min. posiadających rozżarzony żużel.

1	2	3	4	5
FZAB-500	-	do 350 /dla nabo- i za- palają- cych/	1900/dla płomieni naboi zapala- jących/	Działanie zapalające bomby spowodowane jest wybuchem ładunku pirotechnicznego i paleniem się nabo- i za- palających. Bomba skutecznie zapala podziemne składowiska produktów naftowych, ze stalowymi zbiornikami przy bezpośrednim trafieniu w nich lub 2÷4 m od nich. Naboje zapalają arkusze stalowe o grubości 3 mm. Burzące działanie bomby stanowi 75 % skuteczności bomby FAB-500 M-46. Przy bombardowaniu z wysokości do 11500 m gruntu średniej gęstości w leju pozostaje do 18 nabo- i zapalających.
ZB-360r	239 /przy bom- bardowaniu z lotu po- ziomego z wys. 500m/	60÷138	1100÷ ÷1200	Przy zrzucaniu zbiorników z lotu nurkowego znaczna część ładunku pozostaje w leju i pali się intensywnie przez 15÷30 min. Przy zrzucaniu zbiorników z lotu poziomego z wysokości do 500 m, ładunek w lejach praktycznie nie pozostaje. Największą efektywność uzyskuje się przy zrzucaniu zbiorników na cele łatwopalne i siłę żywą w czasie suchej pory roku i przy braku pokrywy śnieżnej. Najracjonalniej jest stosować je z wysokości 200-500 m.
ZB-360	232 /przy bom- bardowaniu z lotu po- ziomego z wys. 500m/	85÷185	1100÷ ÷1300	Analogicznie jak poprzednie.

R o z d z i a ł III

LOTNICZE BOMBY POMOCNICZEGO PRZEZNACZENIA.

Lotnicze bomby świetlne /SAB/.

Lotnicze bomby świetlne przeznaczone są do oświetlenia terenu przy bombardowaniu i wizualnym rozpoznaniu w nocy; a także na korzyść działań bojowych wojsk naziemnych.

Nomenklaturę lotniczych bomb świetlnych stosowanych w wojskach lotniczych podano w tabeli 20.

Tabela 20.

Wagomiar bomby w kG	Nazwa bomby	
	skrótowa	pełna
100	SAB-100-75	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 100 kG i ciężarze 75 kG.
	SAB-100-90	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 100 kG i ciężarze 90 kG.
	SAB-100 mp	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 100 kG wieloogniowa, nadchloranowa.
250	SAB-250-180mf	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 250 kG i ciężarze 180 kG, wieloogniowa.
	SAB-250-200	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 250 kG i ciężarze 200 kG wieloogniowa.
500	SAB-500-350	Lotnicza bomba świetlna o wagomiarze 500 kG i ciężarze 350 kG, wieloogniowa.

Oprócz bomb SAB-100mp i SAB-500-350 elaborowanych mieszaniną na bazie nadchloranu sodu na wyposażeniu wojsk lotniczych w charakterze wariantu rezerwowego na czas wojny zalecane są bomby SAB-100 m<sub>r</sub> i SAB-500-350 r, elaborowane mieszaniną na bazie saletry sodowej.

Lotnicze bomby świetlne SAB-100-75 i SAB-100-90 składają się z cienkościennego korpusu metalowego, ładunku świetlnego i spadochronu.

Lotnicze bomby świetlne SAB-100mp, SAB-100m<sub>n</sub>, SAB-180mf, SAB-250-200, SAB-500-350 i SAB-500-350r składają się z cienkościennego korpusu metalowego, wewnątrz którego umieszczonych jest siedem ładunków świetlnych z oddzielnymi systemami spadochronowymi /za wyjątkiem bomby SAB-250-180mf, która posiada 8 ładunków świetlnych/.

Bomby SAB-100-75, SAB-100-90 i SAB-250-180mf posiadają spadochron ustateczniający, a bomby SAB-160mp, SAB-100m<sub>n</sub>, SAB-250-200, SAB-500-350 i SAB-500-350r - statecznik czterobrzechwowy.

Spadochron ustateczniający bomb SAB-100-75 zostaje otwarty bezpośrednio po oderwaniu się bomby od samolotu a bomby SAB-100-90 i SAB-250-180mf - po oddzieleniu się tylnego kołpaczka z wiatrakiem.

Typ zapalników używanych do lotniczych bomb świetlnych i minimalne wysokości bombardowania podane są w tabeli 21.

Tabela 21.

Typ bomby	Z a p a l n i k		Minimalna wys. bombardow. z lotu poz./m/
	w oczku przednim	w oczku tylnym	
SAB-100-75	TM-24B z MDW-4	-	430
	TM-24B	-	450
SAB-100-90	TM-24B z MDW-4	-	500
SAM-100mp	AT-EB	-	2000
	TM-24B z MDW-4	-	500
SAB-250-200	AT-RB	-	2000
	TM-24B z MDW-4	-	500
SAB-500-350	AT-EB	-	2000

Czas opóźnienia zapalników czasowych, bomb SAB-100-90 i SAB-250-180mf jest zmniejszany o 3 sek. w porównaniu z obliczeniowym ponieważ wiatraczki tylnych zapalników zabezpieczone są mechanizmem ZDW-SAB a na MDW-4 oczka przedniego ustawiony jest ściągacz zawleczki spustowej.

Czas opóźnienia zapalnika AT-EB jest zmniejszony w porównaniu z obliczeniowym - dla bomb SAB-250-350 i SAB-500-350 o 3 sek. a dla bomb SAB-100 mm i SAB-250-200 o 2 sek., ponieważ bomby te posiadają mechaniczny UZR opóźnionego otworzenia zasadniczego systemu spadochronowego.

Przy zastosowaniu SAB-100mp, SAB-100mm i SAB-250-200 z zapalnikami TM-24B, na mechanizm MDW-4 ustawiony jest ściągacz zawleczeni spustowej.

Dlatego opóźnienie zapalnika zmniejsza się o 5 sek. w porównaniu z obliczeniowym.

Lotnicze bomby świetlne posiadają ograniczenia w zastosowaniu podane w tabeli 22.

Tabela 22.

Typ bomby	Ograniczenia w zastosowaniu	
	według przyrzadowej prędkości lotu samolotu podczas bombardowania w km/godz.	według wysokości bombardowania w m gdy czas opóźnienia zapalnika TM-24B wynosi 60 sek.
SAB-100-75	500	10 000
SAB-100-90	1000	10 000
SAB-250-180mf	1000	10 000

U w a g i :

1. Lotnicze bomby świetlne SAB-100-90 i SAB-250-180mf uzbrojone zapalnikami AT-EB stosuje się z samolotów Tu-16 bez ograniczenia wysokości bombardowania.
2. Przy podwieszeniu bomb SAB-100-75 na przednie i tylne utrzymywacze bomb, zrzucanie należy przeprowadzać najpierw z tylnej grupy utrzymywaczy bomb, a następnie z przedniej.
3. Jeżeli takie zrzucanie jest niemożliwe, wówczas bomby należy podwieszać tylko na przednią lub tylko na tylną grupę utrzymywaczy bomb.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne lotniczych bomb świetlnych podane są w tabeli 23.

Tabela 23.

Typ bomby	Siła światła w ml. świec	Średnia prę- kość opadania ładunku świetl. na spadochron. w m/sek.	Czas palenia się ładunku świetlnego w min.
SAB-500-350	16,0	4,0	7,5
SAB-500-350r	14,0	4,0	7,5
SAB-250-200	8,0	4,0	6,0
SAB-250-180mf	8,0 * 10,0	4,5	nie mniej 6,0
SAB-100mp	4,5 * 5,0	4,0	nie mniej 7,5
SAB-100mm	4,0 * 4,6	4,0	nie mniej 7,5
SAB-100-90	3,0	4,3	nie mniej 6,0
SAB-100-75	1,7	4,5	nie mniej 6,0

#### Lotnicze bomby orientacyjne-sygnalizacyjne /COSAB/

Lotnicze bomby orientacyjne-sygnalizacyjne przeznaczone są do oznaczania: rejonu zbiórki grup samolotów lub współdziałających rodzajów lotnictwa w warunkach nocnych, punktów kontrolno-rozpoznawczych, trasy lotu samolotów. Na wyposażeniu lotnictwa znajdują się orientacyjno-sygnalizacyjne bomby o wagomiarze 10 kg, posiadające ognie w kołach żółtym, zielonym i czerwonym - COSAB-10ż, COSAB-10z i COSAB-10k.

Orientacyjno-sygnalizacyjne bomby COSAB-10k, COSAB-10z i COSAB-10ż pod względem konstrukcji są analogiczne, a różnią się tylko ładunkiem sygnalizacyjnym. Każda bomba składa się z cienkościennego korpusu stalowego, wewnątrz którego znajduje się ładunek świetlny i system spadochronowy.

Wszystkie bomby uzbrojone są zapalnikami czasowymi TM-24B bez MDW-4. Minimalna wysokość bombardowania 450 m. Bomby nie posiadają uszek do podwieszania, ponieważ stosuje się je tylko w specjalnych utrzymywaczach kasetowych DJa-SS. W jeden utrzymywacz wkłada się 6 bomb po 3 w każdą komorę utrzymywacza.

Główne taktyczno-techniczne dane bomb:

- czas palenia ładunku sygnalizacyjnego w zakresie wysokości 8000 ± 5000 m nie mniejszy jak 8 min;
- odległość rozróżnienia pojedynczego ładunku sygnalizacyjnego w powietrzu podczas obserwacji nocą z samolotu, lecącego powyżej palącego się ładunku: o kolorze czerwonym nie mniej jak 75 km; o kolorze zielonym nie mniej jak 45 km; a o kolorze żółtym nie mniej jak 60 km;
- średnia prędkość opadania palącego się ładunku na spadochronie w zakresie wysokości 8000 - 5000 m, nie więcej jak 3,9 m/sek.

Nocne i dzienne orientacyjno-sygnalizacyjne bomby lotnicze /NOSAB i DOSAB/.

Nocne orientacyjno-sygnalizacyjne bomby lotnicze /NOSAB/ przeznaczone są do oznaczenia celów, kontrolnych punktów orientacyjnych, a także do oznaczenia trasy podczas lotu samolotów w nocy.

Na wyposażeniu lotnictwa znajdują się bomby DOSAB-100 białego, czerwonego, zielonego i żółtego ognia - NOSAB-100-70b, NOSAB-100-80k, NOSAB-80z; NOSAB-100-85ż.

Dzienne orientacyjno-sygnalizacyjne bomby lotnicze /DOSAB/ przeznaczone są do oznaczenia celów, punktów kontrolno-rozpoznawczych, miejsc wyrzucenia desantów powietrznych w dzień.

Na wyposażeniu lotnictwa znajdują się bomby DOSAB-100 białego, czarnego i czerwono-pomarańczowego dymu - DOSAB-100-80b, DOSAB-100-80cz i DOSAB-100-70k.

Bomby NOSAB-100 i DOSAB-100 uzbraja się zapalnikami czasowymi TM-24B z MDW-4 lub bez niego. Czas opóźnienia zapalników ustawia się w zależności od warunków bombardowania /wysokości i prędkości lotu samolotu/ z uwzględnieniem konieczności jego zadziałania na wysokości 800 ± 1000m od ziemi.

Minimalna wysokość zrzucania bomb NOSAB-100 i DOSAB-100 wyposażonych w zapalniki TM-24B z MDW-4, wynosi 450 m, a przy wyposażeniu ich w zapalniki bez MDW-4 - 200 m.

Bomby NOSAB-100 o różnych kolorach ogni i DOSAB-100 o różnych kolorach dymów posiadają analogiczną konstrukcję, a różnią się tylko składem ładunku pirotechnicznego.

Bomby NOSAB-100 i DOSAB-100 składają się ze spawanego korpusu stalowego z czterobrzechwowym statecznikiem, ładunku pirotechnicznego z trzonem i statecznikiem opóźniającym spadek bomby oraz komory z ładunkiem prochowym.

Działanie bomb jest następujące:

Po zrzuceniu bomby z samolotu przy zadziałaniu zapalnika czasowego zapala się ładunek prochowy. Pod wpływem gazów prochowych, zostaje otwarty korpus bomby, z którego wyrzucony zostaje ładunek pirotechniczny ze spadochronem. Jednocześnie z wyrzucaniem ładunku pirotechnicznego z korpusu bomby, zostaje zapalony opóźniacz, który pali się w ciągu 25 ± 30 min. Przy upadku ładunku pirotechnicznego na ziemię, trzon wbija się w grunt i utrzymuje ładunek pirotechniczny w położeniu pionowym.

Ładunek pirotechniczny spada na ziemię na spadochronie

z prędkością 50 m/sek.

Po spaleniu się opóźniacza rozpoczyna się palenie zasadniczego ładunku pirotechnicznego.

Podczas palenia się ładunków pirotechnicznych bomb NOSAB-100 powstaje ogniowy punkt orientacyjny o jednym z czterech kolorów: białego, czerwonego, zielonego lub żółtego, a przy paleniu się ładunków pirotechnicznych bomb DOSAB-100 powstaje obłok dymny o kolorze białym, czarnym lub czerwono-pomarańczowym.

Bomby NOSAB-100 i DOSAB-100 zaleca się stosować w przypadku, gdy nie ma opadów atmosferycznych, mgły, zachmurzenia do wysokości, na której odbywa się lot samolotu, przy dobrej przejrzystości atmosfery:

- NOSAB-100 wszystkich kolorów ogni - nocą;
- DOSAB-100 czarnego i czerwono-pomarańczowego dymu - w dzień zimą przy obecności pokrywy śnieżnej;
- DOSAB-100 białego i czerwono-pomarańczowego dymu - dniem w lecie.

Bomb NOSAB-100 i DOSAB-100 nie należy stosować na grunty miękkie /błotniste/ lub śnieg głęboki.

Główne taktyczno-techniczne dane bomb NOSAB-100 :

- czas palenia się ładunku pirotechnicznego nie mniej jak 100 min;
- odległość rozróżnienia koloru ognia nocą podczas obserwacji z samolotu lecącego na wysokości 500 m: ognia białego nie mniej jak 55 km; czerwonego nie mniej jak 120 km; zielonego nie mniej jak 60 km i żółtego nie mniej jak 75 km.

Główne dane taktyczno-techniczne bomb DOSAB-100, :

- czas wytwarzania dymu przez ładunek pirotechniczny nie mniej jak 8,5 min. w lecie i nie mniej jak 12,5 min. w zimie;
- odległość rozróżnienia koloru obłoku dymnego podczas obserwacji w dzień od strony słońca, z samolotu lecącego na wysokości 500 m: w zimie przy pokrywie śnieżnej dla dymu czarnego nie mniej jak 30 km, a czerwono-pomarańczowego nie mniej jak 15 km; w lecie dla dymu białego nie mniej jak 30 km, a czerwono-pomarańczowego nie mniej jak 40 km.

Lotnicze bomby orientacyjno-morskie /OMAB/.

Lotnicze bomby orientacyjno-morskie przeznaczone są do wytworzenia na wodzie plam dobrze widocznych o każdej porze dnia, pozwalających na wykonanie pomiarów nawigacyjnych. Na wyposażeniu lotnictwa znajdują się bomby OMAB-25-12d /działania dziennego/ i OMAB-25-8n /działania nocnego/.

Bomba OMAB-25-12d składa się z korpusu spawanego z blachy stalowej, statecznika i ładunku /barwnik płynny/. Bomba stosowana jest bez zapalnika z lotu poziomego i wysokości powyżej 200 m. Przy uderzeniu o wodę korpus zostaje zniszczony, a ładunek bomby wytwarza na powierzchni wody jasno-zieloną plamę o średnicy 30 \* 40 m. Flama utrzymuje się na wodzie w ciągu 60 min. Średnia odległość z której widoczna jest plama na wodzie z wysokości 5000 - 8000 m w kierunku słońca wynosi 18 km, z kierunku słońca - 20 km, a przy bocznym oświetleniu - 15 km.

Bomba OMAB-25-8n składa się z korpusu spawanego z blachy stalowej, komory spadochronowej, cylindra z fosforkiem wapnia i komory z węglikiem wapnia /karbidem/.

Bomba stosowana jest bez zapalnika z lotu poziomego i wysokości powyżej 200 m. Przy uderzeniu o wodę zostają przebite diafragmy otworów gardzieli, przez które woda dostaje się do komory z karbidem i do cylindra z fosforem wapnia. Bomba będąc lżejsza od wypartej przez nią wody wypływa na powierzchnię, utrzymując się na niej. W wyniku działania wody na karbid, wydziela się acetylen, który wypełnia wolną część komory, wydostając się na zewnątrz przez otwory w tylnej części bomby. Woda po dostaniu się do cylindra wchodzi w reakcję z fosforem wapnia, tworząc przy tym fosforek wodoru, który wydostając się na zewnątrz przez otwory rurki odprowadzającej gazy, samoczynnie zapala się i jednocześnie zapala wydzielający się z bomby acetylen.

Powstała w ten sposób pochodnia jest świetlnym punktem orientacyjnym na wodzie. Czas działania bomby wynosi 60 min. Średnia odległość widzialności pochodni na wodzie z wysokości 5000 ÷ 8000 m wynosi 30 ÷ 50 km w noc księżycową i 35 ÷ 55 km w noc ciemną.

#### R o z d z i a ł    I V

### LOTNICZE BOMBY SPECJALNEGO PRZEZNACZENIA.

#### Lotnicza bomba dymna /DAB/.

Lotnicze bomby dymne przeznaczone są do wytwarzania zasłon dymnych w celu zamaskowania działań bojowych wojsk własnych, a także uniemożliwienia obserwacji na punktach dowodzenia i obserwacji oraz punktach ogniowych przeciwnika. Na wyposażeniu wojsk lotniczych znajdują się fosforowe bomby dymne o wagomiarze 100 kG i ciężarze 80 kG /DAB-100-80f/ i ciężarze 90 kG /DAB-100-90fm/ - zmodernizowane. Obie bomby posiadają konstrukcje analogiczne. Składają się z cienkościennego korpusu stalowego, napełnionego żółtym fosforem, statecznika przyspawanego do tylnej części korpusu, tulei zapłonowej z materiałem wybuchowym i systemu podwieszenia.

Bomby DAB-100-80f uzbrojone są zapalnikiem AM-A z MDW-2, a bomby DAB-100-90fm - zapalnikami AMW-A, AMW-AE I AM-A z MDW-2. Minimalne wysokości bombardowania bombami z zapalnikami AMW-A i AMW-AE-1000 m, a z zapalnikami AM-A z MDW-2 - 250 m.

Najwygodniejszy odstęp między bombami w serii przy bombardowaniu z wysokości 5000 m wynosi 60 ± 70 m, przy bombardowaniu z większych wysokości minimalnie możliwy. Przy zastosowaniu bomb należy koniecznie uwzględnić charakter gruntu, pokrycia roślinnego, ukształtowanie terenu oraz warunki meteorologiczne.

Podczas zadymiania celów płaszczyznowych zaleca się bombardować w płaszczyźnie prostopadłej do kierunku wiatru przy ziemi, przy wytwarzaniu oddzielających zasłon dymnych - w płaszczyźnie wiatru.

Zasłona dymna wytworzona podczas zrzucania bomb z kursem samolotu w płaszczyźnie wiatru przy ziemi charakteryzuje się lepszymi właściwościami maskującymi aniżeli podczas bombardowania z kursem prostopadłym do kierunku wiatru.

Główne charakterystyki zasłon dymnych wytwarzanych przez bomby lotnicze podane są w tabeli 24.

Tabela 24.

Typ bomby	Długość nieprzejrzywej zasłony dymnej w m podczas działania		Czas efektywn. wytwarzania dymu w min. podczas działania	
	jednej bomby	serii z 4-ch bomb	jednej bomby	serii z 4-ch bomb
DAB-100-90fm	200 ± 1500	1200-4000	2 ± 6	8 ± 15
DAB-100-80f	150 ± 800	300-800	1 ± 3	2 ± 5

Lotnicze bomby błyskowe /FOTAB/.

Bomby FOTAB przeznaczone są do oświetlenia celu podczas nocnego fotografowania z samolotu.

Nomenklatura lotniczych bomb błyskowych stosowanych w wojskach lotniczych podana jest w tabeli 25.

Tabela 25.

Wagomiar bomby w kG	N a z w a      b o m b y	
	skr6c6na	p e ł n a
100	FOTAB-100-80	Lotnicza bomba błyskowa przeznaczone do oświetlenia celu podczas nocnego fotografowania z samolotu, o wagomiarze 100 kG i ciężarze 80 kG.
250	FOTAB-250-215	Lotnicza bomba błyskowa przeznaczona do oświetlenia celu podczas nocnego fotografowania z samolotu, o wagomiarze 250 kG i ciężarze 215 kG.

Bomby składają się z korpusu spawanego, napełnionego mieszaniną pirotechniczną i materiałem wybuchowym, statecznika i systemu podwieszenia. Mieszanina pirotechniczna przedstawia sobą proszek stopu aluminium z magnezem. Bomba FOTAB-100-80 celem zmiany czasu charakterystycznego bomby posiada dwa, a bomba FOTAB-250-215 jeden zdejmowany pierścień balistyczny.

Główne taktyczno-techniczne charakterystyki bomb podane są w tabeli 26.

Tabela 26.

Typ bomby	Maksymalna siła światła w milionach świec	Ogólna długość wałoc6 błysku w sek.	Czas nastąpienia max. błysku w sek. od momentu jego rozpocz.	Max. wysokość fotografowania w m	Max. prędkość prz. lotu podczas fotografow. w km/godz
FOTAB-100-80	2200	0,15	0,025	10000	1000
FOTAB-250	nie mniej jak 4000	nie więcej jak 0,25	0,025-0,04	12000-15000	1200

U w a g a : Maksymalne wysokości i prędkości lotu samolotu podane są dla przypadku gdy fotografowanie odbywa się za pomocą aparatu fotograficznego NAFA-MK/75.

Bomby FOTAB-100-80 z NAFA-3s/50 stosuje się z wysokości do 8000 m przy prędkości do 700 km/godz.

Bomby FOTAB-100-80 uzbrojone są zapalnikiem czasowym TM-24A z MDW-4 lub bez niego.

Bomba FOTAB-250-215 - zapalnikami czasowymi TM-24A z MDW-4 lub bez niego oraz AT-BA.

Czas opóźnienia zapalników czasowych dla wszystkich FOTAB ustawiany jest nie mniejszy jak 10 sek.

Minimalna wysokość zrzucania bomb wymienionych wagomiarów z zapalnikiem AT-BA wynosi 2000 m, a z zapalnikiem TM-24A z MDW-4 lub bez niego - 500 m.

Bomby FOTAB stosowane są tylko podczas sprzyjających warunków meteorologicznych w rejonie fotografowania /jeżeli nie pada deszcz, nie ma mgły, opadów śniegu i zachmurzenia/. Przy zewnętrznym podwieszeniu bomb FOTAB-100-80 przyrządowa prędkość samolotu nie powinna przewyższać 800 km/godz.

#### Lotnicze bomby agitacyjne /AGITAB/.

Lotnicze bomby agitacyjne /AGITAB/ przeznaczone są do zrzucania z samolotów w celu rozpowszechniania literatury agitacyjnej w wojskach i na tyłach przeciwnika.

Na wyposażeniu wojsk lotniczych znajduje się bomba agitacyjna o wagomiarze 250 kG i ciężarze 85 kG - AGITAB-250-85. Bomba posiada cienkościenny korpus metalowy ze statecznikiem i wewnętrzną aparaturą do układania i mocowania literatury oraz ładunek prochowy do otworzenia korpusu bomby i wyrzucenia literatury agitacyjnej.

W charakterze korpusu dla AGITAB-250-85 wykorzystany jest korpus RBK-250 AO-1. W korpusie bomby, mogą być układane arkusze o formacie 105 x 105 mm, 150 x 210 mm i 210 x 300mm, zwinięte w rulony, a także gazety, czasopisma i broszury.

W jedną bombę układa się 25 ± 46 kG literatury agitacyjnej /w zależności od rodzaju literatury i jakości papieru/.

Przygotowanie literatury i układanie jej w bomby przed ich zastosowaniem w jednostkach bojowych odbywa się wg specjalnych instrukcji.

W przednie oczko bomby wkręcany jest zapalnik TM-24B z MDW-4 lub bez niego albo AT-EB.

Po upływie czasu opóźnienia zapalnika, kasetka zostaje otwarta. Arkusze papieru pod wpływem strumienia powietrza rozlatują się spadając na ziemię.

Minimalna wysokość bombardowania przy uzbrojeniu bomby zapalnikiem AT-EB wynosi 800 m, a zapalnikiem TM-24B z MDW-4 lub bez niego - 400 m.

U w a g a : Bomby AGITAB-250-85 wyprodukowane do 1 stycznia 1962 r. przy wewnętrznym podwieszeniu stosuje się bez ograniczenia prędkości, a przy zewnętrznym podwieszeniu z przyrządową prędkością lotu do 800 km/godz.

Bomby agitacyjne AGITAB-250-85 w zależności od wariantu załadowania literatury agitacyjnej posiadają różny ciężar i różne czasy charakterystyczne co należy uwzględnić tak przy wyborze opóźnienia zapalnika jak i przy obliczeniu danych celowania.

Bomba AGITAB-250-85 z zapalnikiem TM-24B może być stosowana w zakresie wysokości do 8000 m, a z zapalnikiem AT-EB do 20000 m.

Najbardziej racjonalna wysokość otworzenia bomby w każdych warunkach bombardowania wynosi 400 m.

Wielkość obszaru pokrytego literaturą agitacyjną zależy od prędkości wiatru przy ziemi i na wysokości otworzenia bomby /w warstwie przyziemnej/, a także od wysokości otworzenia bomby.

Przy prędkości wiatru do 8 m/sek. i przy wysokości otworzenia bomby do 400 m, płaszczyzna pokryta literaturą agitacyjną posiada kształt prostokąta o szerokości 50 ± 300 m i długości 200 ± 2500 m, równoległej do kierunku wiatru.

W celu zabezpieczenia celnego zrzucenia literatury agitacyjnej, wymagane jest dokładne ustawienie czasu opóźnienia zapalnika, odpowiednio do przyjętych warunków bombardowania i wysokości otworzenia bomby, a także dokładne utrzymanie przyjętej wysokości bombardowania.

Błąd w wysokości otworzenia bomby wynoszący 100 m przy prędkości wiatru przy ziemi 5 m/sek może spowodować zniesienie literatury agitacyjnej o 500 m od celu.

Lotnicze bomby pozorujące /IAB/.

Lotnicze bomby pozorujące przeznaczone są do pozorowania wybuchu atomowego podczas ćwiczeń w warunkach zastosowania broni jądrowej.

Działanie ich charakteryzuje się wytworzeniem obłoku o kształcie grzyba, świeceniem kuli ognistej i efektem dźwiękowym.

Na wyposażeniu wojsk lotniczych znajduje się bomba pozorująca o wagomiarze 3000 kG - JAB-3000 kG.

Lotnicza bomba JAB-3000 składa się ze spawanego korpusu stalowego, napełnionego paliwem płynnym, czerwonym fosforem i materiałem kruszącym TGA.

Posiada ona statecznik brzechwowo-pierścieniowy z przyspawanymi płytkami.

W przedniej części bomby znajdują się dwie tuleje zapłonowe, których konstrukcja pozwala uzbrajać bomby zapalnikami z gwintem o średnicy 52 i 26 mm.

Bomba JAB-3000 wyposażona jest w specjalne urządzenie kierowania zapalnikami UWPr. Może ona być stosowana tak z zapalnikami o działaniu uderzeniowym /AW-139, AW-139E/, jak i z zapalnikami czasowymi /TM-24A z MDW-4, AT-EA/.

Minimalna wysokość bombardowania bombami uzbrojonymi zapalnikami TM-24A, AT-EA i AW-139, wynosi 2000 m, a zapalnikiem AW-139E-2600 m.

Podczas zrzucania na niewybuch przy uderzeniu o przeszkodę bomba może wybuchnąć.

Najwygodniejszą wysokością zadziałania bomby podczas wybuchu powietrznego jest wysokość 80 ± 150 m od powierzchni ziemi. Celem zabezpieczenia przyjętej wysokości wybuchu, zaleca się bombardować z wysokości do 5000 m.

Kształt grzybu obłoku przy wybuchu bomby zachowany jest w ciągu 60 ± 90 sek.

Na otwartej przestrzeni obłok dymu widziany jest z odległości 16 ± 32 km. Efekt dźwiękowy analogiczny jest do efektu dźwiękowego lotniczej bomby burzącej o wagomiarze 500 ± 1000 kG.

Lotnicze bomby ćwiczebne /P/ i ćwiczebne bomby - miny /UMB/

Lotnicze bomby ćwiczebne przeznaczone są do nauczania personelu lotnego bombardowania. Na wyposażeniu lotnictwa znajdują się bomby ćwiczebne o wagomiarze 50 kG i ciężarze 75 kG /P-50-75/ i ciężarze 50 kG /P-50/, a także ćwiczebne bomby - miny UMB-100-65m.

Lotnicza bomba P-50-75 składa się z korpusu żeliwnego z czterobrzechwowym statecznikiem cylindrycznym i ładunku, który zawiera w sobie materiał kruszący i smugacz. W części przednim korpusu znajduje się oczko pod zapalnik z gwintem o średnicy 26 mm, a w części tylnej - oczko pod zapalnik czasowy z gwintem o średnicy 26 mm.

Ładunki do bomb bywają dwóch typów - nocne i dzienne.

Ładunek nocny stosuje się ze smugaczem - czas palenia smugacza jest nie mniejszy jak 75 sek. Ładunek dzienny może być ze smugaczem biernym lub bez smugacza.

Ładunki transportowane są oddzielnie od korpusu bomby, a wkładanie ich do bomb odbywa się na lotnisku.

Opóźnienie zapalnika czasowego smugacza, ustawia się na wartość minimalną.

Podczas wybuchu bomb z ładunkiem dziennym powstaje obłok koloru pomarańczowego, widoczny przez co najmniej 23 sek., a z ładunkiem nocnym - nie mniej jak 3 sek.

Lotnicza bomba P-50 składa się z żeliwnego korpusu napełnionego żużlem z węgla kamiennego, nabojem uniwersalnym /ładunek/ i smugaczem.

Statecznik bomby jest cylindryczny. W części przedniej bomby znajduje się oczko pod zapalnik z gwintem o średnicy 26 mm. Naboje uniwersalne i smugacze transportowane są oddzielnie od korpusów i wkładane są w bomby przed podwieszeniem ich na samolot. Nabój wkładany jest w bombę tak, aby powierzchnią czołową pomalowaną na kolor czerwony był zwrócony w kierunku przedniej części bomby. Nabój i smugacz zamocowany jest w bombie przy pomocy przetyczki.

W tylnej części korpusu znajduje się oczko pod zapalnik czasowy z gwintem o średnicy 26 mm.

Smugacz i zapalnik czasowy stosuje się tylko przy bombardowaniu nocą. Opóźnienie zapalnika ustawia się na czas minimalny.

ny. Podczas bombardowania w dzień, w korpus bomby po włożeniu naboju wkłada się wkładkę drewnianą.

Bomby P-50 stosuje się podczas szkolnych bombardowań z wysokości nie większych jak 6000 m przy prędkości przyrzadowej do 500 km/godz.

Podczas wybuchu bomb na ziemi w dzień powstaje szary obłok widzialny w ciągu 2 ± 14 sek. W nocy wybuch bomby widoczny jest do 1,5 sek, czas palenia się smugacza nie mniejszy jak 50 sek.

Ćwiczebna bomba - mina UMB-100-65m przeznaczona jest do szkolnego minowania i torpedowania z dużych wysokości. Budowa bomby - miny zezwala na wielokrotne jej używanie przy zmianie pewnych części będących do jednorazowego użytku.

Bomba - mina posiada urządzenie pozwalające na obserwację jej podczas lotu oraz na powierzchni wody w dowolnej porze doby i kotwicę z linką o długości 72 m.

Po zrzuconiu jej na wodę, kotwica oddziela się od bomby-miny i opada na dno, natomiast sama bomba - mina wypływa na powierzchnię wody, gdzie utrzymywana jest przez kotwicę do czasu zabrania jej na kuter.

Minimalna głębokość wody w miejscu minowania przy twardym dnie nie powinna być większa jak 15 m, a przy dnie zamulonym nie większa jak 30 m.

Maksymalna głębokość w miejscu minowania nie większa jak 65 m.

Uzbrajanie bomb ćwiczebnych zapalnikami oraz minimalne wysokości bombardowania podane są w tabeli 27.

Tabela 27.

Typ bomby	Typ zapalnika		Minimalna wysokość bombardow. z lotu poziom. w m
	w oczku przednim	W oczku tylnym	
1	2	3	4
P-50-75 / z dziennym ładunkiem wybuchowym bez smugacza/.	AM-A z MDW-2	-	250
	AMW-AE	-	1000

1	2	3	4
P-50-75 /z nocnym lub dziennym ładunkiem wybuchowym i smugaczem.	AM-A z MDW-2	TM-24B z MDW-4	250
	AM-A z MDW-2	TM-24B	250
	AMW-AE	AT-EB	1000
P-50 /z uniwersalnym nabojem i smugaczem/	AM-A z MDW-2	TM-24B z MDW-4	250
	AM-A z MDW-2	TM-24	250
P-50 /z uniwersalnym nabojem/.	AM-A z MDW-2	-	250

### R o z d z i a ł V

#### JEDNORAZOWE KASETY BOMBOWE RBK I WIAZKI BOMBOWE RBS.

Kasety bombowe RBK i wiązki bombowe przeznaczone są do dostarczenia w rejon celu odłamkowych, przeciwczołgowych i zapalających bomb małych wagomiarów. Kasety i wiązki mogą być uniwersalne - do drobnych bomb różnych typów i wagomiarów, lub specjalnie przygotowanymi tylko do zastosowania bomb jednego typu i wagomiaru.

Nomenklatura kaset i wiązek bombowych stosowanych w wojskach lotniczych podana jest w tabeli 28.

Tabela 28.

Wagomiar kasety /kg/	N a z w a k a s e t y	
	skrótowa	pełna
1	2	3
<u>Jednorazowe uniwersalne kasety bombowe.</u>		
250	RBK-250	Jednorazowa kasetka bombowa o wagomiarze 250 kg.
<u>Jednorazowe kasety bombowe zastosowane do bomb jednego typu.</u>		
250	RBK-250-A0-1	Jednorazowa kasetka bombowa o wagomiarze 250 kg z bombami odłamkowymi A0-1.

1	2	3
	RBK-250 ZAB-2,5	Jednorazowa kasetą bombowa o wagomiarze 250 kG z bombami zapalającymi ZAB-2,5.
	RBK-250-170 MA-3	Jednorazowa kasetą bombowa o wagomiarze 250 kG i ciężarze 170 kG z lotniczą miną zaporową ZAM-2,5.
500	RBK-500-375 AO-10	Jednorazowa kasetą o wagomiarze 500 kG i ciężarze 375 kG z odłamkowymi bombami AO-10.
	RBK-500-225 PTAB-2,5	Jednorazowa kasetą bombowa o wagomiarze 500 kG i ciężarze 225 kG z bombami przeciwczołgowymi PTAB-2,5.
	RBK-500-225 PTAB-10-5	Jednorazowa kasetą bombowa o wagomiarze 500 kG i ciężarze 225 kG z bombami przeciwczołgowymi PTAB-10-5.
<u>Jednorazowe wiązki bombowe.</u>		
100	RBS-100 AO-25-33 / AO-25-30 /	Jednorazowa wiązka bombowa z bombami odłamkowymi AO-25-33 / AO-25-30 /.

Uniwersalna jednorazowa kasetą bombowa RBK-250 stosowana jest do bomb AO-2,5 szc, AO-10 szc, PTAB-2,5.

Kasetą składa się z cienkościennego korpusu metalowego i aparatury wewnętrznej służącej do umocowania bomb w kasecie.

Bomby układane są do kasety całkowicie uzbrojone.

Napełnienie kaset bombami odbywa się na składach lub na lotnisku przez specjalny boczny otwór, po zdjęciu z kasety pierścieni.

Bomby o wagomiarze 2,5 kG układane są w dwa rzędy częścią głowicową do przodu. /Między rzędami bomb ustawiane są podkładki. Bomby AO-10 szc układane są w jeden rząd. Usztywnienie bomb w kierunku podłużnym odbywa się przy pomocy ogranicznika, przedłużacza tulei i sworznia.

Na czas transportu bomby usztywnione są w kierunku poprzecznym przy pomocy linek.

Do podwieszenia na samolot kasety posiada dwa pierścienie. Przed podwieszeniem kasety na samolot należy odłączyć od niej wszystkie elementy pomalowane na kolor czerwony /3 śruby zabezpieczające, 2 linki i 2 śruby mocujące linkę/.

Kasety posiadają tylne oczko pod zapalnik czasowy o średnicy gwintu 26 mm.

Otworzenie kasety następuje w powietrzu w zależności od ustawionego czasu opóźnienia zapalnika; bomby wypadają z kasety i samodzielnie spadają na cel.

Bomby odłamkowe przed ułożeniem ich w kasety należy uzbroić zapalnikami AM-A, przeciwczołgowe - zapalnikami ADC.

Do jednej kasety układa się:

- 42 bomby AO-2,5scz /w dwa rzędy/;
- 8 bomb AO-10 scz /w jeden rząd/;
- 30 bomb PTAB-2,5 /w dwa rzędy/.

Jednorazowa kasetka bombowa RBK-250 AO-1 stosowana jest do bomb odłamkowych AO-1 i AO-1m.

W kasetę RBK-250 AO-1 wkłada się 150 bomb AO-1 lub AO-1m /w pięć rzędów/ uzbrojonych w zapalniki AM-A b/w /bez wiatraczków/.

Celem podwieszenia na samolot, do korpusu kasety przyspawane są: jedno uszko w środku ciężkości i dwa z przeciwległej strony symetrycznie względem środka ciężkości.

Kasety początkowej produkcji celem podwieszenia na samolot posiadają dwie pary uszek. Jedna para rozmieszczona symetrycznie względem środka ciężkości służy do podwieszania na samoloty Il-28, Tu-16 i inne. Z drugiej pary uszek, która przeznaczona jest do podwieszania kaset na stare typy samolotów oraz samoloty myśliwsko-bombowe, główne uszko rozmieszczone jest w środku ciężkości kasety. Napełnianie kaset bombami odbywa się w zakładach produkcyjnych.

Kasety początkowej produkcji przechowywane są z włożonymi w tuleje zapłonowe ładunkami prochowymi. Przed wkręceniem zapalników w te kasety należy wyjąć ładunki prochowe, zdjąć z nich pokrywy i włożyć je z powrotem w tuleje zapłonowe tak, aby koniec pomalowany na kolor czerwony był zwrócony do zapalnika.

Jednorazowe kasety bombowe RBK-250-170 MA-3 stosowane są do lotniczych min zaporowych ZAM-2,5. Konstrukcja i zasada działania kaset RBK-250-170 MA-3 jest analogiczna jak kaset RBK-250 AO-1.

Do kasety układa się 30 min ZAM-2,5 uzbrojonych w zapalniki WZAM-2,5, częścią głowicową do przodu /w dwa rzędy/. Miny mocowane są wewnątrz kasety przy pomocy specjalnej aparatury. Ładowanie min do kaset odbywa się w zakładach produkcyjnych. Lotnicze miny zaporowe ZAM-2,5 przeznaczone są do minowania lotnisk, miejsc skupienia i prawdopodobnych tras przejazdu transportu samochodowego oraz żywej siły przeciwnika. Mina składa się z korpusu o kształcie cylindrycznym, materiału wybuchowego /trotylu/ i zapalnika elektrycznego WZAM-2,5 o działaniu wibracyjnym.

Po oddzieleniu się miny od kasety po 1,2 + 3,4 sekundach następuje odbezpieczenie zapalnika, a po 5 + 7 sek. od uderzenia miny o przeszkodę zapalnik jest przygotowany do działania.

W przypadku wjazdu samochodu, samolotu, czołgu lub wstąpienia nogą przez człowieka - zapalnik powoduje wybuch miny. We wszystkich przypadkach wybuch miny pod kołami samochodu lub samolotu powoduje wycofanie ich z eksploatacji. Maksymalna odległość od przejeżdżającego samochodu, czołgu lub kołującego samolotu, na której jeszcze następuje zadziałanie zapalnika w minach, znajdujących się pod powierzchnią ziemi na głębokości jednej średnicy miny, wynosi 12 m, a w minach znajdujących się na powierzchni ziemi - 16 m.

Jednorazowe kasety bombowe RBK-500-375 AO-10 stosowane są do bomb odłamkowych o wagomiarze 10 kg - AO-10. W kasetę układa się 30 bomb AO-10, uzbrojonych zapalnikami AM-A b/w /bez wiatraczków/, częścią głowicową do przodu /w dwa rzędy/. Bomby w kasecie są usztywnione przy pomocy specjalnej armatury.

Na części przedniej kasety znajduje się rozłączny pierścień balistyczny, którego połowa po otwarciu się kasety spada. Celem podwieszenia na samolot, do cylindra korpusu kasety przyspawane są symetrycznie względem środka ciężkości dwa uszka.

Kasety napełniane są bombami AO-10 w zakładach produkcyjnych. Przed wkręceniem w przednie oczko zapalnika TM-24B lub AT-EB, w tuleję zapłonową należy włożyć ładunek prochowy, który transportowany jest oddzielnie od kasety w specjalnym opakowaniu hermetycznym.

Jednorazowe kasety bombowe RBK-500-225 PTAB-2,5 i RBK-500-255 PTAB-10-5 stosowane są do bomb przeciwzołgowych odpowiednio PTAB-2,5 i PTAB-10-5. Kasety przedstawiają sobą korpus kasety RBK-500 AO-10 z pewnymi zmianami wewnętrznej armatury do umocowania wymienionych bomb.

W kasety RBK-500-225 PTAB-2,5 układa się 50 bomb PTAB-2,5 a w kasety RBK-500-255 PTAB-10-5 - 30 bomb PTAB-10-5. Bomby uzbrajane są zapalnikami ADC lub PDC.

Kasety ładowane są bombami PTAB-2,5 i PTAB-10-5 w zakładach produkcyjnych.

Przy podwieszaniu na samolot przed wkręceniem zapalnika TM-24B lub AT-EB w przednią tuleję zapłonową należy włożyć ładunek prochowy, który jest transportowany oddzielnie od kasety w specjalnym opakowaniu hermetycznym.

Jednorazowa kasetka bombowa RBK-250 ZAB-2,5 stosowana jest do rażenia ogniem obiektów drewnianych, składów, stacji kolejowych i innych podobnych celów.

Kasetka składa się z cienkościennego korpusu metalowego, zawierającego 48 bomb zapalających ZAB-2,5 /po 16 bomb każdego wariantu napełnienia/ i ładunek zapłonowo-wybuchowy. Kasety napełniane są bombami ZAB-2,5 w zakładach produkcyjnych.

Przy wybuchu kasety w powietrzu, palące się bomby ZAB-2,5 wyrzucane są z niej i rozpraszane w terenie.

Jednorazowa wiązka bombowa RBS-100 AO-25-33 stosowana jest do bomb AO-25-33 /AO-25-30/.

Przy pomocy elementów wiązki, trzy bomby łączone są ze sobą w charakterze bloku w ten sposób, że wg gabarytów wiązka bomb odpowiada gabarytom bomby o wagomiarze 100 kg.

Jednorazowa wiązka bombowa składa się z następujących głównych części:

- trzech bomb AO-25-33 /AO-25-30/;
- trzonu, do którego przyspawane są: statecznik, tuleja łącząca i segment z uszkiem do podwieszania wiązki na samolot;

- zacisków do umocowania bomb;
- ochraniacz wiatraczków zapalników AM-A, wkręconych w bomby.

Połączenie bomb w wiązki odbywa się w zakładach produkcyjnych. Czas opóźnienia zapalnika TM-24B zawsze wynosi 6 sek.

Po zrzuconiu RBS-100 AO-25-33 z samolotu przy zadziałaniu zapalnika, bomby oswobodzają się od wiązki i spadają samodzielnie do momentu spotkania się ich z przeszkodą.

Lotnicza bomba przeciwsamolotowa PROSAB-250 przeznaczona jest do rażenia samolotów przeciwnika w powietrzu. Posiadane zapasy bomb PROSAB-250 zaleca się stosować do bombardowania takich celów naziemnych jak samoloty na stoiskach, siły żywej i samochodów.

Bomba składa się z cienkościennego korpusu metalowego napełnionego 108 elementami odłamkowymi /OE/. Każdy element odłamkowy posiada zapalnik czasowy z opóźnieniem 1 + 2 sek, co jest przyczyną tego, że wybuch ich następuje w różnym czasie, w wyniku czego osiągnięto duży ich rozrzut w przestrzeni. Bombardowanie bombami PROSAB-250 celów naziemnych odbywa się tylko z wysokości do 1000 m.

Przy spotkaniu się bomby z przeszkodą następuje zadziałanie zapalnika, przy czym następuje wybuch zasadniczego ładunku, w wyniku czego elementy odłamkowe rozrzucone są w kierunku lotu samolotu, a następnie wybuchają na powierzchni lub na wysokości do 20 + 30 m w wyniku rekoszetu.

Wybuchami elementów odłamkowych i bomby, rażona jest płaszczyzna o wymiarach 225+440 na 130+330 m, wydłużona w kierunku lotu.

Ponieważ elementy odłamkowe rozlatują się w kierunku lotu, więc celem lepszego przykrycia celu, bombardowanie należy prowadzić z niedolotem na 100-150 m.

System podwieszenia bomb pozwala podwieszać ich na samoloty bombowe i myśliwskie.

Uzbrojenie jednorazowych kaset bombowych i wiązek w zapalniki oraz minimalne wysokości bombardowania podane są w tabeli 29.

Tabela 29.

Kaseta	Typ bomb układanych w kasety	Zapalniki		Minimalna wysokość bombardowania w m przy zrzućaniu kasety z lotu poziomego.		
		do kaset	do bomb	Na otwó- rzenie przy minimaln. opóźn. zapaln.	na nie- wybuch	
1	2	3	4	5	6	
RBK-250 AO-1	AO-1, AO-1m	AT-EB	AM-A b/w	800	200	
		TM-24B z	AM-A b/w	450	200	
		MDW-4				
		TM-24B	AM-A b/w	450	200	
RBK-250-170 MA-3	ZAM-2,5	AT-EB	WZAM-2,5	800	200	
		TM-24B z	WZAM-2,5	800	200	
		MDW-4				
		TM-24B	WZAM-2,5	800	200	
RBK-250 ZAB-2,5	ZAB-2,5	AT-EA	-	800	200	
		TM-24A z	-	450	200	
		MDW-4				
		TM-24A	-	450	200	
		AT-EB	-	800	300	
RBK-500-375 AO-10	AO-10	AT-EB				
		TM-24B	AM-A b/w	800	300	
RBK-500-225 PTAB-2,5	PTAB-2,5	TM-24B z	AM-A b/w	800	300	
		MDW-4				
		AT-EB	ADC	800	300	
		AM-24B z	ADC	800	300	
		MDW-4				
		TM-24B	ADC	800	300	
RBK-500-255 PTAB-10-5	PTAB-10-5	AT-EB	PDC	800	300	
		TM-24 z	PDC	800	300	
		MDW-4				
		TM-24B	PDC	800	300	
RBK-250	AO-2,5scz	TM-24B z	AM-A b/w	500	300	
		MDW-4				
		TM-24B	AM-A	500	300	
	PTAB-2,5	PTAB-2,5	TM-24B z			
			MDW-4	ADC	500	200
			TM-24B	ADC	500	200
RBS-100 AO-25-33 / AO-25-30/	AO-25-33 / AO-25-30/	TM-24B z	AM-A	400	200	
		MDW-4				
		TM-24B	AM-A	400	200	
		AT-EB	AM-A	800	200	
PROSAB-250	OE	AM-A z MDW-2	-	500	500	

Cechy szczególne zastosowania jednorazowych  
kaset bombowych

950  
663  
300

Zrzucanie kaset powinno odbywać się z ściśle określonej wysokości. Przy mniejszych wysokościach zrzucania, kasetta może spaść na przeszkodę, w wyniku za małego czasu potrzebnego na zadziałanie zapalnika czasowego. Przy zwiększeniu wysokości zrzucania o 500 + 600 m w porównaniu z potrzebną, następuje duży rozrzut bomb.

Kasety RBK-250 z AO-1, AO-2,5 scz, AO-10scz i PTAB-2,5 a także wiązki bombowe RBS-100 AO-25-33 wyprodukowane do 1 stycznia 1962 r, podwieszane w komorach bombowych stosuje się bez ograniczenia prędkości, a przy podwieszaniu zewnętrznym - z przyrządową prędkością lotu do 800 km/godz. Kasety RBK-250 z AO-1, AO-2,5 scz, AO-10scz i PTAB-2,5 a także wiązki bombowe RBS-100 AO-25-33 produkowane w następnych latach posiadają statecznik, w związku z czym nie ma ograniczeń w prędkości samolotu przy ich zrzucaniu.

W wyniku dużego rozrzutu technicznego, kasety RBK-250 z AO-2,5scz, AO-10scz i PTAB-2,5 stosuje się z wysokości do 8000 m przy prędkości lotu samolotu do 800 km/godz. Przy stosowaniu kaset bombowych wypełnionych bombami PTAB-10-5 uzbrojonymi w zapalniki PDC, wysokość otworzenia kaset oblicza się z uwzględnieniem odległościowego odbezpieczenia zapalnika PDC.

R o z d z i a ł VI

Z A P A L N I K I L O T N I C Z E

Klasyfikacja zapalników lotniczych.

Zapalniki lotnicze przeznaczone są do wywołania wybuchu pocisków lub bomb lotniczych.

W zależności od położenia bomby /pocisku/ względem celu w momencie wybuchu wszystkie zapalniki dzielą się na uderzeniowe, czasowe i odległościowe.

Zapalniki wywołujące detonacje ładunku wybuchowego /zapłonowego/ bomby /pocisku/ przy uderzeniu lub po uderzeniu o przeszkodę nazywane są zapalnikami uderzeniowymi. Zapalniki powodujące detonacje ładunku wybuchowego /zapłonowego/ bomby /pocisku/ na torze jej poruszania się w powietrzu po upływie określonego czasu opóźnienia, nazywane są zapalnikami czasowymi.

Zapalniki powodujące wybuch bomby /pocisku/ na określonej odległości od celu nazywane są zapalnikami zbliżeniowymi.

Ze względu na charakter impulsu początkowego, wszystkie zapalniki lotnicze dzielą się na dwie grupy: zapalniki ze spłonkami detonującymi, które dają detonujący impuls początkowy oraz zapalniki ze spłonką zapalającą, dające zapalający impuls początkowy.

Wg miejsca położenia wszystkie zapalniki lotnicze dzielą się na przednie, tylne i uniwersalne. Zapalniki uniwersalne można stosować jako przednie oraz tylne.

Oprócz tego wszystkie zapalniki lotnicze dzielą się na wiatraczkowe i bezwiatraczkowe.

Łopatkami wiatraczków zapalników uniwersalnych przed wkręceniem ich w tylne oczko bomby /pocisku/ należy ustawiać na działanie tylne.

Według sposobu kierowania zapalnikami na samolocie, dzielą się one na zapalniki z mechanicznym i zapalniki z elektropirotechnicznym kierowaniem.

Zapalniki z mechanicznym kierowaniem posiadają mechaniczne lub mechaniczno-pirotechniczne urządzenie uruchamiające.

Połączenie z samolotem zapalników z kierowaniem mechanicznym osiąga się przy pomocy urządzeń linkowych, które przy zrzuconiu bomb, zabezpieczają uruchomienie mechanizmów odległościowego odbezpieczenia lub zdjęcie widełek unieruchamiających i innych bezpieczników. Zapalniki z mechanicznym kierowaniem mogą być zastosowane tylko z samolotów posiadających mechaniczny system kierowania zapalnikami.

Połączenie z samolotem zapalników z elektropirotechnicznym kierowaniem osiąga się przy pomocy urządzeń pirotechnicznych PEP, które zabezpieczają uruchomienie mechanizmów odległościowego odbezpieczenia /podanie impulsu prądu od sieci po-

kładowej samolotu celem zapłonu ścieżek opóźniających w mechanizmach odległościowego odbezpieczenia zapalników/.

Urządzeniem pirotechnicznym PEP nazywany jest przewód dwużyłowy, który na jednym swym końcu posiada kulkową wtyczkę, łączącą go z pokładową siecią samolotu, a na drugim znajduje się elektrozapłonnik, sztywno osadzony w zapalniku, który służy do zapłonu ścieżki opóźniającej w mechanizmie odległościowego odbezpieczenia.

Urządzenia kontaktowe na różnych typach samolotów są różne w konstrukcji, jednak we wszystkich przypadkach posiadają listwę zasilającą. W przypadku oddzielenia się bomby od utrzymywacza, wtyczka kulkowa ślizga się po listwie zasilającej, w wyniku czego następuje przepływ prądu do elektrozapłonika, który powoduje uruchomienie mechanizmu odległościowego odbezpieczenia.

Zapalniki z elektropirotechnicznym kierowaniem mogą być zastosowane tylko z samolotów posiadających elektryczne systemy kierowania zapalnikami.

Z samolotów, które posiadają uniwersalne elektropirotechniczne systemy kierowania zapalnikami, mogą być stosowane zapalniki z kierowaniem mechanicznym oraz zapalniki z kierowaniem elektropirotechnicznym.

Wg czasu opóźnienia zapalniki uderzeniowe dzielą się na zapalniki bez opóźnienia /natychmiastowe/, z małym opóźnieniem /częścią sekundy/, średnim opóźnieniem /czas opóźnienia od kilku sekund do kilku minut/ i dużego opóźnienia /czas opóźnienia od kilkudziesięciu minut do kilku dób/.

Wg konstrukcji zapalniki czasowe dzielą się na pirotechniczne i mechaniczne.

W zapalniku pirotechnicznym czas opóźnienia zabezpieczony jest poprzez palenie się ścieżki z materiału pirotechnicznego, natomiast w zapalniku mechanicznym - przy pomocy mechanizmu zegarowego.

Zapalniki zbliżeniowe dzielą się na dwie grupy:

- radiolokacyjne;
- optyczne.

Działanie zapalników radiolokacyjnych oparte jest na zasadzie odbioru wypromieniowanych przez zapalnik fal radiowych po ich odbiciu od celu.

Działanie zapalników optycznych oparte jest na zasadzie odbioru odbitego od celu strumienia świetlnego, wypromieniowanego przez nadajnik zapalnika.

Wg średnicy gwintu i długości cylindra zapłonowego zapalniki dzielą się na sześć grup:

- zapalniki ze średnicą gwintu 26 mm i cylindrem zapłonowym o długości 200 mm;
- zapalniki ze średnicą gwintu 26 mm i cylindrem zapłonowym o długości 30 mm;
- zapalniki ze średnicą gwintu 36 mm i cylindrem zapłonowym o długości 30 mm;
- zapalniki ze średnicą gwintu 36 mm i cylindrem zapłonowym o długości 142 mm;
- zapalniki ze średnicą gwintu 52 mm i cylindrem zapłonowym o długości 128 mm /cylinder zapłonowy posiada ładunek kumulacyjny, przeznaczony do bomb posiadających specjalne urządzenie do zainicjowania wybuchu z tylnej części przez zapalnik przedni;
- zapalniki ze średnicą gwintu 52 mm i cylindrem zapłonowym o długości 142 mm.

Wykaz zapalników, stosowanych w wojskach lotniczych podany jest w załączniku 4.

#### Charakterystyki taktyczno-techniczne i cechy szczególne zastosowania zapalników do bomb lotniczych.

Przy rozważaniu cech szczególnych zastosowania zapalników do bomb, ograniczenia wysokości bombardowania podane są w załączniku 5, tylko dla lotu poziomego.

#### Zapalniki uderzeniowe.

##### Zapalnik AM-A.

Zapalnik lotniczy natychmiastowego działania AM-A wkręcany w przednie oczko bomby jest zapalnikiem uderzeniowym

i przeznaczony jest do uzbrojenia bomb odłamkowo-burzących ćwiczebnych i dymnych.

Celem zapewnienia bezpieczeństwa samolotowi, prowadzącemu bombardowanie bombami uzbrojonymi w zapalniki AM-A, stosuje się mechanizm odległościowego odbezpieczenia MDW-2; mechanizm ten przeznaczony jest do unieruchomienia wiatraczka zapalnika AM-A do momentu zrzucenia bomby z samolotu i zwolnienia go przy spadaniu bomby po 4 + 6 sek. od momentu zrzucenia jej.

Zapalnik AM-A z mechanizmem odległościowego odbezpieczenia MDW-2 można stosować:

- z wysokości nie mniejszej jak 250 m przy locie poziomym;
- przy podwieszeniu wewnętrznym bez ograniczeń prędkości lotu samolotu;
- przy podwieszaniu zewnętrznym, z przyrządową prędkością lotu nie większą jak 900 km/godz.

#### Zapalniki AM-A b/w.

Zapalnik lotniczy natychmiastowego działania bez wiatraczka AM-A b/w, wkręcany jest w przednie oczko bomb odłamkowych, stosowanych tylko w kasetach bombowych /RBK/. Zapalnik nie posiada mechanizmu odległościowego odbezpieczenia.

#### Zapalnik AMW-A

Zapalnik lotniczy natychmiastowego działania AMW-A wkręcany jest w przednie oczko bomb odłamkowo-burzących, odłamkowych, ćwiczebnych i dymnych, przy oddzielnym podwieszaniu ich na utrzymywacze bomb samolotu.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika wynosi 10 + 13,5 sek.

Zapalnik AMW-A należy stosować:

- w przednim oczku bomby z wysokości nie mniejszych jak 1000 m, z lotu poziomego przy przyrządowej prędkości samolotu w czasie bombardowania nie mniejszej jak 600 km/godz.;
- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb przy przyrządowej prędkości lotu do 1000 km/godz.;

- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczenia maksymalnej prędkości lotu.

#### Zapalnik AMW-AE

Lotniczy zapalnik natychmiastowego działania z elektropirotechnicznym odbezpieczeniem AMW-AE<sup>x/</sup> przeznaczony jest do uzbrojenia tych samych typów bomb, co i zapalnik AMW-A. Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika wynosi 10÷13,5sek. Zapalniki AMW-AE wolno stosować przy zewnętrznym podwieszaniu bomb bez ograniczenia prędkości lotu samolotu.

#### Zapalnik AM-B

Lotniczy zapalnik natychmiastowego działania AM-B typu uderzeniowego wkręcany jest w przednie oczko bomb zapalających, stosowanych tylko z kaset bombowych /RBK/. Zapalnik nie posiada mechanizmu odległościowego odbezpieczenia.

#### Zapalnik APUW-1

Lotniczy pneumatyczny zapalnik uniwersalny APUW-1 typu uderzeniowego wkręcany jest w przednie i tylne oczko bomb burzących, odłamkowo-burzących i zapalających. Celem zabezpieczenia bezpieczeństwa samolotowi przeprowadzającemu bombardowanie, zapalniki APUW-1 stosowane są z mechanizmem odległościowego odbezpieczenia MDW-1, który przeznaczony jest do zabezpieczenia wiatraczka zapalnika APUW-1 przed odkręcaniem się do momentu zrzucenia bomby oraz odbezpieczeniem go po 9 ÷ 11 sek. od momentu zrzucenia bomby z samolotu. Zapalnik może być ustawiony na działanie natychmiastowe lub opóźnienie 0,2 sek. Opóźnienie 0,2 sek. ustawione jest w zapalniku przez zakład produkcyjny. Aby zapalnik ustawić na działanie natychmiastowe, należy wykręcić śrubę ustawieniową do wysokości powierzchni korpusu zapalnika. Przy zastosowaniu zapalnika w oczko tylne, należy przekręcić wszystkie łopatki wiatraczka na działanie tylne. Zapalniki APUW-1 wyprodukowane w 1950 r. i później jak również i te, które zostały wyprodukowane przed 1950 r. lecz były remontowane przez zakłady produkcyjne stosuje się:

- z mechanizmem odległościowego odbezpieczenia MDW-1;

x/ Zapalniki z elektropirotechnicznym odbezpiecz./ posiadające w oznaczeniu literę E/ różnią się od zapaln. AMW-A tylko konstr. mechanizmu odbezpiecz. Tak np. zapalnik AMW-AE posiada pirotechniczne urządzenia uruchamiające PEP, a AMW-A - odbezpieczenie mechaniczne.

z wysokości nie mniejszych jak 700 m przy locie poziomym;

- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb, jeżeli przyrzędowa prędkość lotu jest nie większa jak 900 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb, bez ograniczeń prędkości lotu samolotu.

U w a g a :

Podczas przygotowywania zapalników AFUW-1 z wiatraczkiem o ośmiu łopatkach, należy odłamać dwie położone przy sobie łopatki.

Zabrania się stosować zapalniki AFUW-1 tak w przednie jak i tylne oczko bez mechanizmów odległościowego odbezpieczenia MDW-1.

Zapalniki WDW, WDW-1 i WDW-2

Lotniczy zapalnik uniwersalny WDW typu uderzeniowego wkręcany jest w przednie i tylne oczko bomb burzących, odłamkowo-burzących i zapalających.

Czas odległościowego odbezpieczenia WDW wynosi 6,5 + 7,8 sek. Istnieją trzy wzory zapalników WDW /WDW, WDW-1 i WDW-2/, które różnią się czasem opóźnienia.

Zapalnik WDW można ustawić na działanie natychmiastowe o opóźnienie 0,1 i 0,2 sek.

Opóźnienie 0,1 sek. ustawiane jest w zapalniku przez zakłady produkcyjne. W celu ustawienia zapalnika na działanie natychmiastowe należy wykręcić śrubę ustawieniową do wysokości powierzchni korpusu zapalnika. Aby zapalnik ustawić na opóźnienie 0,2 sek. należy wykręcić odpowiadającą temu opóźnieniu śrubę do wysokości powierzchni korpusu zapalnika i wkręcić do oporu śrubę odpowiadającą opóźnieniu 0,1 sek. Zapalnik WDW-1 można ustawić na działanie natychmiastowe oraz opóźnienie 0,1 sek.

Ustawienie zapalnika na opóźnienie 0,1 sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. Celem ustawienia zapalnika na działanie natychmiastowe należy wykręcić śrubę ustawieniową do wysokości powierzchni korpusu zapalnika.

Zapalnik WDW-2 można ustawić na działanie natychmiastowe i opóźnienie 0,2 sek.

Ustawienie zapalnika na opóźnienie 0,2 sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. Celem ustawienia zapalnika na działanie natychmiastowe należy wykręcić śrubę ustawieniową do wysokości powierzchni korpusu zapalnika.

Zapalniki WDW, WDW-1 i WDW-2 stosuje się:

- przy locie poziomym z wysokości nie mniejszych jak 400 m;
- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb z przyrządową prędkością lotu nie większą jak 900 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb z dowolną prędkością samolotu.

#### Zapalnik AW-139.

Lotniczy bezwiatraczkowy zapalnik typu uderzeniowego, wkręcany w przednie i tylne oczko bomb burzących dużego wagi - miaru /1500 - 9000kg/ oraz bomb pozorujących.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika AW-139 wynosi 9 + 12 sek. Może on być ustawiany na działanie natychmiastowe lub opóźnienia wynoszące 1,03 i 0,75 sek. Ustawienie zapalnika na opóźnienie 0,75 sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. Celem ustawienia zapalnika na działanie natychmiastowe lub na opóźnienie 0,03 sek, należy wykręcić i usunąć pokrywkę zakrywającą śruby ustawieniowe, a następnie wykręcić odpowiednią do wymaganego opóźnienia śrubę do wysokości powierzchni korpusu zapalnika.

Zapalnik AW-139 stosuje się:

- przy locie poziomym z wysokości nie mniejszej jak 750 m;
- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb z przyrządową prędkością lotu samolotu nie większą jak 1000 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb z dowolną prędkością lotu.

#### Zapalnik AW-139E.

Lotniczy bezwiatraczkowy zapalnik AW-139 z elektropirotechnicznym odbezpieczeniem przeznaczony jest do uzbrojenia tych samych typów bomb co i zapalnik AW-139.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika AW-139E wynosi: 18 + 23 sek. Może on być ustawiony na działanie natychmiastowe lub opóźnienia 0,03 i 0,75 sek. analogicznie jak zapalnik AW-139.

Zapalnik AW-139E stosuje się:

- przy locie poziomym z wysokości nie mniejszych jak 2600 m;
- przy zewnętrznym i wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczeń prędkości lotu samolotu.

#### Zapalnik AWU.

Lotniczy bezwiatraczkowy zapalnik uniwersalny AWU typu uderzeniowego wkręcany jest w przednie i tylne oczko bomb burzących, odłamkowo-burzących, burząco-zapalających i zapalających.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika AWU wynosi:

- 2,2 + 3,2 sek. przy bombardowaniu z małych wysokości /50 + 450 m/ przy locie poziomym;
- 10 + 12 sek. przy bombardowaniu z wysokości większych jak 750 m przy locie poziomym;
- 4 + 5,5 sek. przy bombardowaniu z lotu nurkowego /ustawia się podczas przygotowania zapalnika przed bombardowaniem/.

Przy bombardowaniu z wysokości 50 + 450 m opóźnienie zadziałania zapalnika wynoszące 10 + 14 sek. ustawiane jest automatycznie poprzez ustawienie odległościowego odbezpieczenia wynoszącego 2,2 + 3,2 sek.

Przy bombardowaniu w locie poziomym z wysokości większych jak 750 m i przy locie nurkowym, zapalnik może być ustawiony na działanie natychmiastowe i na opóźnienie 0,03 i 0,075 sek. Ustawienie zapalnika AWU na opóźnienie 0,075 sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. W celu ustawienia zapalnika na działanie natychmiastowe lub na opóźnienie 0,03 sek. należy przerwać miedziany bezpiecznik i wykręcić do oporu odpowiednią do opóźnienia śrubę ustawieniową.

W celu ustawienia odległościowego odbezpieczenia zapalnika AWU przy bombardowaniu z lotu nurkowego należy przerwać miedziany bezpiecznik i wykręcić do oporu kran oznaczony literą P.

Zapalnik AWU stosuje się:

- z opóźnieniem 10 + 14 sek. z wysokości 50 + 450 m przy locie poziomym;
- przy ustawieniu na działanie natychmiastowe lub z opóźnieniem 0,03 lub 0,075 sek. z wysokości 750 m i większych przy locie poziomym;
- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb z przyrządową prędkością lotu nie większą jak 1000 km/godz;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczeń prędkości lotu samolotu.

Zapalnik AWU-E z elektropirotechnicznym zabezpieczeniem przeznaczony jest do uzbrojenia tych samych bomb, co i zapalnik AWU.

Czas odległościowego zabezpieczenia i ustawienia go na określone opóźnienie analogiczny jak przy zapalniku AWU.

Zapalnik AWU-E stosuje się przy zewnętrznym i wewnętrznym podwieszeniu bez ograniczenia prędkości lotu samolotu. Przy bombardowaniu z wysokości 450 + 750 m w locie poziomym, zapalnik AWU i AWU-E mogą działać przy ustawieniu ich na działanie natychmiastowe lub na małe opóźnienie 0,03 i 0,075 sek. jak również na opóźnienie 10 + 14 sek.

#### Zapalnik AW-1 d/u i AW-1.

Lotniczy zapalnik uniwersalny AW-1 d/u jest zapalnikiem typu uderzeniowego, wykręcany w przednie lub tylne oczko bomb burzących, odłamkowo-burzących i zapalających.

Zapalnik może być ustawiony na opóźnienie 11 + 16 sek i 22,5 + 31,5 sek.

Ustawienie na opóźnienie 22,5 + 31,5 sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. W celu ustawienia zapalnika na opóźnienie 11 + 16 sek. należy wykręcić śrubę ustawieniową na wysokość powierzchni korpusu zapalnika.

Zapalnik AW-1, który jest modernizacją zapalnika AW-1 d/u, może być ustawionym tylko na opóźnienie 22,5 + 31,5 sek.

W celu zabezpieczenia bezpieczeństwa samolotowi przeprowadzającemu bombardowanie, zapalnik AW-1 d/u stosuje się z mechanizmem odległościowego zabezpieczenia MDW-5, który przeznaczony jest do zabezpieczenia wiatraczka zapalnika przed odkręceniem się do momentu zrzucenia bomby oraz od-

bezpieczeniem go po  $1,9 \pm 0,4$  sek. od momentu zrzucenia bomby z samolotu. Mechanizm odległościowego odbezpieczenia MDW-5 stosuje się z zapalnikiem AW-1 d/u tylko przy zewnętrznym podwieszeniu bomb na samolot.

Zapalniki AW-1d/u i AW-1 wyprodukowane w 1950 r. i później jak również i te, które zostały wyprodukowane przed 1950 r. lecz były remontowane przez zakłady produkcyjne stosuje się:

- przy locie poziomym, z wysokości od 50 do 600 m;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb na samolot, gdy łopatki wiatraczka zostały ustawione przez zakłady produkcyjne do wkręcenia zapalnika w oczko przednie, jeżeli lot odbywa się z prędkością przyrządową nie większą jak 500 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb na samolot ze specjalnie przygotowanym wiatraczkiem do wkręcenia zapalnika w oczko przednie /z ustawionymi na działanie tylne, trzema łopatkami wiatraczka, nie połączonymi z łapkami pierścienia /przy bombardowaniu z prędkością nie większą jak 500 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb z ustawieniem łopatek wiatraczka do wkręcenia w tylne oczko bomby, bez ograniczenia prędkości lotu samolotu;
- z mechanizmem odległościowego odbezpieczenia MDW-5.

Zapalnika AW-1d/u nie wolno stosować na cele rozmieszczone na powierzchni wodnej i w wodzie.

#### Zapalnik AW-2 d/u

Lotniczy zapalnik bezwiatraczkowy AW-2d/u typu uderzeniowego, wkręcany jest w przednie i tylne oczko bomb burzących, odłamkowo-burzących i zapalających.

Może on być ustawiony na opóźnienia  $10 \pm 14$  sek. i  $23 \pm 29$  sek. Ustawienie zapalnika na opóźnienie  $23 \pm 29$  sek. odbywa się przez zakłady produkcyjne. W celu ustawienia go na opóźnienie  $10 \pm 14$  sek. należy wykręcić i usunąć pokrywkę zakrywającą śruby ustawieniowe, a następnie śrubę ustawieniową, wykręcić na wysokość powierzchni tulei łączącej zapalnika.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika AW-2d/u wynosi  $1,4 \pm 2,2$  sek.

Zapalnik AW-2d/u stosuje się:

- przy locie poziomym z wysokości od 50 do 600 m;
- przy podwieszeniu zewnętrznym bomb, jeżeli przyrządowa prędkość lotu nie jest większa jak 1000 km/godz.;
- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczenia prędkości lotu samolotu.

#### Zapalnik AW-2d/u-E.

Lotniczy zapalnik bezwiatraczkowy AW-2d/u-E z elektro-pirotechnicznym odbezpieczeniem przeznaczony jest do uzbrojenia tych samych bomb co i zapalnik AW-2d/u. Czas odległościowego odbezpieczenia i ustawienie opóźnienia w zapalniku AW-2d/u-E analogiczne jak przy zapalniku AW-2d/u.

Zapalnik AW-2d/u-E stosuje się przy zewnętrznym i wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczenia prędkości lotu samolotu.

#### Zapalniki AWDM

Lotniczy zapalnik długotrwałego opóźnienia AWDM jest zapalnikiem uderzeniowym, przeznaczonym do uzbrojenia bomb burzących w tylne oczko przy minowaniu miejscowości lub poszczególnych obiektów.

Zapalnik nie posiada mechanizmu odległościowego odbezpieczenia.

Zapalnik AWDM może być ustawiony na następujące opóźnienia: 0,5; 0,8; 1; 2; 3, 4; 5; 6; 8; 12; 18; 24; 36 i 48 godzin.

W celu ustawienia zapalnika na żądane opóźnienie należy wkręcić do oporu odpowiednią śrubkę nastawczą, naprzeciw której wycechowana jest wielkość opóźnienia w godzinach.

Zapalnik AWDM zezwala się stosować:

- przy wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczeń prędkości lotu samolotu;
- w okresie dwóch dób od chwili wlewu elektrolitu do zapalnika;
- przy bombardowaniu z prędkością przyrządową do 500 km/godz. z fabrycznym ustawieniem łopatek wiatraczka;
- przy bombardowaniu z prędkością powyżej 500 km/godz. ze specjalnie przygotowanym wiatraczkiem.

Zabrania się stosować zapalnik AWDM:

- z wysokości mniejszych od minimalnych dla odpowiednich wagomiarów bomb lotniczych;
- po upływie dwóch dób od chwili wlewu elektrolitu /po upływie tego terminu zapalnik z wlanym elektrolitem należy zniszczyć/;
- przy zewnętrznym podwieszeniu bomb;
- wkręcony w przednie oczko bomby /przy wkręceniu zapalnika AWDM w oczko tylne, w oczko przednie tych bomb należy wkręcić stalowy czop/;
- przy bombardowaniu powierzchni odpornych.

Uwaga: Przy bombardowaniu z wysokości powyżej 2000 m. możliwe są wypadki natychmiastowego działania zapalnika.

W celu specjalnego przygotowania wiatraczka należy dwie dowolne łopatki ustawić na działanie czołowe, a trzecie skrzydełko zagiąć na przednią część zapalnika.

Zapalnik MW-E

Lotniczy elektryczny zapalnik bezwiatraczkowy działania minowo-wibracyjnego MW-E z mechanicznym i elektropirotechnicznym zabezpieczeniem jest zapalnikiem uderzeniowym, przeznaczonym do uzbrojenia w tylne oczko bomb burzących, stosowanych do minowania z powietrza obiektów kolejowych przeciwnika.

Czas odległościowego zabezpieczenia zapalnika 1,4-2,2 sek; oprócz tego następuje pełne zabezpieczenie zapalnika /przygotowanie zapalnika do działania bojowego/ po upływie 20-120 sek. od momentu uderzenia bomby o przeszkodę.

Działanie zapalnika MW-E następuje na skutek wibracji gruntu w pobliżu torów kolejowych spowodowanej ruchem transportu kolejowego; zapalniki, które nie zadziałały na skutek wibracji, samoczynnie likwidują się /działają automatycznie/ po upływie 5-100 godz. od momentu upadku bomby.

Zapalnik MW-E posiada urządzenie /pułapkę/ zapewniające jego działanie przy próbie wykręcenia zapalnika ze zrzuconej bomby lub przy wyjmowaniu i przenoszeniu bomby z miejsca jej upadku.

Najwygodniejszymi wysokościami bombardowania przy stosowaniu zapalników MW-E są wysokości poniżej 3000 m.

Zapalnik MW-E zezwala się stosować:

- przy bombardowaniu z lotu poziomego od wysokości 50 m wzwyż;
- przy bombardowaniu z prędkością przyrządową lotu samolotu do 1000 km/godz., w warunkach wykorzystania mechanicznego kierowania odbezpieczeniem zapalników i zewnętrznego podwieszenia bomb;
- bez ograniczeń prędkości lotu samolotu, w warunkach wykorzystania mechanicznego kierowania odbezpieczeniem zapalników i wewnętrznego podwieszenia bomb, a także przy wykorzystaniu elektropirotechnicznego odbezpieczenia zapalników zarówno przy zewnętrznym jak i przy wewnętrznym podwieszeniu bomb.

Zabrania się stosować zapalniki MW-E wkręczone w przednie oczko bomb /przy wkręceniu zapalnika MW-E w oczko tylne, należy w oczko przednie bomby wkręcić metalowy czop/.

#### Zapalnik WZAM-2,5.

Zapalnik dla lotniczych min zaporowych WZAM-2,5 jest elektrycznym zapalnikiem uderzeniowym i przeznaczony jest do uzbrojenia min zaporowych ZAM-2,5.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika 1,2-3,4sek; prócz tego następuje pełne odbezpieczenie zapalnika /przygotowanie zapalnika do działania bojowego/ po upływie 5-7 sek. od chwili uderzenia miny o przeszkodę.

Zapalnik WZAM-2,5 działa na skutek wibracji gruntu; zapalniki, które nie zadziałały na skutek wibracji, samoczynnie likwidują się /działają automatycznie/ po upływie 3-20 godz. od momentu upadku miny.

#### Zapalnik AWB

Lotniczy, bezwiatraczkowy zapalnik działania natychmiastowego AWB jest zapalnikiem uderzeniowym, przeznaczonym dla uzbrojenia zbiorników zapalających w oczko przednie lub tylne.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika 4-6 sek.

Zapalnik AWB zezwala się stosować z lotu poziomego z wysokości nie mniejszej jak 250 m przy prędkości przyrządowej lotu samolotu do 1000 km/godz.

### Zapalnik AMDW-55

Lotniczy zapalnik morski AMDW-55 uderzeniowy przeznaczony jest do uzbrojenia w tylne oczko bomb przeciwpancer-nych, a także może być zastosowany do uzbrojenia bomb burzących o wagomiarze 250 i 500 kg wzoru M-46 i M-54 /przy czym w oczko przednie tych bomb wkręca się zapalnik WDW/ przy bombardowaniu okrętów.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika  
7-10 sek.

Zapalnik AMDW-55 powoduje działanie bomby po upływie 0,06 - 0,09 sek. od momentu uderzenia bomby o pokład okrętu, posiadającego opancerzenie tego pokładu o grubości 50 mm i więcej lub po upływie 0,02 - 0,035 sek. w wypadku uderzenia bomby o wodę względnie o przeszkodę pancerną grubości do 40 mm.

### Zapalnik AMW-53

Lotniczy tylny zapalnik morski ze spłonką zapalającą AMW-53 jest zapalnikiem uderzeniowo-bezwładnościowym, przeznaczonym dla uzbrojenia lotniczych bomb głębinowych PŁAB-MK. W charakterze mechanizmu zabezpieczającego zastosowany jest wiatraczek z ryglami odśrodkowymi.

Mechanizm uderzeniowy zapewnia odbezpieczenie zapalnika przy uderzeniu bomby o wodę a natychmiastowe działanie jej przy uderzeniu o twardą przeszkodę.

### Zapalnik ADC.

Lotniczy zapalnik działania natychmiastowego ADC jest zapalnikiem uderzeniowym, przeznaczonym do uzbrojenia bomb przeciwczołgowych w oczko tylne.

Przez zastosowanie mechanizmu zabezpieczającego typu odśrodkowego, zapalnik zostaje odbezpieczony na torze spadania bomby, gdy ilość obrotów wiatraczka będzie nie mniejsza jak 60 obr/sek. Czas odbezpieczenia zapalnika zależy od prędkości lotu samolotu podczas bombardowania.

Zapalnik ADC zezwala się stosować z jednorazowych kaset bombowych zgodnie z instrukcją o ich zastosowaniu bojowym.

### Zapalnik PDC

Lotniczy zapalnik działania natychmiastowego PDC jest zapalnikiem uderzeniowym, przeznaczonym do uzbrojenia bomb przeciwczołgowych w oczko tylne.

Zapalnik posiada mechanizm zabezpieczający typu odśrodkowego; czas odległościowego odbezpieczenia zapalnika 3 + 5 sek.

Zapalnik PDC zezwala się stosować z jednorazowych kaset bombowych zgodnie z instrukcją o ich zastosowaniu bojowym.

### Urządzenie teleskopowe do bomb OFAB-100-125tu

Urządzenie teleskopowe TU stanowi system rur, które w czasie odległościowego odbezpieczenia TU na torze spadania bomby wysuwają się jedna z drugiej, tworząc trzon bomby. Wewnątrz rur znajduje się zapalnik elektryczny /z autonomicznym źródłem zasilania/ działania natychmiastowego /w przedniej części urządzenia/, który połączony jest przewodami z detonatorem elektrycznym węzła detonacyjnego, umieszczonego w tylnej części urządzenia.

Urządzenie teleskopowe umieszczone jest w podłużnej rurze przelotowej bomby OFAB-100-125tu.

Czas odległościowego odbezpieczenia TU wynosi 9-11 sek.

Urządzenie teleskopowe zapewnia wybuch bomby na wysokości 1,5 m nad przeszkodą /celem/. Zezwala się go stosować przy prędkości przyrządowej lotu samolotu do 880 km/godz. i z wysokości nie mniejszej jak 700 m w warunkach lotu poziomego.

### Urządzenie teleskopowe TU-E

Urządzenie teleskopowe TU-E z odbezpieczeniem elektro-pirotechnicznym przeznaczone jest do uzbrojenia bomb OFAB-100-125tu.

Czas odległościowego odbezpieczenia TU-E wynosi 9 + 11 sek.

Urządzenie teleskopowe zezwala się stosować przy zewnętrznym i wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczenia prędkości lotu samolotu.

## ZAPALNIKI CZASOWE

### Zapalniki TM-24A i TM-24B

Lotnicze zapalniki uniwersalne TM-24A i TM-24B są zapalnikami czasowymi /odległościowymi/. Zapalnik TM-24A jest przeznaczony do uzbrojenia w przednie i w tylne oczko bomb błyskowych, bomb pozorujących i jednorazowych kaset bombowych, a zapalnik TM-24B - do bomb oświetlających i ćwiczebnych, jednorazowych kaset bombowych i wiązek bombowych.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa samolotu, wykonującego bombardowanie, zapalniki TM-24A i TM-24B stosuje się z mechanizmem odległościowego odbezpieczenia MDW-4 w celu unieruchomienia wiatraczka zapalnika przed zrzutem bomb z samolotu i dla odbezpieczenia wiatraczka na torze spadania bomby po upływie 2,3 + 3,7 sek. po ich zrzucie z samolotu.

Zapalniki TM-24A i TM-24B posiadają mechanizmy zegarowe, które zapewniają uzyskanie opóźnienia od 6 do 60 sek; skala opóźnienia zapalników jest oznaczona co 0,4 sek.

W celu ustawienia zapalnika na żądane opóźnienie należy obrócić kołpak zapalnika tak, aby uzgodnić odpowiednią podziałkę na skali opóźnienia z ustalającą kreską, znajdującą się na pierścieniu łączącym zapalnika.

Przy umieszczaniu zapalnika w tylne oczko bomby należy przekręcić wszystkie łopatki wiatraczka zapalnika na działanie tylne.

Zapalniki TM-24A i TM-24B wyprodukowane w 1950 r. i później, a także zapalniki produkcji z przed 1950 r. ale mające przeprowadzony remont fabryczny, można stosować:

- z wysokości do 8000 m /przy większych wysokościach zwiększa się procent niesprawności działania zapalników/;
- z mechanizmami odległościowego odbezpieczenia MDW-4 przy prędkościach przyrządowych lotu samolotu od 500 do 1000 km/godz.;
- bez mechanizmów odległościowego odbezpieczenia MDW-4 przy prędkościach przyrządowych lotu samolotu od 120 do 500 km/godz.

### Zapalniki AT-EA i AT-EB

Lotnicze zapalniki AT-EA i AT-EB z odbezpieczeniem elektropirotechnicznym są zapalnikami czasowymi /odległościowymi/. Zapalnik AT-EA przeznaczony jest do uzbrojenia w oczko przednie i tylne bomb błyskowych i jednorazowych kaset bombowych, a zapalnik AT-EB - do bomb oświetlających i agitacyjnych oraz jednorazowych kaset bombowych.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalników wynosi 7 + 9 sek.

Zapalniki AT-EA i AT-EB posiadają mechanizmy zegarowe, które zapewniają uzyskanie opóźnienia od 10 do 150 sek; skala opóźnienia zapalników oznaczona jest co 1 sek.

W celu ustawienia zapalnika na żądane opóźnienie należy obrócić kołpak tak, aby odpowiednia podziałka skali opóźnienia została uzgodniona z kreską ustalającą, znajdującą się na pierścieniu łączącym zapalnika.

Zapalniki AT-EA i AT-EB zezwala się stosować z wysokości nie mniejszych jak 500 m w warunkach lotu poziomego bez ograniczenia prędkości lotu samolotu zarówno przy zewnętrznym jak i przy wewnętrznym podwieszeniu bomb.

### ZAPALNIKI ZBLIŻENIOWE

#### Zapalniki BRW-1, BRW-1k i BRW-2

Lotnicze zapalniki BRW-1, BRW-1k i BRW-2 /bombowe zapalniki radiolokacyjne/ są zapalnikami zbliżeniowymi, przeznaczonymi do uzbrojenia bomb odłamkowo-burzących w oczko przednie.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalników wynosi 9 + 18 sek. /odległościowe odbezpieczenie tych zapalników zależy od prędkości i wysokości lotu samolotu podczas bombardowania/.

Zapalniki BRW-1, BRW-1k i BRW-2 działają na zasadzie odbioru fal radiowych, odbitych od powierzchni celu i zapewniają wybuch bomb w określonej odległości od celu.

Zapalniki BRW-1, BRW-1 k i BRW-2 można stosować z wysokości od 1500 m wzwyż przy bombardowaniu z lotu poziomego, pojedynczymi bombami lub serią bomb, z odstępem serii nie

mniejszym jak 15 m i przy prędkości lotu samolotu od 360 km/godz. wzwyż.

Zabrania się stosować zapalniki BRW-1, BRW-1k i BRW-2:

- wkręconych w tylne oczko bomb lotniczych;
- przy bombardowaniu salwą /lub przy bombardowaniu serią z odstępem serii mniejszym jak 15 m/.

#### Zapalniki BNW-1 i BNW-1E

Lotnicze zapalniki BNW-1 i BNW-1E /bombowe zapalniki zbliżeniowe/ są zapalnikami zbliżeniowymi, przeznaczonymi do uzbrojenia bomb odłamkowo-burzących OFAB-100-120 i OFAB-250-270 w oczko przednie.

Czas odległościowego odbezpieczenia zapalników wynosi 12 + 17 sek.

Zapalniki BNW-1, i BNW-1E działają na zasadzie odbioru energii świetlnej, odbitej od powierzchni celu i zapewniają wybuch bomby w trakcie zbliżania się jej do celu na wysokości do 10 m nad przeszkodą /celem/.

Zapalnik BNW-1E można stosować z wysokości od 3000 m wzwyż w warunkach lotu poziomego przy rzeczywistej prędkości lotu samolotu nie mniej jak 500 km/godz, a zapalnik BNW-1 przy prędkości od 500 do 1200 km/godz.

Zabrania się stosować zapalniki BNW-1 i BNW-1E wkręczone w tylne oczko bomby.

#### MECHANIZMY ODLEGŁOŚCIOWEGO ODBEZPIECZENIA

Zapalniki AM-APUW-1, TM-24 i AW-1d/u stosunkowo dawnych konstrukcji posiadają śrubę albo kapturek wiatraczka z małą ilością zwojów gwintu. W związku z tym, przy bombardowaniu z dużymi prędkościami, wiatraczek oddziela się od zapalnika w pobliżu samolotu i może spowodować uszkodzenie jego pokrycia. W celu zapewnienia bezpieczeństwa samolotu, wykonującego bombardowanie z tymi zapalnikami, stosuje się specjalne mechanizmy odległościowego odbezpieczenia MDW, które zapobiegają zbyt wczesnemu odkręceniu się wiatraczków, a prócz tego zapobiegają zadziałaniu zapalników o działaniu

natychmiastowym podczas zderzenia się bomb w pobliżu samolotu.

Wszystkie współczesne zapalniki lotnicze posiadają mechanizmy odległościowego odbezpieczenia wchodzące konstrukcyjnie w skład tego zapalnika. Początkowy impuls ich działania mogą otrzymać przez nakłucie iglicą spłonki zapalającej lub od spłonki elektrycznej.

Dla zapewnienia bezpieczeństwa samolotu podczas bombardowania bombami lotniczymi, mającymi mechanizm wiatraczkowy, powodujący działanie spadochronu stabilizacyjnego, stosuje się opóźniacze tylnych wiatraczków /ZDW/. Przeznaczenie tych opóźniaczy jest analogiczne do przeznaczenia mechanizmów odległościowego odbezpieczenia.

W wojskach lotniczych stosuje się następujące mechanizmy odległościowego odbezpieczenia: MDW-1 do APUW-1, MDW-2 do AM, MDW-4 do TM-24, MDW-5 do AW-1d/u oraz ZDW-SAB do tylnych wiatraczków bomb SAB-100-90, SAB-250-180mf i ZAB-250-130w. Główne dane tych mechanizmów przedstawione są w tabeli 30.

Tabela 30.

Nazwa mechanizmu	Ciężar w G	Czas odległościowego odbezpieczenia w sek.	Średnica otworu podkładki mocującej w mm.	Minimalna wysokość bombardowania z lotu poziomego w m.
MDW-1	86	10 ± 1	36	700
MDW-2	78	5 ± 1	26	250
MDW-4	150	3 ± 0,7	26	-
MDW-5	154	1,9 ± 0,4	36	50
ZDW-SAB	127	1,5 - 2,3	-	-

Mechanizmy odległościowego odbezpieczenia MDW-1, MDW-2, MDW-4, MDW-5 i ZAB-SAB można stosować przy wewnętrznym podwieszeniu bomb bez ograniczeń, a przy zewnętrznym podwieszeniu bomb, mechanizmy MDW-1 i MDW-2 - przy prędkości przyrządowej lotu samolotu do 900 km/godz. a MDW-4, MDW-5 i ZDW-SAB - przy prędkości przyrządowej do 1000 km/godz.

## R o z d z i a ł VII

### ŚRODKI BEZPIECZENSTWA PRZY STOSOWANIU BOMB I ZAPALNIKÓW LOTNICZYCH

Zasady składowania bomb lotniczych przy stoiskach samolotów oraz przygotowania bomb i zapalników do podwieszenia na samolot.

Bomby lotnicze przechowuje się na lotniskach w okresie pokojowym w ilości jednej jednostki ogniowej, a w czasie wojny /w jednostkach działającej armii/ - w ilości jednodobowych potrzeb.

Miejsca przechowania bomb powinny zapewniać maksymalną gotowość bojową jednostki lotniczej, bezpieczeństwo przechowywania i zachowanie ich właściwości użytkowych przy długotrwałym przechowywaniu.

Dla przechowywania bomb lotniczych na lotniskach wyznacza się specjalne miejsca, które określa się w rozkazie jednostki /rozkazie garnizonu/. Miejsce przechowywania wyposaża się w drewniane regały oraz w prowizoryczne osłony lub daszki. Zabrania się przechowywania nieprzykrytej amunicji na lotnisku.

Bomby lotnicze przeznaczone do użycia w pierwszej kolejności przechowuje się na lotnisku w oddzielnych stosach /sztablach/ dla każdego samolotu.

#### U w a g i :

1. Amunicja nie przeznaczona do użycia w pierwszej kolejności, przechowywana jest w magazynach jednostki zaopatrzenia lotniczo-technicznego i przewożona jest na lotnisko tylko na zapotrzebowanie sztabu jednostki lotniczej.
2. Przechowywanie jakiegokolwiek innego sprzętu wraz z amunicją jest zabronione.
3. W wypadku otrzymania uszkodzonej amunicji, przełożony służby uzbrojenia lotniczego składa natychmiast meldunek o tym dowódcy jednostki lotniczej i zwraca

ją do jednostki zaopatrzenia lotniczo-technicznego wraz z odpowiednią notatką.

4. Zasady przechowywania jednostki ogniowej przeznaczonej do użycia w pierwszej kolejności w lotnictwie dalekiego zasięgu określa się specjalnym rozkazem.
5. Za przechowywanie, chronienie i stan jakościowy amunicji przeznaczonej do użycia w pierwszej kolejności odpowiedzialny jest dowódca jednostki lotniczej.

Zapalniki lotnicze do bomb przechowuje się w magazynach zaopatrzenia bojowego jednostki lotniczo-technicznej.

Zezwala się na przechowywanie zapalników do bomb lotniczych przeznaczonych do użycia w pierwszej kolejności w specjalnych składach podręcznych lub schronach w hermetycznym opakowaniu, oddzielnie od bomb lotniczych i w ilości potrzebnej dla ukończenia bomb znajdujących się na lotnisku. Pomieszczenia, przeznaczone do przechowywania zapalników powinny zapewniać pełne zachowanie ich właściwości użytkowych oraz bezpieczeństwo stanu osobowego, ludności, zabudowań służbowych i mieszkalnych oraz sprzętu technicznego. Miejsca przechowywania zapalników oznacza się czerwoną chorągiewką.

Uwaga: Zabrania się przechowywania w jednostce lotniczej bomb lotniczych uzbrojonych w zapalniki. Zezwala się jedynie przechowywać tę amunicję uzbrojoną, która uzbrajana jest w zapalniki w zakładach przemysłowych.

Zabrania się przechowywania amunicji w sztabach oraz pomieszczeniach szkolnych i mieszkalnych.

W pomieszczeniach szkolnych zezwala się przechowywać jedynie ćwiczebną /rozbrojoną/ amunicję lotniczą.

Zabrania się przechowywania bomb i zapalników lotniczych bez typowego opakowania lub w uszkodzonym opakowaniu.

Uszkodzone opakowanie powinno być natychmiast wyremontowane, a w wypadku niemożliwości jego naprawy, zastąpione nowym.

Zabrania się dokonywania napraw opakowań ze znajdującymi się w nich bombami czy zapalnikami lotniczymi.

Otwarcie opakowania bomb przeprowadza się bezpośrednio przed ich podwieszeniem; otwarcie hermetycznego opakowania zapalników przeprowadza się bezpośrednio przed uzbrojeniem nimi środków bojowych /bomb lotniczych/.

Jeżeli w ciągu dnia lotów zapalniki nie zostały rozchodowane, to należy zdać je do magazynu jednostki zaopatrzenia lotniczo-technicznego lub do specjalnego składu podręcznego na lotnisku, ze wskazaniem daty otwarcia hermetycznego opakowania. Zapalniki, przechowywane w niehermetycznym opakowaniu, powinny być użyte w pierwszej kolejności.

Wszystkie prace z amunicją /bombami lotniczymi, zapalnikami/ w pododdziałach można wykonywać tylko za zezwoleniem starszego przełożonego /technika/ pododdziału służby uzbrojenia lotniczego.

Przy pracach z amunicją należy codziennie, przed rozpoczęciem pracy przeinstruować skład osobowy i sprawdzić znajomość zasad bezpieczeństwa.

Przy pracach z amunicją należy kierować się instrukcjami dotyczącymi obchodzenia się z amunicją; przy czym we wszystkich wypadkach zabrania się:

- rzucać skrzynki z amunicją, uderzać jedną o drugą, a także przesuwać je po ziemi;
- przetaczać bomby bez opakowania po ziemi lub betonie;
- przenosić na rękach niestarannie ułożoną amunicję;
- spuszczać amunicję z trapu bez podtrzymywania;
- stosować ją nie zgodnie z zasadniczym przeznaczeniem.

Organizacja pracy powinna wykluczyć możliwości upadania amunicji. W wypadkach upadania amunicji należy przeprowadzić dochodzenie i w stosunku do winnych wyciągnąć konsekwencje.

W czasie całego okresu przechowywania bomb lotniczych, powinny być one regularnie sprawdzane. Przy tym szczególnie dokładnie należy sprawdzić:

- system podwieszenia bomb lotniczych; na uszkach, spawach i pierścieniach nie może być pęknięć, nie

- może być bomb ze słabo przykręconymi lub przesuniętymi pierścieniami;
- stan tulei zapłonowej; czy nie ma uszkodzeń gwintu pod zapalnik, czy nie dostały się tam jakieś przedmioty lub wilgość, czy jest wkręcony korek w oczko bomby;
  - stan dodatkowych detonatorów; detonatorów rozkruszających się lub mających uszkodzone pokrycie, nie wolno dopuszczać do użytku;
  - stan wlewów i czy nie ma przecieków ładunku bojowego;
  - stan stateczników i ich zamocowanie do korpusu bomby; bomb lotniczych ze statecznikami słabo przymocowanymi lub przesuniętymi w stosunku do podłużnej osi bomby nie wolno dopuszczać do użycia;
  - stan opakowania i jego armatury wewnętrznej.

Cała amunicja przeznaczona do użycia w pierwszej kolejności podlega kontrolnemu przeglądowi technicznemu dwa razy w ciągu roku, zazwyczaj jesienią i na wiosnę.

Podczas technicznego przeglądu kontrolnego należy sprawdzić:

- stan opakowania;
- stan korpusów bomb; czy nie ma rdzy, pęknięć, pocięć i wycieków ładunku bojowego, czy mocno przyspawane są stateczniki;
- stan oczka pod zapalnik, tulei zapłonowej i detonatorów, a także stan gwintu i korka;
- stan uszek, pierścieni z uszkami, pierścieni balistycznych, jakość przyspawania uszek do korpusu bomby lub do jarzma pierścienia.

Uszkodzenia bomb lotniczych, stwierdzone podczas kontrolnego przeglądu technicznego, które mogą być usunięte w ramach jednostki, usuwa się w czasie przeglądu. Remontu bomb nie przeprowadza się na lotniskach. Bomby wymagające remontu odsyła się do magazynu jednostki lotniczo-technicznej. Zabrania się przechowywać amunicję, posiadającą uszkodzenia.

W pułkach lotniczych /samodzielnych eskadrach/  
zezwala się:

- wyprostować statecznik lub dokręcić go do korpusu bomby;
- dokręcić obluzowany pierścień lub przesunąć go;
- oczyścić, pomalować /nasmarować/ zewnętrzne powierzchnie bomby i odnowić namalowane na nich oznaczenia.

Wskazane prace wykonuje się za zazwoleniem inżyniera pułku /samodzielnej eskadry/ do spraw uzbrojenia z zachowaniem zasad i środków bezpieczeństwa oraz w specjalnie wydzielonych miejscach, przeznaczonych do remontu.

Przed podwieszeniem bomb na samolot, przeprowadza się specjalne przygotowanie uzbrojenia lotniczego, w skład którego wchodzi przegląd i kontrola sprawności systemów i agregatów uzbrojenia lotniczego, przygotowanie naboju lotniczych oraz wyposażenia samolotów.

Amunicję podwozi się do samolotów w etatowym opakowaniu z jednostki lotniczo-technicznej wraz z wyciągiem formularza, zgodnie z zapotrzebowaniem jednostki lotniczej.

Amunicję, dostarczoną do samolotów, można używać tylko po uprzednim przeglądzie i przyjęciu jej przez przełożonego do spraw uzbrojenia lotniczego /technika pododdziału/

W celu przygotowania bomby do użycia, wyjmuje się ją z opakowania i sprawdza zgodność jej oznaczenia z zadaniem na bombardowanie. Podczas przeglądu zewnętrznego sprawdza się stan korpusu i statecznika, wlew tulei zapłonowych i detonatorów, zamocowanie statecznika. Szczególnie dokładnie sprawdza się urządzenie podwieszające. Należy upewnić się o odpowiednim przymocowaniu pierścieni do korpusu bomby i braku pęknięć na uszkach /szczególnie na spawie/ i w tym celu należy uprzednio oczyścić uszko i spaw ze smaru i brudu przy użyciu szmaty, zmoczonej w naftie lub benzynie.

Uwaga: Bomby specjalne i pomocnicze /SAB, FOTAB, AGITAB i inne/ przygotowuje się zgodnie ze specjalnymi instrukcjami.

Bomby lotnicze pierwszego przeznaczenia przewozi się z miejsc ich przechowywania do utrzymywaczy bombowych na samolotach przy użyciu samochodów lub wózków bombowych. Bomby o wagomiarze od 250 kg wzwyż układa się na drewnianych podkładkach. Zabrania się ciągnąć lub przetaczać bomby po ziemi w celu ich dostarczenia do samolotu.

Bomby lotnicze, przeznaczone do podwieszenia dostarcza się do samolotów przy użyciu wózków bombowych bezpośrednio pod utrzymywacz bombowy samolotu. Zabrania się podciągania bomb pod samolot przy pomocy kołowrotu lub urządzeń podnośnych.

Środki bezpieczeństwa przy podwieszaniu bomb na samoloty, zbrojeniu ich zapalnikami i przy wykonaniu bombardowania.

Przygotowanie bomb i zapalników do użycia wykonują specjaliści uzbrojenia lotniczego, dopuszczeni do wykonywania tych prac na podstawie rozkazu jednostki po zdaniu ustalonych egzaminów. Przygotowanie wykonuje się pod kierownictwem i nadzorem przełożonego do spraw uzbrojenia lotniczego /technika pododdziału/.

Przed podwieszeniem bomb na samolot należy wyłączyć z sieci elektrycznej samolotu systemy kierowania pokrywami komory bombowej i zrzutu bomb, szczególnie dokładnie sprawdzić kołowroty burtowe i miejsca ich zamocowania na samolocie oraz urządzenia podwieszenia i linki. Zabrania się przy podwieszaniu bomb używać śrub mocujących, rolek i obejm ze śladami pęknięć oraz linek z zadzierami.

Przegląd i przygotowanie zapalników do użycia przeprowadza się wyłącznie w specjalnie wydzielonym miejscu, w odległości nie mniejszej jak 50 m od samolotu i amunicji. Miejsca przeglądu i przygotowania zapalników oznacza się czerwoną chorągiewką /drzewce 1,5 m, płótno 0,25 x 0,40 m/.

Personel, przewidziany do podwieszania bomb na samolot musi być dokładnie przeinstruowany. Każdy specjalista z tego personelu powinien dokładnie znać swoje obowiązki i miejsce pracy podczas podwieszania bomb na utrzymywacz bombowy samolotu.

W celu skierowania bomby na utrzymywacz bombowy samolotu, należy stojąc z boku, podtrzymywać ją za część przednią i statecznik tak, aby nie dopuścić do przekrzywienia się bomby przy przechodzeniu czopów zamka.

Podczas podwieszania bomb specjalnych, posiadających różne dodatkowe urządzenia w postaci spadochronów, wysuwanych sznurów itp, należy szczególnie dokładnie sprawdzić prawidłowość zamocowania tych urządzeń i upewnić się o niemożliwości przedwczesnego ich zadziałania w czasie lotu /w komorze bombowej samolotu/.

Zamocowanie pętli wyciągowych do elementów konstrukcyjnych samolotu wykonuje się zgodnie z instrukcją podwieszania tych bomb.

Zabrania się ładować na utrzymywacze bombowe samolotu bomby nieprzewidziane w tabelach wariantów ładunku dla danego typu samolotu, a także dowolnie zmieniać typowe warianty ładunku bombowego samolotu, podwieszając bomby na utrzymywaczach bombowych, nie przewidzianych schematem wariantów podwieszania.

Po podwieszeniu bomby na samolot, a przed zdjęciem urządzenia podwieszającego, należy upewnić się, czy bomba niezawodnie umocowana jest w utrzymywaczu bombowym. W tym celu należy osłabić naciąg linek podciągających, zakolysać bombą, wiszącą na utrzymywaczu bombowym. Upewnić się przez luki wizerne i załadownicze, a także według sygnalizatorów mechanizmów kierowania zatrzaskami, czy czopy zapalnika niezawodnie utrzymywane są dolnymi, a zabezpieczone górnymi zatrzaskami. Zdjęcie urządzenia podwieszającego z bomby i przystąpienie do podwieszania następnej jest dozwolone tylko wtedy, gdy poprzednia bomba jest niezawodnie zamocowana w utrzymywaczu bombowym.

Przy podnoszeniu bomb należy zwracać dokładną uwagę na zamocowanie korby kołowrotka na zębach kół zębatych oraz na obowiązkowe włączenie zapadki zabezpieczającej. Przy opuszczaniu bomb należy pewnie trzymać korby kołowrotek i w żadnym wypadku nie wypuszczać ich z rąk aż do całkowitego opuszczenia bomby.

Zabrania się podwieszać bomby na samolot, a także uzbrajać je w zapalniki przy pracujących silnikach. Zabrania się przebywania komukolwiek w kabinie pilota /nawigatora/ podczas podwieszania bomb i innych środków bojowych - jeżeli przebywanie w kabinie nie jest przewidziane instrukcją technicznej eksploatacji uzbrojenia danego typu samolotu - a także pod podnoszoną /opuszczaną/ bombą.

Zabrania się ładowania utrzymywaczy bombowych przy włączonych wyłącznikach zabezpieczających komorę bombową.

Uzbrojenie podwieszonych bomb zapalnikami wykonuje się ze ścisłym przestrzeganiem instrukcji eksploatacji uzbrojenia danego typu samolotu. Przed uzbrojeniem należy jeszcze raz upewnić się o zgodności typu zapalnika i jego opóźnienia z zadaniem na bombardowanie. Wkręcanie zapalników w tuleje zapłonowe bomby należy wykonywać przy pomocy specjalnego klucza, uchwytnijąc zapalnik za jego korpus. Zabrania się przy tym wykorzystywania wkrętałów /śrubokrętów/ i młotków względnie uderzania młotkiem w klucz.

Podczas zabezpieczania zapalników etatowymi urządzeniami zabezpieczającymi, należy zwracać uwagę na odpowiednią długość prętów /linek/ zabezpieczających, zgodnie z typem i wagami podwieszanej bomby. Nie wolno dopuszczać do zwiśnięcia linek nad wiatraczkiem zabezpieczonego zapalnika lub pod zapalnikami bomb wiszących w rzędzie, a także do zaczepienia się linek za bomby czy elementy konstrukcyjne samolotu. Sprawdzenie prawidłowości i pewności zabezpieczenia wiatraczków zapalnika polega na przeglądzie wzrokowym, a w miejscach uniemożliwiających dokonanie takiego przeglądu, należy na dotyk sprawdzić położenie linki "wypaź - niewypaź" na całej długości, poczynając od widełek zabezpieczających /karabińczyka/, kończąc na kółku, zamocowanym do zamka "wypaź - niewypaź".

Zdjęcie zawleczek transportowych z zapalników możliwe jest po zabezpieczeniu ich etatowym urządzeniem zabezpieczającym zgodnie z instrukcją o zastosowaniu danego typu zapalnika.

Jeżeli bomby lotnicze uzbrajane są zapalnikami przed ich podwieszeniem na samolot, to zapalniki należy zabezpieczyć etatowymi urządzeniami zabezpieczającymi, bezpośrednio po ich wkręceniu w oczko bomby. Podnoszenie bomby, uzbrojonej

w zapalnik na utrzymywacz bombowy samolotu należy wykonywać ze szczególną ostrożnością, nie dopuszczając do rozkołysania się bomby i ochraniając zapalnik od możliwych uderzeń o elementy konstrukcyjne samolotu.

Po podwieszeniu bomb i uzbrojeniu ich zapalnikami, a przed zamknięciem pokryw komory bombowej, nawigator samolotu powinien sprawdzić podwieszane bomby, upewnić się o ich odpowiednim umocowaniu w utrzymywaczach bombowych, a także o prawidłowym i pełnym zabezpieczeniu wiatraczków zapalników urządzeniami zabezpieczającymi.

Po podwieszeniu bomb i zamknięciu pokryw komór bombowych nie wykonuje się żadnych prac z aparaturą bombardierską w kabinie samolotu do jego startu. Zabrania się sprawdzania sieci elektrycznej kierowania zrzutem bomb przy podwieszonych bombach.

Prace na aparaturze bombardierskiej - otwarcie pokryw komory bombowej, odbezpieczenie uzbrojenia bombardierskiego, ustawienie zrzutnika bombowego i innych mechanizmów w położenie wyjściowe do bombardowania - wykonuje się nad terenem przeciwnika lub w rejonie poligonu lotniczego z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Po ustawieniu mechanizmów kierowania uzbrojeniem bombardierskim w położenie do bombardowania, należy upewnić się według żarówek sygnalizacyjnych o prawidłowości położenia wszystkich agregatów uzbrojenia bombardierskiego /pokrywy komory bombowej otworzone, bomby wiszą, mechanizm "wypał" - "niewypał" włączony na "wypał"/.

W celu wykluczenia możliwości uszkodzenia samolotów, wykonujących bombardowanie, działaniem odłamków lub fali uderzeniowej zrzuconych bomb, a także dla zagwarantowania normalnego działania bomby na cel, zostały ustalone minimalne wysokości zrzutu bomb, poniżej których zabrania się zrzucać bomby na "wypał".

W sytuacji przymusowej zezwala się zrzucać bomby na niewypał z wysokości mniejszych od minimalnych.

Po zakończeniu bombardowania należy upewnić się według żarówek sygnalizacyjnych /lub, gdzie jest to możliwe, wzrokowo/ czy wszystkie bomby zostały zrzucone. Bomby, które zawisły i których nie udaje się zrzucić z wykorzystaniem

systemu kierowania uzbrojeniem bombardierskim, należy starać się zrzucić na poligon w rejonie specjalnie ustawionych celów przez stosowanie gwałtownych ewolucji samolotu.

W czasie wojny, w razie nie możliwości zrzucenia zawieszonych bomb nad terenem przeciwnika, zezwala się zrzucić je na niewypaź na własne terytorium. W tym wypadku należy wybrać miejsce dostatecznie oddalone od zabudowań, miejscowości zamieszkałych i od rejonów rozmieszczenia własnych wojsk. Po wylądowaniu dowódca załogi zobowiązany jest zameldować dowódcy jednostki o miejscu zrzucenia bomb.

Jeżeli załozdze nie udaje się stosowanymi środkami zrzucić zawieszęte bomby, dowódca załogi melduje o tym kierownikowi lotów i postępuje zgodnie z jego wskazówkami.

Zabrania się kołować samoloty na stoisko z zawieszonymi po bombardowaniu bombami i innymi podobnymi środkami bojowymi.

W takich wypadkach samoloty kołują do wydzielonej do tego celu strefy lotniska, dla zdjęcia amunicji.

Uwaga: Strefy i sposób rozstawienia w nich samolotów, określa przełożony lotniczy na danym lotnisku i oznaczone są na planie lotniska.

Techniczne przyczyny lądowania z bombami bada inżynier jednostki do spraw uzbrojenia lotniczego w obecności nawigatora i dowódcy załogi. Wszelkie prace powinny być przeprowadzane z przestrzeganiem środków bezpieczeństwa, przy tym w pierwszej kolejności należy:

- wyłączyć akumulator;
- sprawdzić, czy wyłączone jest kierowanie zrzutem bomb;
- ustalić w jakim położeniu znajdują się bomby i zabezpieczające mechanizmy zapalników i doprowadzić je do położenia bezpiecznego.

We wszystkich wypadkach po bombardowaniu, przed przystąpieniem do polotowego przeglądu uzbrojenia bombardierskiego samolotu, należy upewnić się, czy wszystkie bomby zostały zrzuczone.

W wypadku stwierdzenia niezrzucenia bomb, należy upewnić się czy są one mocno utrzymywane w utrzymywaczach bom-

bowych i dopiero po tym można przystąpić do ich zdejmowania /jeżeli jest to konieczne/. Zdejmowanie zawiśniętych /nieprawidłowo wiszących/ bomb przeprowadza się ze szczególną ostrożnością, stosując wszelkie środki dla zabezpieczenia przed ich upadkiem z samolotu.

We wszystkich wypadkach, przed zdjęciem zawiśniętych bomb, należy wykręcić z nich zapalniki.

Zdejmowaniem zawiśniętych bomb kieruje inżynier /technik/ uzbrojenia.

Przy powrocie samolotu z bombami, nie zrzuconymi z przyczyn niezależnych od pracy agregatów uzbrojenia /zmiana zadania itp./ i przy prawidłowym lądowaniu samolotu, można nie zdejmować bomb z samolotu, o ile planuje się kolejny wylot; należy wówczas obowiązkowo dokonać tylko przeglądu bomb.

Jeżeli jednak lądowanie samolotu było niedokładne, z silnym uderzeniem podwozia o ziemię, to należy obowiązkowo zdjąć bomby i dokładnie przejrzeć zamki oraz zatrzaski nośne uchwytnika bombowego.

## R o z d z i a ł VIII

### LOTNICZE TORPEDY MORSKIE

Lotnicze torpedy morskie przeznaczone są do rażenia okrętów wojennych, transportowych i desantowych o zanurzeniu nie mniejszym jak 2 m. Torpedy niszczą najbardziej wrażliwą podwodną część kadłuba okrętu.

Lotnicze torpedy morskie można używać przy głębokościach i stanie morza w punkcie wodowania, dopuszczalnych do ich stosowania. Używanie lotniczych torped morskich możliwe jest tylko z samolotów, posiadających specjalne wyposażenie.

Obecnie na uzbrojeniu znajdują się lotnicze torpedy morskie RAT-52 i 45-54WT. Dane taktyczno-techniczne tych torped przedstawione są w załączniku 2.

Lotnicza torpeda morska RAT-52 składa się z następujących głównych części:

- część czołowa;
- przedział ładunku bojowego;
- komora przyrządowa;
- przedział rufowy;
- system spadochronów.

Część czołowa torpedy stanowi korpus/stożkowy, do którego przymocowane jest za pomocą bolca strzałowego przednie skrzydło, zapewniające skręt torpedy w wodzie przy przejściu z położenia bliskiego prostopadłemu w położenie poziome.

Przedział ładunku bojowego składa się z korpusu, wewnątrz którego umieszczone są dwa zapalniki i materiał wybuchowy gatunku MT. Prócz tego, w przedziale ładunku bojowego umieszczone są dwie butle ze sprężonym powietrzem, używanym do napędu przyrządów i mechanizmów torpedy.

Zapalniki mogą być zbliżeniowe lub uderzeniowe. Na ogół stosuje się jeden zapalnik zbliżeniowy i jeden zapalnik uderzeniowy.

Komora przyrządowa przeznaczona jest do rozmieszczenia przyrządów i mechanizmów kierowania torpedą podczas ruchu w powietrzu i w wodzie.

Głównymi spośród tych przyrządów i mechanizmów są:

- kursowy przyrząd giroskopowy, zapewniający utrzymanie kierunku ruchu torpedy w wodzie zgodnie z kierunkiem podłużnej osi samolotu w momencie zrzutu;
- giroskopowy przyrząd kierowania lotkami oraz sterowy aparat rozbieżności sterów poziomych, zapewniające działanie poziomych sterów /lotek/ torpedy w celu zapobieżenia obracania się torpedy wokół osi podłużnej podczas jej ruchu w powietrzu i w wodzie;
- bezwładnikowy aparat girostatyczny, zapewniający ruch torpedy w wodzie na ustalonej głębokości;
- zawór maszynowy, zabezpieczający w odpowiednim momencie zasilanie systemu pneumatycznego torpedy sprężonym powietrzem.

W przedziale rufowym torpedy, są rozmieszczone:

- odrzutowy silnik prochowy;

- aparaty sterowe i napędy sterów poziomych i pionowych;
- aparaty sterowe lotek torpedy, zapobiegające obracaniu się torpedy wokół osi podłużnej podczas jej ruchu w powietrzu.

Do tylnej części przedziału rufowego przymocowany jest przy pomocy kłoców strzałowych statecznik systemu spadochronowego.

System spadochronów przeznaczony jest dla ograniczenia prędkości zniżania torpedy w momencie jej wodowania, a prócz tego, dla stabilizacji lotu torpedy w powietrzu.

System spadochronowy składa się z małego i dużego spadochronu hamującego, dodatkowego statecznika powietrznego, w skład którego konstrukcyjnie wchodzi skrzynki spadochronowe oraz mechanizmy mocowania spadochronów, ich otwarcia i oddzielenia od torpedy w momencie jej wodowania. Spadochrony są typu obrotowego z kopułami w kształcie "krag mi-  
mośrodowy". Mały spadochron hamujący jest spadochronem ustateczniającym. Duży spadochron hamujący otwierany jest na wysokości około 500 m przez barometryczny automat otwarcia PAS-GR i zmniejsza prędkość torpedy w momencie wodowania do nakazanej.

Mały /ustateczniający/ spadochron otwierany jest w ciągu 0,8-1 sek. po oddzieleniu się torpedy od samolotu przez przyrząd AD-3r, w którym umieszczony jest mechanizm zegarowy.

Zasada działania torpedy jest następująca.

Przed zrzutem ustawia się nakazane zanurzenie toru torpedy. W chwili zamknięcia obwodu sieci zrzutu, otwiera się zawór maszynowy i sprężone powietrze uruchamia przyrządy i mechanizmy torpedy /giroskopy/. W ciągu 0,6 sek. od utworzenia zaworu maszynowego zwierają się kontakty przekaźnika czasu, prąd elektryczny płynie do zrzutnika elektrycznego i torpeda oddziela się od samolotu. W momencie oddzielenia się torpedy od samolotu, zostaje uruchomiony przyrząd AD-3r, który w ciągu 0,8-1 sek. powoduje otwarcie się skrzynki spadochronowej, oswobadzając mały spadochron i po-

krowiec ze znajdującym się w nim dużym spadochronem. Mały spadochron otwierając się, odbezpiecza automat otwarcia dużego spadochronu hamującego. Po upływie 9-13 sek. od momentu oddzielenia się torpedy od samolotu, zapalnik automatycznie ustawia się w pierwsze bojowe położenie - jest on w gotowości do spowodowania wybuchu torpedy w momencie jej upadku na pokład okrętu lub na ziemię.

Kiedy torpeda zniżając się, osiągnie wysokość  $500 \pm 100$  m nad poziomem morza, wówczas automat PAS-GR spowoduje otwarcie dużego spadochronu hamującego, zmniejszając prędkość spadania torpedy do wartości, gwarantującej nieuszkodzenie korpusu torpedy przy zetknięciu się jej z powierzchnią wody i podczas wchodzenia w wodę.

Torpeda wodzi w położeniu bliskim do położenia pionowego. przy uderzeniu o wodę oddziela się system spadochronowy, odpada owiewka z przedniego skrzydła i powstająca na tym skrzydle siła nośna powoduje skręcanie torpedy w położenie poziome. Tor ruchu torpedy w tym etapie jest zbliżony do łuku koła.

W chwili, kiedy torpeda znajdzie się w położeniu bliskim do położenia poziomego, zadziała wykonawczy mechanizm czołowego przyrządu giroskopowego i skrzydło przednie zostanie oddzielone od korpusu dzięki działaniu bolca strzałowego. W tej samej chwili zostaje włączony silnik torpedy oraz bezwładnikowy aparat girostatyczny, co spowoduje, że torpeda ustali się na nakazanej głębokości. Do momentu wyjścia torpedy na nakazaną głębokość, zapalniki torpedy przejdą w drugie położenie bojowe. Odległość pozioma od punktu wejścia torpedy w wodę do punktu wyjścia jej na nakazaną głębokość jest nie większa jak 50 m.

Kursowy przyrząd giroskopowy zapewnia ruch torpedy w tym kierunku, jaki miała podłużna oś samolotu w momencie zrzutu. Przed przechyłkami zabezpiecza torpedę giroskopowy przyrząd kierowania lotkami, który oddziałuje na stery przy pomocy sterowego aparatu rozbieżności.

Przy spotkaniu się celem torpeda uderza o burtę okrętu. Podczas uderzenia zadziałają mechanizmy uderzeniowe zapalników i następuje wybuch przedziału ładunku bojowego.

Jeżeli spotkanie z celem nie nastąpi, wówczas torpeda przebędzie określoną odległość /nie mniej jak 520 m/ i utonie, lub przy ustawionym likwidatorze - wybuchnie.

Cwiczebna torpeda RAT-52 różni się od torpedy bojowej tym, że przedział ładunku bojowego zamieniony jest na przedział ładunku ćwiczebnego, wypełniony mieszanką spirytusowo-wodną. Po przebyciu nakazanej odległości, mieszanka spirytusowowodna zostaje wyparta przez sprężone powietrze i torpeda wypływa na powierzchnię wody. Wyłowioną torpedę wykorzystuje się do następnych zrzutów. Właściwości balistyczne torped ćwiczebnych różnią się od właściwości balistycznych torped bojowych; dla nich są zestawione osobne tabele balistyczne.

Lotnicza torpeda morska 45-54WT składa się z następujących głównych części:

- przedział ładunku bojowego;
- zbiornik powietrza z komorą wodną i częścią zarezerwowaną;
- przedział rufowy;
- część tylna z śrubami napędowymi;
- system spadochronów.

Przedział ładunku bojowego zawiera 200 kg materiału wybuchowego. W korpus przedziału ładunku bojowego wkręca się czołowy zapalnik uderzeniowy oraz zapalnik bezwładnikowy /działania bocznego/. Oba te zapalniki są zapalnikami przeznaczonymi dla torpedy 45-54WT.

Zbiornik powietrza zawiera sprężone powietrze dla pracy silnika i innych mechanizmów torpedy. Pojemność zbiornika - 295l, ciśnienie powietrza do 190 kg/cm<sup>2</sup>.

Komorą wodną zawiera 29,5 l słodkiej wody, potrzebnej dla pracy silnika torpedy.

W części za zbiornikami umieszczone są butle z naftą i oliwą. Nafta wykorzystywana jest jako składnik mieszanki dla pracy silnika, oliwa - dla smarowania silnika i niektórych innych mechanizmów torpedy. Prócz tego, w części za zbiornikami jest aparat podgrzewczy, przygotowujący dla

silnika torpedy mieszankę napędową ze sprężonego powietrza, pary nafty i wody.

W przedziale rufowym zamontowany jest silnik torpedy - dwucylindrowy, poziomy, dwustronnego działania, pracujący na mieszance sprężonego powietrza, pary nafty i wody. Silnik obraca dwa współosiowe wały, do których przymocowane są śruby napędowe - jedna prawo -, druga lewo - obrotowa.

Część tylną torpedy przeznaczona jest na urządzenie ustateczniające dla nadania torpedzie statecznego położenia w czasie jej ruchu w wodzie oraz dla kierowania ruchem torpedy w stosunku do głębokości i kierunku. Sterami głębokości kieruje aparat hydrostatyczny, a sterami kierunkowymi - urządzenie giroskopowe.

System spadochronów przeznaczony jest dla zmniejszenia prędkości ruchu torpedy w momencie jej wodowania oraz dla skrętu torpedy po wodowaniu w położenie poziome. System spadochronów składa się ze spadochronu wyciągowego, ustateczniającego, dwóch głównych i dwóch hamujących oraz linki obrotowej z zamkiem tylnym.

Zasada działania torpedy jest następująca.

W momencie oddzielenia się torpedy od samolotu, linka rozrywna wyciąga spadochron wyciągowy, rozpoczyna pracę mechanizm odległościowego odbezpieczenia i po upływie 5 sek oswobadza wiatraczek zapalnika czołowego. Przy odkręceniu się wiatraczka zapalnik zostaje odbezpieczony. W chwili oddzielenia się torpedy od samolotu uzyskuje gotowość do pracy automat otwarcia spadochronów hamujących KAP-3. Na wysokości 500 m automat ten spracowuje i otwiera najpierw hamujące a później główne spadochrony. Prędkość torpedy zmniejsza się wówczas do zakresu prędkości, wykluczającej możliwość uszkodzenia mechanizmów torpedy przy zetknięciu się jej z powierzchnią wody. Przy wejściu torpedy w wodę oddziela się tylny zamek linki obrotowej. Dzięki silnemu hamowaniu kopułek spadochronów, opierających się o powierzchnię wody, linka obrotowa skręca torpedę w położenie poziome i po skręcie torpedy o kąt  $80-85^{\circ}$  linka ta oddziela się od niej. Jednocześnie zostaje uruchomiony silnik torpedy. Przy pomocy przyrządu cyrkulacji torpeda porusza się po okręgu koła o promieniu 200-250 m. Po przebyciu odległości 4000 m, torpeda tonie.

Cwiczebna torpeda 45-54WT różni się od torpedy bojowej tym, że zamiast przedziału ładunku bojowego zastosowany jest przedział ładunku ćwiczebnego, wypełniony wodą. Po przebyciu nakazanej odległości, woda z przedziału ładunku bojowego zostaje wyparta przez sprężone powietrze i torpeda wypływa na powierzchnię. Wyłowioną torpedę wykorzystuje się do następnych zrzutów.

## R o z d z i a ł IX

### LOTNICZE MINY MORSKIE.

Lotnicze miny morskie stosuje się dla rażenia okrętów wszystkich klas przez stawianie zapór minowych na trasach i szlakach okrętowych, w morskich bazach wojennych /portach/, rzekach, cieśninach. Miny mogą być również stosowane dla burzenia niektórych urządzeń hydrotechnicznych.

Lotnicze miny morskie są bronią długotrwałego i ciągłego oddziaływania na przeciwnika. Zapory minowe dezorganizują morski i oceaniczny transport przeciwnika, mogą spowodować okresowe a nawet całkowite jego przerwanie.

Skuteczne zastosowanie min lotniczych osiąga się przez masowe ich użycie; działania bojowe na stawianie min zaporowych powinny mieć systematyczny charakter.

Ze względu na rodzaj zapalnika rozróżnia się miny zbliżeniowe i uderzeniowe. Miny zakotwiczone i pływające mają z zasady zapalniki uderzeniowe, miny denne - zapalniki zbliżeniowe.

Miny z zapalnikami uderzeniowymi posiadają z zasady elektroduderzeniowy sposób wywołania wybuchu, natomiast miny z zapalnikami zbliżeniowymi - sposób magnetyczny, akustyczny, hydrodynamiczny, optyczny lub kombinowany, to znaczy, że wybuch miny spowodowany jest zmianą pola magnetycznego, akustycznego lub hydraulicznego, powstałą podczas ruchu okrętu.

W obecnym okresie znajdują się na uzbrojeniu następujące miny lotnicze:

- średnie miny denne AMD-500 m, AMD-2-500 m, AMD-4-500 m, AMD-2 m, IGDM, IGDM-500;

- duża mina denną "Sierpej";
- duża mina zakotwiczona "Lira";
- duża mina pływająca APM.

Dane taktyczno-techniczne tych min oraz warunki ich użycia z samolotów przedstawione są w załączniku 3.

Różne typy min lotniczych posiadają takie same główne części i agregaty, które różnią się konstrukcyjnie, ale spełniają tę samą funkcję.

Każda mina lotnicza składa się z następujących głównych części i agregatów:

- korpusu;
- ładunku materiału wybuchowego;
- zapalników /uderzeniowych i zbliżeniowych/;
- przyrządów zabezpieczających;
- urządzenia zabezpieczającego ustawienie miny na żadaną głębokość lub na grunt;
- przyrządów zapewniających odporność miny na trącanie.

Korpus miny ujmuje wszystkie jej części w jedną całość i zapewnia hermetyczność wszystkim części i agregatów miny oraz ładunku materiału wybuchowego. Wszystkie współczesne miny posiadają korpusy o kształcie cylindrycznym. Na przednią część korpusu nakłada się specjalną owiewkę. Do tylnej części przymocowane jest urządzenie stabilizujące, a w dużej części min - również spadochron hamujący.

Ładunek materiału wybuchowego, w który wyposażona jest mina - to trotyl, heksogen, mieszanka TGA lub mieszanka MT.

Mieszanka TGA jest 1,47 raza silniejsza od trotylu, jednak wrażliwość jej na mechaniczne oddziaływanie jest również wyższa niż u trotylu. Mieszanka MT składa się z heksogenu, stopu trotylu z dwunitronaftalenem i sproszkowanego aluminium. Moc tej mieszanki jest 1,59 raza większa niż trotylu.

Zapalniki uderzeniowe przeznaczone są dla zamknięcia sieci ładunku miny przy zetknięciu się jej z okrętem.

Przy zetknięciu się okrętu z miną, na skutek uderzenia w korpus zapalnika, zgina się rurka ołowiana i powoduje zamknięcie systemu kontaktów, które podłączają zapłon do ba-

terii. Zapalniki uderzeniowe są stosowane tylko do min zakotwiczonych i pływających.

Zapalniki zbliżeniowe są to odbiorniki lub czujniki, reagujące na jeden z rodzajów zmiany, jaka zaistnieje przy przechodzeniu okrętu we właściwościach środowiska, otaczającego minę.

W minach magnetycznych takim czynnikiem jest cewka indukcyjna, w akustycznych - odbiornik akustyczny, w hydrodynamicznych - odbiornik hydrodynamiczny. Na ogół w minach dennych w zapalnikach są włączone albo wszystkie trzy wymienione odbiorniki, albo dwa z nich. Dla wybuchu takiej miny konieczne jest jednoczesne oddziaływanie na wszystkie ustawione odbiorniki.

Zastosowanie wielokanałowych zapalników zwiększa odporność miny na trażowanie.

W minach pływających stosuje się na ogół tylko zapalniki uderzeniowe, a w minach zakotwiczonych - dwa zapalniki: zbliżeniowy i uderzeniowy.

Przyrządy zabezpieczające zapewniają bezpieczeństwo podczas obsługi całkowicie przygotowanej miny, odbezpieczają minę po jej ustawieniu, a także powodują wybuch miny przy jej upadku na brzeg, lód lub okręt, lub przy jej obnażeniu na skutek odpływu morza albo zmniejszenia się poziomu wody w rzece. Przyrządy zabezpieczające działają w następujący sposób.

Przy podwieszeniu miny przymocowuje się do zamka "wypaź - niewypaź" linkę z zawleczką zabezpieczającą. W chwili oddzielenia się miny od samolotu, zawleczka ta zostaje wyciągnięta i w przyrządzie zabezpieczającym zostaje zdjęte <sup>pierwsze</sup> zabezpieczenie. W momencie otworzenia się spadochronu hamującego zostaje zdjęte drugie zabezpieczenie. Przy uderzeniu miny o przeszkodę zostaje zdjęte trzecie zabezpieczenie i jeżeli mina nie zanurzy się w określonym czasie na żadaną głębokość, zostanie spowodowany jej wybuch. Przy zanurzeniu się miny na określoną głębokość, urządzenie hydrostatyczne /hydrostat/ otworzy kontakty w sieci zapłonu zapalnika. W wypadku obnażenia miny, tenże hydrostat zewrze kontakty i mina wybuchnie. Wymienione wyżej kontakty

zapłonu połączone są równoległe z kontaktami zapalnika miny.

Urządzenie zabezpieczające ustawienie miny na żadaną głębokość lub na grunt powinny zapewniać uzyskanie żadanego położenia miny w punkcie ustawienia. W minach dennych urządzenia te zapewniają odpowiednie położenie miny na gruncie i zmniejszają ich prędkość poruszania się w wodzie, aby wykluczyć możliwość zagłębienia się miny w grunt dna, lub możliwość uszkodzenia miny przy uderzeniu o dno. Zadanie to jest realizowane przez ich obrót w położenie poziome bezpośrednio po zanurzeniu się miny w wodzie.

Obrót miny uzyskuje się przez nadanie odpowiedniego kształtu jej części czołowej i dzięki urządzeniu spadochronowemu, które odłącza się dopiero wówczas, gdy mina ułoży się na dnie.

W minach zakotwiczonych ustawienie na żadaną głębokość uzyskuje się przez działanie urządzenia zmieniającego długość zaczepu kotwicy. Urządzenie to opiera się na pracy hydrostatu, na którym ustawia się zawczasu nakazaną głębokość zanurzenia miny.

W minach pływających ustawienie na żadaną głębokość uzyskuje się przez działanie mechanizmu pływakowego, którego głównymi częściami jest mechanizm hydrostatyczny i miech roboczy, który zwiększając lub zmniejszając swoją objętość, zmienia ilość wody w korpusie przyrządu, a tym samym zmienia właściwości pływania miny. Mechanizm pływakowy wykorzystuje sprężone powietrze, znajdujące się w specjalnym zbiorniku powietrza.

Do przyrządów, zapewniających odporność miny na trażowanie, należą przyrządy terminowości, wielokrotności i przyrządy szyfrowe.

Przyrządy terminowości, pracujące głównie na bazie mechanizmu zegarowego, pozwalają na pełne odbezpieczenie miny w określonym czasie od momentu jej ustawienia. W minach zakotwiczonych i pływających przyrządy terminowości zapewniają oprócz tego zniszczenie lub zatopienie ich po upływie nakazanego okresu działania.

Przyrządy wielokrotności zapewniają wybuch miny tylko po kilkakrotnych, o zawczasu ustawionej ilości "pustych" zadziałań zapalnika międzykontaktowego. Zastosowanie przyrządów wielokrotności utrudnia trałowanie min: dla zniszczenia miny wymagane jest wielokrotne trałowanie. Przy połączeniu przyrządów wielokrotności i terminowości niemożliwe jest ustalenie stopnia bezpieczeństwa przejścia okrętów przez zaminowany rejon.

Przyrządy szyfrowe zapewniają wielokrotne, automatyczne przełączenie miny z położenia odbezpieczonego w położenie zabezpieczone według z góry ustalonego programu /kodu/ na przestrzeni całego okresu służby bojowej.

Oprócz wyżej wymienionych części głównych, lotnicze miny posiadają jeszcze inne przyrządy i agregaty, zabezpieczające niezawodne działanie min przy zrzucaniu ich z samolotu i przy samolikwidacji.

## R o z d z i a ł    X

### Zasady wyboru bomb dla rażenia celów.

Każdy cel może być rażony bombami różnych typów i wagomiarów. Jednak w zależności od odporności na burzenie i innych właściwości celu, istnieje określona ilość typów i wagomiarów bomb, zastosowanie których daje najlepszy skutek.

W wyniku działań bombardierskich może być uzyskany następujący stopień rażenia celu:

- zniszczenie /zburzenie, zatopienie/ celu;
- obezwładnienie /uszkodzenie/ celu;
- dezorganizacja /naruszenie normalnej działalności/ celu;
- nękanie celu /uniemożliwienie normalnej pracy i odpoczynku siły żywej/.

Do porażenia celu wybiera się typ i wagomiar bomb lotniczych zgodnie z taktycznymi normami i gęstościami rażenia celów typowych amunicją bombardierską /tab. 31/ lub zgodnie z konieczną ilością amunicji bombardierskiej dla rażenia celów morskich /tab. 32/.

W wymienionych tabelach na przeciw nazwy i charakteru celu przedstawiony jest spis bomb lotniczych, którymi cel ten może być rażony, promienie działania bomb dla całkowitego zniszczenia celu, taktyczne normy rażenia i konieczne gęstości rażenia dla zniszczenia i obezwładnienia celu.

Promieniem działania bomby lotniczej nazywa się największą odległość od punktu wybuchu do celu, w której cel zostanie zniszczony lub zburzony.

Taktyczną normą rażenia bomby lotniczej nazywa się powierzchnia, na której uzyskuje się nakazane rażenie celu /zburzenie, zniszczenie, obezwładnienie/.

Konieczną gęstością rażenia nazywa się ciężar bomb /w tonach/, którymi należy trafić w każdy kilometr kwadratowy powierzchni celu dla uzyskania określonego stopnia jego rażenia.

W tabelach przedstawione są nie tylko te bomby, które są najbardziej skuteczne przy działaniu na ten lub inny cel, ale także wykazane są główne typy i wagomiary bomb, którymi cel ten może być w ogóle rażony. Przy wyborze bomb lotniczych należy uwzględnić następujące wskazówki:

- najwygodniejszymi bombami lotniczymi przy działaniu na określony cel będą te bomby, które zrzucone z jednego samolotu przy trafieniu w cel, zapewnią uzyskanie największych wymiarów powierzchni rażonego celu;
- przy działaniu na cele, rażone przy jednym trafieniu bombą lotniczą, wygodniej jest stosować bomby mniejszego wagomiaru /ale zapewniające rażenie celu/, ponieważ w tym wypadku uzyskuje się większe prawdopodobieństwo trafienia w cel ze względu na większą ilość bomb, podwieszonych na samolot;
- lotnicze bomby kierowane i inne, podobne im środki należy stosować tylko dla niszczenia lub burzenia ważnych a małych celów, rażenie których zwykłymi bombami wymagałoby użycia dużej ilości sił i środków;
- przy działaniu na cele opancerzone /czołgi, działa samobieżne itp/ stosuje się bomby przeciwczołgowe

i odłamkowe-burzące; stosowanie bomb burzących jest mało skuteczne i zezwala się na ich stosowanie tylko w wypadku braku PLAB i OFAB;

- dla rażenia celów, posiadających odporne przykrycie, stosuje się grubeścienne bomby burzące /FAB-250 ts, FAB-500ts, FAB-1500-2600 ts/; użycie zwykłych burzących możliwe jest jedynie w wypadku braku bomb grubościennych.

Prócz tego, przy wyborze bomb należy uwzględniać także możliwości samolotu, wykonującego bombardowanie /tak, na przykład, zbiorniki zapalające ZB-360 stosowane być mogą tylko z samolotów typu myśliwskiego; do użycia pocisków uskrzydlenych "KS" samolot-nesiciel musi posiadać specjalne wyposażenie; bomby kierowane UB-2f mogą być stosowane tylko w zwykłych warunkach atmosferycznych itd/.

Przy działaniu na cele, na które, oprócz bomb burzących i im podobnych /AO, OFAB/ zaleca się stosować bomby zapalające, ładunek bombowy powinien składać się z bomb burzących i zapalających. Przy tym ciężar bomb zapalających winien wynosić:

- przy działaniu na obiekty przemysłowe z budową naziemną i dużymi magazynami - do 20 % ciężaru bomb burzących;
- przy działaniu na obiekty ze średnimi i lekkimi zabudowaniami i urządzeniami - do 30 % ciężaru bomb burzących;
- przy działaniu na obiekty łatwopalne - do 50 % ciężaru bomb burzących;
- przy działaniu na inne obiekty - do 10+15 % ciężaru bomb burzących.

Obliczenia bombardierskie w takich wypadkach wykonuje się na działanie tylko bomb burzących; bomby zapalające w wymienionej ilości podwiesza się zamiast bomb burzących na specjalnie dla nich wydzielone samoloty.

Przy działaniu na stacje kolejowe, lotniska, obiekty przemysłowe, przełoty kolejowe, autostrady i inne podobne cele, dla utrudnienia wykonywania prac naprawczych stosuje się minowanie tych obiektów przez zrzucanie bomb burzących, uzbrojonych w zapalniki z długotrwałym opóźnieniem lub w inne zapalniki specjalne.

Ilość bomb i czas opóźnienia zapalników określa się na podstawie koniecznego czasu minowania.

TAKTYCZNE NORY I GĘSTOŚCI RAŻENIA CEŁON TYPOWYCH RÓŻNIA AMUNICJA BOMBARDIERSKA

Lp.	Nazwa i charakter celu	Typ i wagomiar bomb	Charakter działania zapalnika	Promień działania bomby dla pełnego zniszczenia celu w m	Taktyczna norma rażenia jednej bomby w m <sup>2</sup>		Konieczna gęstość rażenia celu w ton/km <sup>2</sup>	Oczekiwany rezultat		
					dla zniszczenia /zburzenia/	dla obezwładnienia		dla zniszczenia /zburzenia/	dla obezwładnienia	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>I. Środki napadu powietrznego</b>										
<b>A. Środki bezpilotowe</b>										
1	Stanowiska samolotów pocisków i rakiet uskrzydłonych /samoloty-pociski środki tankowania, kontroli i uruchomienia/.	UB-2f <sup>x</sup> AO-25-33 OFAB-100m /OFAB-100-120/ OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 ZAB-250-130w	natychmiast " " " zbliżeniowy natychmiast " natychmiast " zbliżeniowy natychmiast " z opóźnien.	30 6 9,5 12 20 12,5 - 27 6 7 15 9,5 12 10,2 6,4 6,4 9,8 9,8 12,0 19,6	4000 300 525 900 2000 850 - 2500 300 400 900 700 800 - - - - - - -	16000 1200 2100 3600 8000 3400 - 10000 1200 1600 3600 2800 3200 2200 1000 1000 2000 2000 3000 4000	110 200 157 135 295 - 333 315 300 360 625 - - - - - - -	30 60 35 34 74 - 84 79 75 90 156 - 500 500 750 1300 1000 1220	Miszczy do 60-70% samolotów-pocisków, środków tankowania, kontroli i uruchomienia i siły żywej. Miszczy do 20-30% samolotów-pocisków, środków tankowania, kontroli i uruchomienia oraz siły żywej	Miszczy do 20-30% samolotów-pocisków, środków tankowania, kontroli i uruchomienia oraz siły żywej
2	Stanowiska rakiet balistycznych	UB-2f <sup>x</sup> OFAB-100m /OFAB-100-120/ OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 FAB-500	natychmiast " " zbliżeniowy natychmiast " z opóźnien.	27 6 7 15 9,5 12 10,2 6,4 6,4 9,8 9,8 12,0 19,6	2500 300 400 900 700 800 - - - - - - -	10000 1200 1600 3600 2800 3200 2200 1000 1000 2000 2000 3000 4000	333 315 300 360 625 - - - - - - -	84 79 75 90 156 - 500 500 750 1300 1000 1220	Miszczy do 20-30% rakiet środków tankowania, kontroli i uruchomienia oraz siły żywej	Miszczy do 20-30% rakiet środków tankowania, kontroli i uruchomienia oraz siły żywej
3	Bazy startowe międzykontynentalnych /strategicznym/ rakiet balistycznych.	UB-2f <sup>x</sup> FAB-500 FAB-500ts FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000 FAB-5000	z opóźnien. " " " " " "	10,2 6,4 6,4 9,8 9,8 12,0 19,6	- - - - - - -	2200 1000 1000 2000 2000 3000 4000	- - - - - - -	- 500 500 750 1300 1000 1220	- Zostaje zniszczona lub uszkodzona rakietą, gotowa do startu Miszczy do 20-30% urządzeń i sprzętu technicznego.	- Zostaje zniszczona lub uszkodzona rakietą, gotowa do startu Miszczy do 20-30% urządzeń i sprzętu technicznego.
4	Samoloty na stoiskach poza ukryciami	PTAB-2,5 PTAB-10-5 AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 FZAB-500	natychmiast " " " " " zbliżeniowy natychmiast " "	25 25 3,5 6 9,5 10 12 20 12,5 15	25 300 525 800 2000 150 1200	180 180 500 1200 2100 2400 3600 8000 3400 4800	100 200 77 110 190 200 157 135 295 416	14 28 20 30 47 60 35 34 74 102	Uszkodza do 60-70% samolotów	Uszkodza 25-30% samolotów

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
5	Samoloty myśliwskie i lekkie śmigłowce w obciążeniach /powierzchnia jednego, stoiska obciążonego 100 m <sup>2</sup> /	AO-10 AO-25-33 OPAB-100 m OPAB-100-120 OPAB-100-125tu OPAB-250-270 FAB-250 FZAB-500  PTAB-2,5 PTAB-10-5	natychmiast " " " " " " zbliżeniowy natychmiast " " natychmiast " "	bezpśredn. trafienie w stoisko obciążone  20 bezpśredn. trafienie w stoisko obciąż. bezpśred. trafienie w s-t	100 100 100 100 100 2000 100 100  25 25	400 500 500 500 500 8000 500 500  180 180	100 330 1000 1200 1250 135 2500 5000  100 200	25 66 200 240 210 34 500 1000  14 28	Uszkodza do 70% samolotów	Uszkodza 25-30% samolotów
6	Samoloty bombowe, transportowe, ciężkie śmigłowce w obciążeniach /powierzchnia jednego stoiska obciążonego 500 m <sup>2</sup> /	AO-10 AO-25-33 OPAB-100 m OPAB-100-120 OPAB-100-125tu OPAB-250-270 FAB-250 FZAB-500  PTAB-2,5 PTAB-10-5	natychmiast " " " " " " zbliżeniowy natychmiast " " natychmiast " "	bezpśredn. trafienie w stoisko obciążone  20 bezpśredn. trafienie w stoisko obciążone bezpśred. trafienie w samolot	130 300 500 500 500 2000 500 500  25 50	500 1200 2000 2000 2500 8000 2000 2000  180 360	77 110 200 240 250 135 500 1000  100 100	20 30 50 60 50 34 125 250  14 14	Uszkodza do 70% samolotów	Uszkodza 25-30% samolotów
7	Pole robocze lotniska /pas gruntowy/	FAB-250 FAB-500 FAB-1500 FAB-3000	z opóźn. " " " " " "	- - - -	5400 6500 50000 90000	21600 26000 200000 360000	46 90 30 33	11,5 23 7,5 9	Pole robocze lotniska uszkodzone na okres jednej doby	Pole robocze lotniska uszkodzone na okres 4-6 godz.
8	Pas startowy metalowy	FAB-250 FAB-500 FAB-1500 FAB-3000	z opóźn. " " " " " "	- - - -	6000 7000 55000 100000	24000 29000 220000 400000	42 72 28 30	10 18 7 8	Pas startowy uszkodzony na okres jednej doby	Pas startowy uszkodzony na okres do 6 godz.
9	Pas startowy betonowy	FAB-250 FAB-250ts FAB-500 FAB-500ts FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000	z opóźn. " " " " " " " " " "	- - - - - -	2-3 trafienia w pas  1-2 trafienia w pas	- - - - - -	4 4 7,5 7,5 15 26 30	- - - - - -	Pas startowy uszkodzony na okres jednej doby	-
10	Hangary i inne zabudowania lotniskowe	FAB-250 FAB-500 FAB-1500 ZAB-250-200 ZAB-500-350 FZAB-500	z opóźn. " " " " " " " "	12,5 15,5 22 - - 12,5	730 1080 2000 - - 800	2920 4350 8000 - - 3600	343 465 750 - - 625	85 114 187 - - 156	Burzy do 60-70% zabudowań	Uszkodza do 25-30% zabudowań

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
11	Lotniskowe magazyny paliwa i smarów /paliwo i smary w cysternach i podziemnych zbiornikach/	FAB-250 FZAB-500 ZAB-100-114 ZAB-250-200 ZAB-500-350 PTAB-2,5XX PTAB-10-5XX	z opóźnieniem na podziemne, natychmiast na naziemne natychmiast	7 7 3 3 4 bezpóś.traf. w cysternę	225 225 50 200 320 7 7	- - - - - - -	980 1960 2280 1000 1020 214 428	- - - - - -	Zapala do 60-70 % cystern i innych zbiorników	-
12	Artyleria atomowa i ciężka na stanowiskach ogniowych	OPAB-100 m /OPAB-100-120/ FAB-250 OFAB-250-270 FAB-500	natychmiast " zbliżeniowy natychmiast	3,5 5 5,2 7	80 195 210 380	360 870 950 1700	1250 1300 1330 1330	280 290 300 300	Uszkodza i niszczy do 20-25% sprzętu technicznego i obsługi	Uszkodza i niszczy do 20-25% sprzętu technicznego i obsługi
13	Artyleria i moździerze poza ukryciami i na okopanych stanowiskach	A0-10 A0-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu FAB-250 OFAB-250-270 PTAB-2,5 PTAB-10-5	natychmiast " " " " zbliżeniowy natychmiast "	3,5 6,5 9,5 10,5 12,5 12,5 15 bezpóś. trafienie	80 210 440 500 730 730 1020 4 4	360 930 2000 2250 3300 3300 4600 18 18	125 157 227 240 171 340 264 62,5 125	28 35 50 53 38 75 49 14 28	Uszkodza i niszczy do 20-25% sprzętu technicznego i obsługi	Uszkodza i niszczy do 20-25% sprzętu technicznego i obsługi
14	Czołgi i działa samobieżne w ugrupowaniu bojowym	PTAB-2,5 PTAB-10-5  OFAB-100 m CFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250	natychmiast " " zbliżeniowy natychmiast	bezpóś. trafienie  1,1 1,2 1,5 1,7 1,5	18 18  - - - - -	90 90  950 1000 1060 2600 1600	139 278  - - - - -	31 62  105 120 78 135 156	Uszkodza i niszczy do 60-70% czołgów i dział samobieżnych	Uszkodza i niszczy do 20-30% czołgów i dział samobieżnych. Uszkodza i niszczy do 10% czołgów i dział samobieżnych
15	Wojska przeciwnika w natarciu. Wojska przeciwnika w doradnie zorganizowanej obronie /sila żywa ukryta w nierównościach terenu i częściowo okopana/.	A0-1 A0-2,5 A0-10 A0-25-33 OFAB-100 m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu FAB-250 OFAB-250-270	natychmiast " " " " " " " zbliżeniowy	1,6 2,2 3,0 5,2 7,4 8 12 10,1 18	- - - - - - - - -	50 90 165 540 1100 1300 2900 1880 6000	- - - - - - - -	20 28 60 61 98 93 43 133 45	Uszkodza i niszczy do 10-20% siły żywej i sprzętu technicznego	Niszczy 10-20% siły żywej i sprzętu technicznego
16	Rejony obrony, punkty oporu/sila żywa w okopach, transzejach i schronach/	OFAB-100m OFAB-100-120 FAB-250	z opóźnieniem " "	3,5 3,4 5	- - -	550 665 1150	- - -	182 180 217	Uszkodza i niszczy do 10-20% siły żywej i sprzętu techn.	Niszczy do 10-20 % siły żywej i sprzętu techn.

## II. Wojska i bojowy sprzęt techniczny

## A. Wojska na polu walki

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
17	Odcinek węża oporu /DOT, umocnienia, silne długotrwałe urządzenia/	FAB-250 FAB-250ts FAB-500 FAB-500ts FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000 OFAB-100 m /OFAB-100-120/	z opóźnieniem " " " " " " "	5,0 4,9 6,5 6,4 9,8 10,2 12,0 3,5	- - - - - - - -	625 525 980 980 1900 2500 3150 265	- - - - - - - -	400 400 500 500 790 1040 955 375	Niszczycze do 20-30 % urządzeń i siły żywej	
18	Piechota, piechota zmechanizowana skupiona w terenie odkrytym	AO-1 AO-2,5 AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 ZAB-250-130w ZB-360	natychniast " " " " " " zbliżeniowy natychniast "	1,6 2,0 3,5 6 9,5 10 15 20 -	B. Skupienie wojsk 27 36 80 200 440 500 900 1700 -	120 160 360 900 2000 2250 4000 7000 -	37 70 125 165 228 240 139 158 -	9 16 28 37 50 53 31 39 -	Niszczycze do 20-25 % siły żywej	
19	Piechota, piechota zmechanizowana i artyleria skupiona w lesie. Odwody pułkowe i dywizyjne. Wojska w rejonach załadunku i wyładunku	AO-1 AO-2,5 AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu FAB-250 FZAB-500 ZB-360 ZAB-250-130w	natychniast " " " " " " zbliżeniowy natychniast " "	1,3 1,6 2,8 5 7,6 7,8 8 12 10 10 -	21 27 60 150 300 320 620 1200 730 730 -	95 120 270 675 1350 1440 2800 5400 3300 3300 -	48 43 166 220 333 375 217 225 342 684 -	11 21 37 49 74 83 48 50 76 152 -	Niszczycze do 20-25 % siły żywej i sprzętu technicznego	
20	Czołgi, działa samobieżne, samochody skupione w lesie	PTAB-2,5 PTAB-10-5 OFAB-100 m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu FAB-250 FZAB-500 ZB-360 ZAB-250-130w	natychniast " " zbliżeniowy natychniast " " "	bezppośredn. trafienie 0,9 1,0 1,1 1,5 1,2 1,2 -	9 9 27 30 40 45 42 42 -	45 45 800 900 950 1600 1200 1200 -	277 554 3700 4000 3140 6000 6000 12000 -	56 112 125 133 131 168 208 416 -	Niszczycze do 20-30 % czołgów i dział samobieżnych. Niszczycze do 10 % czołgów i dział samobieżnych.	
21	Czołgi, działa samobieżne, samochody skupione w terenie odkrytym przy przeprawach.	PTAB-2,5 PTAB-10-5 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 FZAB-500 ZAB-250-130w	" " " zbliżeniowy natychniast " " "	bezppośredn. trafienie 1,1 1,2 1,3 1,7 1,5 1,5 -	18 18 40 43 45 55 50 50 -	90 90 950 1000 1600 2000 1600 1600 -	139 278 2500 2800 2780 4900 5000 10000 -	28 56 105 120 78 135 156 312 -	Niszczycze do 20-30 % czołgów i dział samobieżnych. Niszczycze do 10% czołgów i dział samobieżnych.	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
22	Kolumny piechoty i piechoty zmechanizowanej w marszu. Kolumny samochodów	AO-1 AO-2,5 AO-10 AO-25-33 OFAB-100 m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 ZAB-250-200 ZAB-250-130w	natychmiast " " " " " zbliżeniowy natychmiast " "	1,6 2,0 3,5 6,0 9,5 10 12 20 12,5 - -	C. Wojska w marszu 25 30 72 150 400 450 600 1600 660 - -	110 150 324 600 1800 2030 2700 7200 2970 - -	40 83 140 220 250 268 208 170 342 - -	9 16,5 31 55 56 59 46 35 76 - -	Niszczycze do 60-70 % siły żywej i sprzętu technicznego.	Niszczycze do 20-30 % siły żywej i sprzętu technicznego.
23	Kolumny czołgów /ciężko samobieżnych/ w marszu.	PTAB-2,5 PTAB-10-5 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250 ZAB-250-200 ZAB-250-130w	natychmiast " " " " zbliżeniowy natychmiast " "	bezpśredn. traficnie 1,1 1,2 1,5 1,7 1,5 -	18 18 40 43 45 55 50 -	90 90 950 1000 1600 2000 1600 -	139 278 2500 2800 2780 4900 5000 -	28 56 105 120 78 135 156 -	Niszczycze do 60-70 % czołgów /dział samobieżnych/. Jak wyżej	Niszczycze 20-30% czołgów /dział samobieżnych/. Niszczycze do 10 % czołgów /dział samobieżnych/
24	Sztab, stanowiska dowodzenia, punkty dowodzenia, węzły łączności rozmieszczone w urządzeniach z przykryciem drewnianym o grubości do 1,5 2,0 m.	OFAB-100 m OFAB-100-120 FAB-250 FAB-500	z opóźnieniem natychmiast. "	4 4,1 5 6,2	480 500 570 800	2320 3800 4280 7200	208 240 440 625	43 32 57 70	Niszczycze 60-70 % urzędzeń.	Niszczycze do 10 % urzędzeń przerywa łączność na ziemi, dezorganizuje pracę sztabu.
25	Stacje radiolokacyjne wykrywania i naprowadzania, stacje radiolokacyjne naprowadzania broni i inne.	AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250	natychmiast " " " zbliżeniowy natychmiast	3,5 6 9,5 9,6 10,6 15 12,5	80 200 440 500 600 850 730	360 900 2000 2250 2700 3800 3300	125 165 228 240 210 330 343	28 37 50 53 46 71 76	Uszkodza stację i niszczy do 60-70% obsługa i środków transportowych.	Uszkodza stację i niszczy do 25-30 % obsługa i środków transportowych.
26	Składy broni jądrowej. Stacjonarne bazy montażu bomb jądrowych. Podziemne urzędzenia z przykryciem do 3 m ziemi i 1 m żelbetonu.	FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000 FAB-5000 FAB-9000	z opóźnieniem " " "	bezpśredn. traficnie " " "	2500 2500 4500 6250 9500	10100 10100 20200 28000 42600	600 1040 670 800 950	133 230 150 177 210	Burzy do 60-70 % urzędzeń, niszczy zapasy bomb jądrowych.	Burzy do 20% urzędzeń, niszczy do 20 % bomb jądrowych.
III. Punkty dowodzenia										
IV. Składy i magazyny wojskowe										

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
27	Ruchome bazy montażu bomb jądrowych w wagonach kolejowych lub samochodach terenowych	OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-250-270 FAB-250 FAB-500 FZAB-500	natychmiast " " zbliżeniowy natychmiast " " " "	3,5 3,7 8 5,5 8 8	220 300 600 370 600 600	880 880 2400 1480 2400 2400	455 400 450 675 830 830	112 100 110 168 207 207	Niszczy 60-70 % jednostek transportowych	Niszczy 20-30% jednostek transportowych
28	Składy amunicji i materiałów pędnych, podziemne z przykryciem 1 m ziemi i 0,4 m żelbetonu	FAB-250 FAB-250ts FAB-500 FAB-500ts FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000	z opóźnieniem " " " " " " " " " " " "	bezppośrednie trafienie 2 2 3 3 4	600 600 1100 1100 2800 2800 5000	2700 2700 5000 5000 12000 12000 22000	410 410 450 450 540 930 600	91 91 100 100 120 206 134	Burzy do 60-70 % urządzeń niszczy materiały pędne, smary i amunicję znajdującą się w magazynie.	Burzy do 20-30% urządzeń, niszczy materiały pędne smary i amunicję, znajdujące się w magazynie
29	Odkryte składy amunicji /amunicja w sztablach/	PTAB-2,5 PTAB-10-5 OFAB-100m OFAB-100-120 FAB-250	natychmiast " " " " " "	bezppośrednie trafienie w sztabel 1,0 1,0 1,5	80 80 170 180 215	400 400 850 900 1060	31,5 63 590 670 1160	6,3 13 120 132 233	Wybucho do 60-70% sztabli	Wybucho do 20-25 % sztabli
30	Węzły i stacje kolejowe /torowiska, parowozownie, urządzenia stacjonarne i td/.	UB-2f <sup>x</sup>  OFAB-100m OFAB-100-120 FAB-250 FAB-500 FZAB-1500 FZAB-500 ZAB-250-200	natychmiast  z opóźnieniem " " natychmiast " " " " " "	22  5 6 8 12 20 8 -	10000  300 320 550 900 2000 600 -	40000  1200 1260 2200 3600 8000 2400 -	-  330 315 450 550 750 830 -	-  82 80 112 137 187 207 -	Burzy parowozownię lub inny obiekt na stacji kolejowej. Burzy do 60-70 % torowiska i urządzeń. Przerzywa pracę węzła kolejowego na okres 1-3 doby.	Burzy do 20-30 % torowiska. Przerzywa pracę węzła na okres 4-6 godz.
31	Kolejowe odcinki międzyprzystankowe /przeloty/	OFAB-100m OFAB-100-120 FAB-250 FAB-500	z opóźnieniem " " " " " "	2,5 2,6 4 5	270 300 500 800	1100 1200 2000 3200	370 400 500 625	90 100 120 150	Jedna bomba przerywa przelot na okres 1-2 godz. To samo na okres 2-3 " To samo na okres 3-4 "	-
32	Skład transportu kolejowego w ruchu i na postoju	AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-250-270 FAB-250 ZAB-100-114 FZAB-500	natychmiast " " " " zbliżeniowy natychmiast " " " "	2,0 3,5 3,7 8 5,5 -	140 220 300 600 370 -	560 880 880 2400 1480 -	236 455 400 450 675 -	59 112 100 110 168 -	Niszczy 60-70% składu transportu	Niszczy 20-30 % składu transportu
33	Mosty kolejowe stalowe i żelbetowe długości ponad 300 m	"KS" UB-2f <sup>x</sup> FAB-500 FAB-1500 FAB-3000	natychmiast " " " " " " " "	bezppośrednie trafienie " " " " " " " "	600     -	2400     -	830     -	-     -	Jeden pocisk uszkodził, uszkadza jedno przęśło. Jedna bomba uszkadza jedno przęśło. 1-2 bomby uszkadzają jedno przęśło. Jedna bomba uszkadza jedno przęśło.	-     -

V. Obiekty transportowe

A. Obiekty kolejowe

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
34	Mosty kolejowe długości poniżej 300 m.	UB-2f <sup>x</sup> FAB-250 FAB-500 FAB-1500	natychmiast " "	bepośrednie trafienie " " "	bepośredn. trafienie " " "	- - -	- - -	- - -	Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła 1-2 bomby uszkadzają jedno przęsło Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła	- - -
35	Mosty i wiadukty na autostradach i szosach /żelbetonowe/	UB-2f <sup>x</sup> FAB-250ts FAB-500 FAB-500ts FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000	z opóźnien. " " " " "	bepośrednie trafienie " " " " "	bepośredn. trafienie " " " " "	- - - - -	- - - - -	- - - - -	Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła 2-3 bomby uszkadzają przęsło 1-2 bomby uszkadzają przęsło Jedna bomba uszkadza 1-2 przęsła	- - - - -
36	Autostrady	FAB-250ts FAB-500 FAB-500ts FAB-1500	z opóźnien. " " "	bepośrednie trafienie " " "	2-3 trafien. w autostradę " 1-2 traf. w autostradę	- - -	4 8 8 1	- - -	Przerwy ruch na autostradzie na okres 2-4 godz.	- - -
37	Mosty drewniane, przeprawy pontonowe	OPAB-100m OPAB-100-120 FAB-250 FAB-500	natychmiast " " "	bepośrednie trafienie 1,0 2,0	bepośrednie trafienie 2400 2800	- - -	103 173	- -	1-2 bomby uszkadzają 1-2 przęsła, zrywają przeprawę pontonową	- -
38	Reaktory atomowe, zakłady atomowe.	UB-2f <sup>x</sup> FAB-1500 FAB-1500-2600ts FAB-3000 FAB-5000 FAB-9000	z opóźnien. " " " "	bepośredn. traf. w budynek " " 3,0 4,0	2000 1500 1500 2500 4200 6000	6000 6000 10000 16800 24000	1000. 1730 1200 1200 1500	250 434 300 300 375	Burzy do 80 % zabudowań i urzędzeń	Burzy do 30 % zabudowań i urzędzeń.
39	Elektrownie wodne trwałe urządzenia hydrotechniczne /zapory, śluzy itp/	KS UB-2f <sup>x</sup> FAB-500ts FAB-1500-2600ts FAB-3000 FAB-5000 FAB-9000	natychmiast z opóźnien. " " " "	bepośredn. traf. w urządzenie " " 3,0 4,0	3000 2500 800 2000 3200 6000 9000	- - - - -	- - 620 1230 940 830 1000	- - - - -	Burzy zasadnicze urządzenia	-
40	Budynki przemysłowe silnej konstrukcji /zakłady metalurgiczne, zakłady przemysłu ciężkiego/ elektrownie ciepłone, elewatory, magazyny dużych rozmiarów.	UB-2f <sup>x</sup> FAB-500 FAB-1500 FAB-3000 FAB-5000 FAB-9000	z opóźnieniem " " " " "	25,0 12,5 21,9 31,0 40,0 49,0	2500 900 1800 4700 7500 10000	10000 3600 7200 18700 30000 40000	556 830 635 770 900	140 208 160 167 225	Niszczy do 60-70% zabudowań i urzędzeń	Niszczy do 20-30 % zabudowań i urzędzeń

## VI. Zakłady wojskowo-przemysłowe i energetyczne

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
41	Budynki przemysłowe i fabryczne średniej i lekkiej konstrukcji, wielopiętrowe budynki mieszkalne, magazyny średnich rozmiarów.	UB-2fx FAB-250 FAB-500 FAB-1500 FZAB-500 ZAB-250-200 ZAB-500-350	z opóźnieniem.	30,0 12,5 15,5 22,9 12,5 - -	3000 730 1000 2000 730 - -	12000 2920 4350 8100 3500 - -	- 342 500 740 684 - -	- 86 115 185 143 - -	Niszczycze do 20-30 % zabudowań i urządzeń	
42	Budynki przemysłowe i fabryczne konstrukcji żelaznej, gazownie, tartaki, przedsiębiorstwa zakłady tekstylne	UB-2fx FAB-250 FAB-500 FAB-1500 ZAB-100-114 ZAB-250-200 ZAB-500-350 FZAB-500	z opóźnieniem	30,0 12,5 15,5 22,9 - - 15,5	3000 730 1080 2000 - - 1080	12000 2920 4350 8100 - - 4350	- 342 460 740 - - 460	- 86 115 185 - - 115	Niszczycze do 20-30 % zabudowań i urządzeń	
43	Zabudowania typu wiejskiego wykorzystywane przez przeciwnika dla rozmieszczenia wojsk i sprzętu technicznego	OFAB-100m OFAB-100-120 FAB-250 ZAB-2,5 ZAB-250-130w ZB-360	natychmiast	3,5 3,7 5,9 - - -	290 300 440 - - -	1400 1450 1760 - - -	350 410 570 - - -	71 82 142 - - -	Niszczycze do 20-30 % zabudowań	
44	Wojenna baza morską ze stocznia remontowa	UB-2fx FAB-250 FAB-500 FAB-1500 FAB-3000 FAB-5000	z opóźnieniem	25,3 9,0 12,6 21,9 31,0 40,0	3260 585 1020 2520 4630 7420	11300 2020 3520 8700 16200 25800	- 420 490 595 641 668	- 123 142 172 185 195	Burzy do 20-30 % urządzeń	
45	Stanowiska przeciwlotniczych rakietowych pocisków kierowanych /rażone są urządzeniami zasilałco-antenne radiolokatorów i inne środki kierowania i łączności/.	AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu OFAB-250-270 FAB-250	natychmiast	3,5 6,0 9,5 9,6 10,6 15,0 12,5	80 200 440 500 600 850 730	360 900 2000 2250 2700 3800 3300	125 165 228 240 210 330 343	28 37 50 53 46 71 76	Niszczycze do 20-30 % środków kierowania i łączności	
46	Artyleria przeciwlotnicza na stanowiskach ogniowych	AO-10 AO-25-33 OFAB-100m OFAB-100-120 OFAB-100-125tu FAB-250 OFAB-250-270 PTAB-2,5 PTAB-10-5	natychmiast	3,5 6,5 9,5 10,5 12,5 12,5 15,0 bezpocz. trafienie	80 210 440 500 730 730 1020 4 4	360 950 2000 2250 3300 3300 4600 18 18	125 157 227 240 171 340 264 62,5 125	28 35 50 53 38 75 49 14 28	Niszczycze do 20-25 % siły żywej i sprzętu technicznego	

## VII. Obiekty obrony przeciwlotniczej

x/ UB-2f stosuje się wyłącznie na oddzielne, szczególnie ważne obiekty z indywidualnym celowaniem  
 xx/ PTAB-2,5 i PTAB-10-5 stosuje się tylko na odkryte cysterny.

Konieczna ilość trafień lotniczą amunicją bombardierską dla rażenia celów merskich

Lp	Nazwa celu	Typ i wagomiar amunicji	Promień działania dla za-topienia	Konieczna ilość trafień dla zatopienia okrętu	ilość dla usz-dzenia okrętu
1	2	3	4	5	6
1	Lotniskowiec uderzeniowy. Atomowy Lotniskowiec uderzeniowy	KS	bezpośr.	5	3
		UB-2f	traf.	6	4
		FAB-9000	4	1	1
		FAB-5000	3	2	1
		FAB-3000	bezpośr.	5	3
		FAB-1500	traf.	6	4
		FAB-1500-2600ts	"	6	4
		FAB-500	"	-	10-12
		FAB-500ts	"	-	10-12
		BRAB-500	"	-	10-12
		RAT-52	"	8	3
45-54WT	"	10	4		
2	Ciężki krążownik opop Ciężki krążownik raket.	KS	bezpośr.	5	2
		UB-2f	traf.	6	3
		FAB-5000	4	1	1
		FAB-3000	3	2	1
		FAB-1500	bezpośr.	4	2
		FAB-1500-2600ts	traf.	4	2
		FAB-500	"	10-12	6-8
		FAB-500ts	"	10-12	6-8
		BRAB-500	"	10-12	6-8
		RAT-52	"	6	2
		45-54 WT	"	7	3
3	Lotniskowiec śmigłowiec opop Lekki lotniskowiec konwojowy Lekki krążown.rak. Lekki krążownik	KS	7	3	1
		UB-2f	5	3	2
		FAB-3000	8	1	1
		FAB-1500	5	3	2
		FAB-1500-2600ts	5	3	2
		FAB-500	bezp.traf.	5	3
		FAB-500ts	"	5	3
		FAB-250	"	6-8	4
		FAB-250ts	"	6-8	4
		BRAB-500	"	5	3
		RAT-52	"	3	2
45-54 WT	"	4	3		

1	2	3	4	5	6
4	Niszczyciel	KS	14	1	1
	Niszczyciel raketowy	UB-2f	12	1	1
	Fregata raketowa	FAB-1500	11	1	1
	Niszczyciel dozoru radiolokacyjnego	FAB-500	8	1-2	1
		FAB-500ts	7	1-2	1
	Niszczyciel eskortowy	FAB-250	5	2	1
	Okręt strażniczy, okręt strażniczy dozoru radiolokacyjnego	FAB-250ts	4	2	1
		RAT-52	bezp.traf.	2	1
		45-54WT	"	2	1
5	Okręty desantowe	KS	14	2	1
	Transportowce desant.	UB-2f	12	2	1
	Tankowce o wyporności powyżej 10000 ton	FAB-1500	11	2	1
		FAB-500	8	2-3	1-2
		FAB-250	5,5	4-5	2-3
		FZAB-500	-	-	-
		RAT-52	bezp.traf	2	1
		45-54 WT	"	2	1
6	Okręty desantowe	UB-2f	12	1	1
	Transportowce desant. o wyporności poniżej 10000 t	FAB-1500	11	1	1
		FAB-500	8	1-2	1
		FAB-250	5,5	2-3	1-2
		FZAB-500	-	-	-
		OFAB-100m /OFAB-100-120/	3	4-5	2-3
		RAT-52	bezp.traf	1-2	1
		45-54 WT	"	1-2	1
7	Atomowy podwodny okręt raketowy.	PLAB-MK	"	1	1
	Podwodny okręt raket. podwodny okręt atomowy	FAB-500	8,0	1	1
	okręt podwodny dozoru radiolokacyjnego, tankowiec podwodny, okręt podwodny epop, atomowy okręt podwodny epop.	FAB-250	5,5	1-2	1
		OFAB-100m /OFAB-100-120/	3,0	3,4	1-2

- UWAGI: 1. Podczas działania na okręty opancerzone, należy stosować bomby burzące z zapalnikami, ustawionymi na działanie natychmiastowe; przy działaniu na okręty nieopancerzone - z zapalnikami ustawionymi na opóźnienie nie większe jak 0,1 sek.
2. Dla bomby BRAB-300 konieczna minimalna wysokość bombardowania wynosi 4000 m.

## GŁÓWNE DANE GABARYTOWE I CIĘŻAROWE BOMB LOTNICZYCH I JEDNORAZOWICZ

## KASJET BOMBOWYCH

Oznaczenie bomby lotniczej /kasety/	Ogólny ciężar bomby /kasety/ w kg	Ciężar ładunku w kg.	Współczynnik napełnienia w %	Długość niecałkowicie wyposażonej bomby /kasety/, bez zapalnika w mm	Rozpiętość statecznika w mm	Średnica korpusu bomby /kasety/ w mm	Odległość od przedniego płasku do środka ciężkości w mm	Grubość ścianek cylindrycznej części stożka /głównego bomby /kasety/ w mm
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bomby burzące								
FAB-250 M-54	236,0	97,5	41,3	1471-1500	410	325	553	8
FAB-500 M-54	478,0	199,3	42,2	1486-1500	570	450	583	10
FAB-1500 M-54	1550,0	675,0	43,5	2726-2765	792	630	1041	18
FAB-1500 M-54ms	1586,0	718,0	45,3	2726-2765	792	630	1041	18
FAB-3000 M-54	3067,0	1387,0	45,2	3284-3320	1002	820	1250	20
FAB-5000 M-54	5247,0	2207,6	42,0	3286-3324	1330	1060	1238	25
FAB-9000 M-54	9407,0	4297,0	45,5-46,7	4935-5000	1504	1200	1919	32
FAB-250-230	230,0	108,3	47,1	1474-1498	410	325	575	12
FAB-250ts	259,2	61,4	23,6	1487-1500	378	300	587	zmienna
FAB-500ts	507,4	100,2	19,7	1486-1500	500	400	578	12,5-37,5
FAB-1500-2600ts	2584,0	469,0	18,2	2807-2840	792	630	1108	zmienna
FAB-250 M-46	219,0	103,6	47,3	1480-1500	325	325	560	25-47,5
FAB-500 M-46	428,0	202,0	47,2	1481-1500	450	450	560	zmienna
FAB-1500 M-46	1479,0	676,0	46,0	2733-2844	630	630	1020	47,0-10
FAB-3000 M-46	2983,0	1400,0	47,0	3300-3411	820	820	1235	8
FAB-2000 M-46	2135,0	818,0	38,4	4638-4652	840	597	1625	10
Bomby odłamkowe								
AO-1 i AO-1m	0,86	0,047	5,5	151-157	60	50	59	10
AO-2,5bez	2,7	0,09	3,3	373-378	60	52	-	14
AO-10ucz	9,5	0,85	8,9	476-482	110	90	156	18
AO-10	8,87	0,53	5,9	385	120	90	148	20
AO-25-33	33,0	5,6	17,0	982-987	122	122	345	12-18
AO-50-100m	96,0	12,4	12,9	1046-1063	280	204	344	35,5-40
ZAM-2,5	3,32-3,36	0,84	-	398,5-399,2	-	66,2	-	2
Bomby odłamkowo-burzące								
OFAB-100m	121,1	35,0	28,9	1050-1065	309	280	363	26,5-29,
OFAB-100nw	121,1	34,3	28,3	1044-1060	309	280	358	26,5-29,
OFAB-100-120	120,0	44,3	37,0	1040-1060	345	273	364	17
OFAB-100-125tu	123,0	-	-	1088-1104	345	280	402+15	26,5-29,
OFAB-250-270	266,0	97,0	36,5	1438-1456	410	325	545	16,0-25,
Bomby przeciwczołgowe								
PTAB-2,5	2,14	0,378	17,8	355,2-362	90	62,8	122	3,5
PTAB-10-5	4,6	0,62	13,4	355,9-360	123	90	149	7,0
Bomby zapalające								
ZAB-100-114	113,0	41,4-51,2	37,0	977-992	310	280	347	12
ZAB-100-105	106,3	47,0	44,3	1049-1065	345	273	352	8
ZAB-250-130w	132,0	74,4	56,2	1373-1384	-	325	601	3
ZAB-250-200	202,0	68,0	33,7	1486-1500	410	325	569	6
ZAB-500-350r	353,0	103,0	29,2	1477-1498	570	450	525	6
ZAB-500-350	350,0	103,0	29,5	1477-1498	570	450	525	6
ZAB-500-400	410,0	160,0	39,0	1477-1498	570	450	525	6
Bomby burząco-zapalające								
FBAB-500	492,8	207,0	42,0	1513-1539	570	450	603	10
Zbiorniki zapalające								
ZB-360	354,8	234,0	66,0	2595-2628	752	500	1182	3
ZB-360r	354,8	234,0	66,0	2595-2628	752	500	1182	3

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bomby przeciwpancerne								
BRAB-500 M-55	517	80,0	15,5	1485-1500	475	380	-	-
Bomby <sup>głównie</sup> (przeciw okrętom podwodnym)								
PIAB-MK	7,540	0,710	10,6	382-391	-	90	-	-
Bomby oświetlające								
SAB-100-75	79,0-86,0	50,0	-	1050-1057	-	280	395-412	1
SAB-100-90	900	44,0	-	1050-1065	-	280	428	1,5
SAB-100mp	106,0	44,0	-	1050-1065	339-345	280	420	2
SAB-100mn	106,0	44,0	-	1050-1065	339-345	280	420	2
SAB-250-180mf	175,0	62,0	-	1488-1500	-	325	573	3
SAB-250-200	200,0	82,0	41,0	1500	410	325	570	3
SAB-500-350	353,3	175,0	49,6	1500	570	450	581	3
SAB-500-350r	353,3	160,0	45,3	1500	570	450	581	3
Kolorowe bomby orientacyjno-sygnalizacyjne								
COSAB-10k	12,0	4,5	-	867-873	150	107	265-275	1
COSAB-10z	12,5	5,0	-	867-873	150	107	265-275	1
COSAB-10ż	13,0	5,0	-	867-873	150	107	265-275	1
Bomby orientacyjno-sygnalizacyjne nocne								
NOSAB-100-80k	80,0	36,0	-	1065	310	280	360	2
NOSAB-100-80z	82,0	38,0	-	1065	310	280	359	2
NOSAB-100-85z	87,0	43,0	-	1065	310	280	357	2
NOSAB-100-70b	72,0	28,0	-	1052-1065	310	280	364	2
Bomby orientacyjno-sygnalizacyjne dzienne								
DOSAB-100-70k	70,0	21,0	-	1065	310	280	290-420	2
DOSAB-100-80b	80,0	35,0	-	1065	310	280	310-400	2
DOSAB-100-80cz	80,0	34,0	-	1065	310	280	310-400	2
Bomby dymne								
DAB-100-80f	73,0	50,6	69,5	1037-1057	308	280	390	3
DAB-100-90fm	92,0	61,8	67,1	1050-1061	280	280	388	3
Bomby blyskowe								
POTAB-100-80	80,0	27,0	-	1039-1052	307-310	280	367	1,5
POTAB-250-215	226,0	55,0	-	1484-1500	406-410	322-325	504-548	3
Bomby agitacyjne								
AGITAB-250-85	72,5-93,5 w zależności od załadowa- nia	-	-	1472-1500	407	325	604-615	-
Bomby imitacyjne								
IAB-3000	2367,0	1148,0	48,5	3252-3397	1004	820	1274	8
Bomby ćwiczebne								
P-50	55,3	2,4	-	952-970	280	205	315	-
P-50-75 z ładun- kiem dziennym lub nocnym	75,0	20,0	-	1038-1064	245	203	344	-
P-50-75 z ładun- kiem dziennym bez trasera	67,7	15,0	-	1038-1064	245	203	322	-
WNB-100-65m	65	-	-	1575	325,5-330,5	280	-	-



Załącznik 2

GŁÓWNE DANE TAKTYCZNO-TECHNICZNE TORPED

	RAT-52	45-54 WT
Ciężar torpedy, kg	627	1060
Ciężar materiału wybuchowego, kg	243	200
Długość torpedy, mm	3897	5836
Srednica torpedy, mm	450	450
Rozpiętość opierzenia ogonowego, mm	750	450
Prędkość torpedy pod wodą, węzłów	58-68	39
Odległość przejścia pod wodą, m	600	4000
Ustawienie głębokości przejścia pod wodą, m	2-8	2-14
Wysokość torpedowania, m	1500 i wyżej	750 i wyżej
Prędkość lotu samolotu podczas torpedowania, km/godz.	do 800	do 800
Srednia prędkość zniżania torpedy z wysokości zrzutu do wysokości 500 m, m/sek	200	125
Prędkość torpedy w momencie wodowania, m/sek	55-80	45-55
Minimalna głębokość morza w miejscu wodowania torpedy, m.	20	25
Charakter toru torpedy w wodzie	prostoliniowy	cyrkulacja po kręgu koła o promieniu 200-250 m.



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nastawy przyrządów:									
- terminowości	0,5-10 dób	0,5-10 dób	0,5-10 dób	0,5-10 dób	0,5-10 dób	od 1 godz. do 20 dób	od 1 godz. do 20 dób	od 1 godz. do 20 dób	0,5-10 dób
- wielorotności	1-11 razy	0-20 razy	brak	0-20 razy	0-20 razy	0-20 razy	brak	brak	brak
- likwidatora	brak	brak	brak	brak	brak	1-360 dób /co dóbę/	1-360 dób /co dóbę/	1-360 dób /co dóbę/	brak
Minimalny odstęp liniowy, m	70	80	80	150	150	60	125	100 /z zapal. uderzeniowym 50/	brak
Okres służby bojowej	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	nie mniej roku	15 dób
Powierzchnia spadochronów, m <sup>2</sup> :									
- stabilizującego	1	1	1	2	2	0,2	1,6	2	0,48
- hamującego	-	-	-	4	4	0,75	3	-	3
- głównego	29	29	29	24 /sześć głównych spadochronów każdy po 4 m <sup>2</sup> /	24	-	-	-	-

## GŁÓWNE CHARAKTERYSTYKI ZAPALNIKÓW DO BOMB LECNICZYCH

Marka zapalnika	Do jakich bomb jest stosowany	W jakie oczko bomby jest wkręcony	Charakter działania zapalnika	Długość w mm	Srednica gwintu oczka bomby w mm	Ciążar zapalnika	Czas odległościowego odbezpieczenia sek.
1	2	3	4	Części przedniej	Części tylnej	8	9
AM-A	Odłamkowo-burzące, odłamkowe, ćwiczebne, dymne	przednie	natychmiastowe	35	30	140	Stosuje się z MDW-2 /4-6 sek./
AMW-A	Odłamkowo-burzące, odłamkowe, ćwiczebne, dymne.	przednie	natychmiastowe	40	30	284	10-13,5
AMW-AE	Odłamkowo-burzące, odłamkowe, ćwiczebne, dymne	przednie	natychmiastowe	40	30	335	10-13,5
AK-B	Zapalające	przednie	natychmiastowe	35	20	140	
APUW-1	Burzące, odłamkowo-burzące, zapalające	przednie i tylne	natychmiastowe i z opóźnieniem 0,2 sek.	49	142	700	Stosuje się z MDW-1 /9-11 sek./
WDW	Burzące, odłamkowo-burzące, zapalające	przednie i tylne	natychmiastowe i z opóźnieniem 0,1 i 0,2 sek.	88	142	920	6,5 - 7,8
WDW-1	Burzące, odłamkowo-burzące, zapalające	przednie i tylne	natychmiastowe i z opóźnieniem 0,1 sek.	88	142	920	6,5 - 7,8
WDW-2	Burzące, odłamkowo-burzące, zapalające	przednie i tylne	natychmiastowe i z opóźnieniem 0,2 sek.	88	142	920	6,5-7,8
AW-139	Burzące, imitacyjne, telekierowane	przednie i tylne	natychmiast i z opóźnieniem 0,03 i 0,75 sek.	58,5	141,5	2050	9 - 12
AW-139E	Burzące, imitacyjne	przednie i tylne	natychmiast i z opóźnieniem 0,03 i 0,75 sek.	58,5	141,5	2050	18 - 23
AWU	Burzące, odłamkowo-burzące, burząco-zapalające, zapalające	przednie i tylne	natychmiast, opóźnienia: 10-14; 0,03; 0,075 sek.	73	142	2020	2,2-3,2 przy bombardowaniu z małych wysokości; 4-5,5 przy bombardowaniu z lotu nurkowego; 10-12 przy bombardowaniu z wysokości powyżej 750 m.
AWU-E	Burzące, odłamkowo-burzące, burząco-zapalające, zapalające	przednie i tylne	natychmiastowe, opóźnienia: 10-14; 0,03; 0,075 sek.	73	142	2020	2,2-3,2 przy bombardowaniu z małych wysokości; 4-5,5 przy bombardowaniu z lotu nurkowego; 10-12 przy bombardowaniu z wysokości powyżej 750m.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
AW-1 d/u	Odkamkowo-burzące, zapalające.	przednie i tylne	Opóźnienia 11-16 i 22,5-31,5 sek.	74	142	36	842	z 10-5 / 1,9 i 0,4 sek/ przy zewnętrznym podwieszeniu na samolocie
AW-1	Burzące, odkamkowo-burzące,	" "	Opóźnienie 22,5-31,5 sek.	74	142	36	842	-
AB-2d/u	Burzące, odkamkowo-burzące, zapalające.	przednie i tylne	Opóźnienia 10-14 i 23-29 sek.	55	141,5	52	1843	1,4 - 2,2
AB-2 d/u-E	Burzące, odkamkowo-burzące, zapalające	przednie i tylne	Opóźnienia 10-14 i 23-29 sek.	55	141,5	52	1775	1,4 - 2,2
AWDM	Burzące, odkamkowo-burzące	" "	Opóźnienia: 0,5; 0,8; 1; 2; 3; 4; 5; 6; 8; 12; 18; 24; 36; 48godz.	94	143,75	36	1250	-
EW-E	Burzące, odkamkowo-burzące	tylne	Działa na skutek wibracji torowiska kolejowego lub dziania samoliktwidatora po upływie 5 - 100 godz.	87	142	52	2660	1,4 - 2,2 oraz po 20-200 od momentu uderzenia bomby o przeszkodę.
WEAK-2,5	Lotnicze miny zaporowe ZAN-2,5	przednie	Działa na skutek wibracji ziemi lub od samoliktwidatora po upływie 3-20 godz.	-	-	-	-	1,2 - 3,4 oraz 5-7 po uderzeniu miny o przeszkodę.
AWB	Zbiorniki zapalające	przednie i tylne	natychniastowe	58,5	141,5	52	1770	4 - 6
BRW-1	Odkamkowo-burzące	przednie	Działa na wysokości do 15 m nad powierzchnię celu	127	141	52	2000	9 - 18
BRW-1k	Odkamkowo-burzące	przednie	Działa na wysokości do 15 m nad powierzchnią celu.	127	128	52	2000	9-18
BRW-1	Odkamkowo-burzące	przednie	Działa na wysokości 1-10 m nad powierzchnię celu.	88	128	52	1580	12 - 17
BRW-2	Odkamkowo-burzące	przednie	Działa na wysokości do 15 m na powierzchnię celu	127	128	52	2000	9 - 18
ALDM-55	Przeciwpancerne, burzące	tylne	opóźnienia 0,02-0,035 lub 0,06-0,09 sek	86	30	36	825	7 - 10
ADC	Przeciwczołowe	"	natychniastowe	86	30	36	255	-

1	2	3	4	5	6	7	8	9
PDC	Przeciwczołowe Głębokie	tyłne	natychmiastowe	72	30	36	215	3-5
AMW-53		tyłne	natychmiastowe	92	30	36	610	-
TM-24A	Błyskowe, imitacyjne, jednorazowe kasety bombowe	przódnie i tyłne	opóźnienia od 6 do 60 sek co 0,4 sek.	80	30	26	450	Stosuje się z MDW-4 /2,3 - 3,7 sek/
TM-24B	Oświetlające, ćwiczebne jednorazowe kasety bombowe, wiązki bombowe.	przódnie i tyłne	opóźnienia od 6 do 60 sek co 0,4 sek.	80	19	26	447	Stosuje się z MDW-4 /2,3 - 3,7 sek/
AT-EA	Błyskowe, jednorazowe kasety bombowe	przódnie i tyłne	opóźnienia od 10 do 150 sek co 1 sek.	68	30	26	630	7-9
AT-ZB	Oświetlające, agitacyjne, jednorazowe kasety bombowe	przódnie i tyłne	opóźnienia od 10 do 150 sek co 1 sek.	68	20	26	605	7-9
K-403m	Lotniczy pocisk uskrzydłowy K3	uniwersalny	natychmiastowe			52	1500	10-200
Urządzenie telekopowe TU i TUB	OPAB-100-125tu	tyłne	1,5 m nad przeszkodą	72	818	-	3320	9-11

## Minimalne wysokości bombardowania z lotu nurkowego

1. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego bombami uzbrojonymi w zapalniki ANU, ANU-E /z czasem odległościowego odbezpieczenia  $4,75 \pm \pm 0,75$  sek/.

θ sek.	V, m/sek.	Kąt lotu nurkowego w stopniach								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	100	350	450	550	650	750	800	850	900	950
	150	400	550	700	850	950	950	1150	1150	1200
	200	450	650	900	1100	1200	1300	1450	1500	1550
	250	500	800	1050	1300	1450	1450	1750	1800	1950
	300	550	900	1150	1450	1650	1900	2000	2150	2250
	350	600	950	1300	1600	1850	2050	2200	2300	2400
21,00	100	300	500	550	650	700	750	800	850	900
	150	350	550	700	850	950	1000	1100	1150	1200
	200	400	650	850	1050	1100	1300	1350	1450	1500
	250	450	750	1000	1200	1400	1500	1650	1750	1800
	300	500	800	1100	1350	1550	1750	1900	1950	2000
	350	550	850	1200	1450	1700	1850	2000	2150	2200
21,50	100	300	400	500	600	700	750	800	850	900
	150	350	500	650	800	900	1000	1100	1150	1200
	200	400	600	800	1000	1150	1250	1350	1400	1450
	250	450	700	950	1150	1350	1500	1600	1600	1700
	300	500	750	1050	1300	1500	1700	1800	1850	1950
	350	550	800	1150	1350	1600	1850	1950	1950	2050

2. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego bombami uzbrojonymi w zapalniki AM-A z mechanizmami odległościowego odbezpieczenia MDW-2 /z czasem odległościowego odbezpieczenia 5 + 1 sek./.

Θ /sek/	V /m/sek/	Kąt lotu nurkowego w stopniach.								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	100	400	500	600	700	800	850	900	950	1000
	150	450	600	750	900	1050	1150	1200	1250	1300
	200	500	700	950	1150	1300	1400	1550	1600	1650
	250	550	850	1100	1350	1550	1700	1800	1900	2000
	300	600	950	1200	1500	1750	1950	2100	2200	2300
	350	650	1000	1350	1650	1950	2150	2300	2400	2500
21,00	100	350	500	600	700	750	800	850	900	950
	150	400	600	750	900	1000	1100	1150	1200	1250
	200	450	700	900	1100	1200	1350	1450	1500	1550
	250	500	800	1050	1250	1450	1600	1750	1800	1850
	300	550	850	1150	1400	1600	1800	1950	2000	2050
	350	600	900	1250	1500	1750	1950	2100	2200	2300
21,50	100	300	450	550	650	750	800	850	900	950
	150	350	550	700	850	950	1050	1150	1200	1250
	200	450	650	850	1050	1200	1300	1400	1450	1500
	250	500	750	1000	1200	1400	1550	1650	1700	1750
	300	550	800	1100	1350	1550	1750	1850	1950	2000
	350	550	850	1200	1400	1650	1950	2000	2050	2100

3. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego  
bombami uzbrojonymi w zapalniki WDW-1,  
WDW-2 /z czasem odległościowego odbezpieczenia  $7 \pm 0,5^{0,8}$  sek/.

$\theta$ /sek/	V /m/sek/	Kąt lotu nurkowego w stopniach.								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	100	500	650	850	950	1050	1150	1200	1250	1300
	150	600	800	1000	1200	1350	1450	1550	1650	1750
	200	750	950	1200	1400	1600	1750	1900	2000	2100
	250	800	1100	1400	1650	1900	2050	2200	2300	2400
	300	850	1200	1500	1850	2100	2300	2550	2600	2700
	350	900	1300	1650	2000	2300	2400	2700	2800	2900
21,00	100	500	600	800	900	1000	1100	1150	1200	1250
	150	600	800	950	1100	1300	1400	1500	1550	1600
	200	700	900	1150	1350	1550	1700	1800	1850	1900
	250	750	1050	1300	1550	1750	1950	2050	2150	2200
	300	800	1100	1450	1700	1950	2150	2300	2350	2400
	350	800	1200	1500	1850	2100	2300	2450	2550	2650
21,50	100	450	600	750	850	950	1050	1100	1150	1200
	150	600	800	900	1050	1200	1350	1450	1500	1550
	200	650	900	1100	1300	1500	1600	1700	1800	1900
	250	700	1000	1250	1500	1700	1850	1950	2050	2150
	300	750	1050	1350	1650	1850	2050	2150	2250	2350
	350	750	1100	1450	1700	1950	2150	2300	2400	2500

4. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego bombami uzbrojonymi w zapalniki APUM-1 z mechanizmami odległościowego odbezpieczenia MDW-1 /z czasem odległościowego odbezpieczenia  $10 \pm 1$  sek/.

Q /sek/	V /m/sok/	Kąt lotu nurkowego w stopniach.								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	100	900	1100	1300	1450	1600	1700	1800	1850	1900
	150	1000	1300	1550	1800	2050	2200	2300	2400	2500
	200	1100	1500	1850	2150	2400	2700	2800	2950	3100
	250	1200	1700	2100	2500	2850	3100	3300	3450	3600
	300	1250	1800	2300	2700	3150	3450	3700	3800	3900
	350	1300	1900	2450	3000	3400	3750	4000	4150	4300
21,00	100	900	1100	1250	1400	1600	1750	1700	1750	1800
	150	950	1200	1500	1700	1900	2050	2200	2250	2300
	200	1050	1400	1700	2000	2300	2500	2650	2750	2850
	250	1100	1550	1850	2300	2600	2850	3050	3150	3250
	300	1150	1650	2100	2500	2850	3150	3300	3450	3600
	350	1200	1700	2200	2650	3000	3300	3500	3650	3800
21,50	100	950	1000	1200	1350	1450	1550	1650	1700	1800
	150	950	1100	1400	1600	1800	1950	2050	2150	2250
	200	1000	1300	1600	1900	2150	2350	2450	2550	2650
	250	1050	1450	1800	2150	2400	2650	2850	2950	3050
	300	1100	1550	1950	2250	2650	2900	3100	3200	3300
	350	1150	1600	2000	2450	2800	3050	3250	3400	3550

5. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego bombami uzbrojonymi w zapalniki AMW-A /z czasem odległościowego odbezpieczenia  $11,75 \pm 1,75$  sek/.

θ /sek/	V /m/sek/	Kąt lotu nurkowego w stopniach:								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	150	1700	2000	2300	2600	2900	3200	3200	3300	3300
	200	1700	2200	2500	3000	3300	3700	3900	4000	4300
	250	1700	2500	3000	3400	3900	4100	4600	4600	5200
	300	1800	2600	3200	3600	4300	4400	5100	5100	5700
	350	1800	2700	3300	3900	4600	4800	5500	5500	6100
21,00	150	1700	1900	2200	2400	2600	2800	3000	3100	3200
	200	1700	2100	2500	2800	3100	3300	3600	3800	4000
	250	1700	2200	2700	3100	3500	3700	4100	4300	4500
	300	1700	2300	2900	3400	3900	4200	4500	4700	4900
	350	1700	2300	3100	3500	4100	4400	4800	4900	5400
21,50	150	1700	1800	2100	2300	2500	2600	2800	3000	3100
	200	1700	1900	2300	2600	2900	3200	3300	3300	3500
	250	1700	2000	2500	2900	3300	3500	3800	3900	4200
	300	1700	2200	2600	3100	3600	3700	4200	4300	4600
	350	1700	2300	2800	3300	3800	4000	4300	4600	4900

6. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego  
bombami uzbrojonymi w zapalniki AMW-AE  
/z czasem odległościowego odbezpieczenia  $11,75 \pm 1,75$  sek/.

Q /sek/	V /m/sek/	Kąt lotu nurkowego w stopniach								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
20,50	100	1300	1650	1750	1950	2150	2250	2400	2450	2500
	150	1400	1850	2100	2350	2700	3000	3050	3150	3150
	200	1450	2050	2400	2850	3150	3500	3700	3850	4150
	250	1500	2300	2800	3200	3750	3900	4400	4450	5000
	300	1550	2400	3000	3400	4150	4250	4950	4950	5500
	350	1600	2500	3150	3750	4450	4650	5300	5350	5950
21,00	100	1150	1600	1800	1900	1950	2150	2350	2250	2300
	150	1200	1700	2100	2250	2450	2600	2850	2900	2950
	200	1300	1900	2300	2600	2900	3150	3450	3600	3850
	250	1350	2000	2550	2950	3350	3550	3950	4100	4350
	300	1450	2100	2700	3200	3750	4050	4350	4550	4700
	350	1500	2150	2900	3350	3900	4250	4650	4750	5200
21,50	100	1200	1400	1650	1850	1950	2000	2150	2250	2450
	150	1250	1550	1900	2100	2350	2450	2600	2800	2950
	200	1300	1700	2100	2450	2750	3000	3150	3250	3350
	250	1350	1850	2300	2700	3150	3350	3650	3750	4000
	300	1400	2000	2450	2900	3400	3550	4000	4100	4450
	350	1450	2050	2600	3100	3600	3850	4150	4400	4750

7. Minimalne wysokości /w m/ bombardowania z lotu nurkowego bombami uzbrojonymi w zapalniki AWB /z czasem odległościowego odbezpieczenia  $5 \pm 0,7$  sek./.

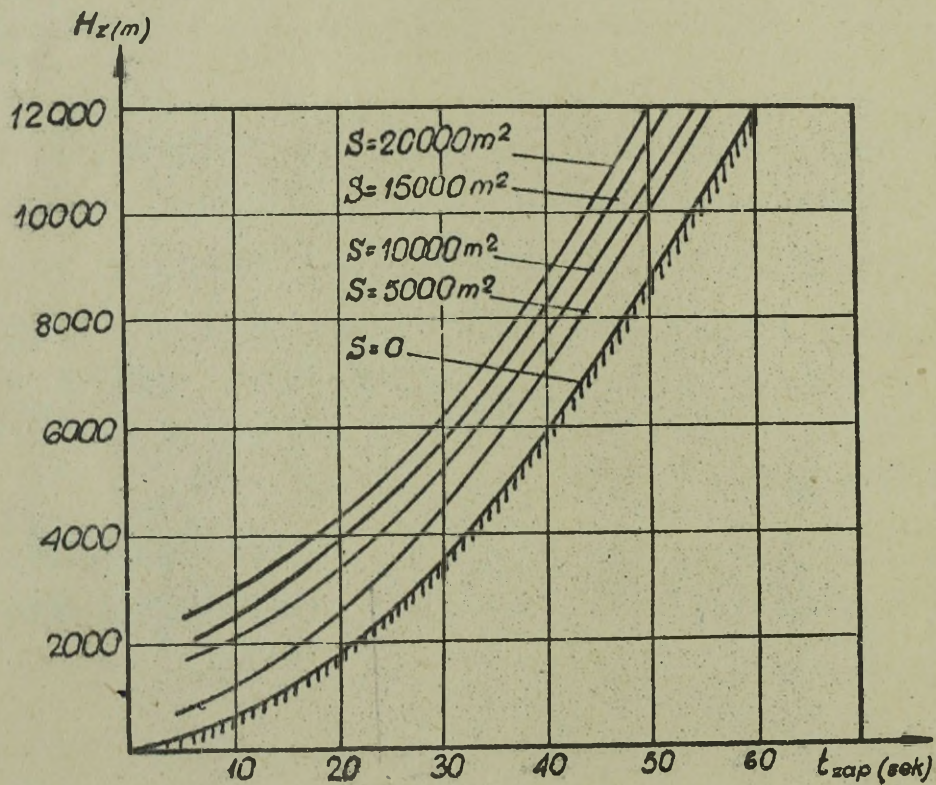
/sek/	V /m/sek./	Kąt lotu nurkowego w stopniach								
		10	20	30	40	50	60	70	80	90
21,3	100	300	450	550	650	750	800	850	900	950
	150	450	550	700	850	950	1050	1150	1200	1250
	200	450	650	850	1050	1200	1300	1400	1450	1500
	250	500	750	1000	1200	1400	1550	1650	1700	1750
	300	550	800	1100	1350	1550	1750	1850	1950	2000
	350	550	850	1200	1400	1650	1950	2000	2050	2100

- Uwaga: 1. Podane wysokości uwzględniają czas potrzebny na odkręcenie się wiatraczka. Wartości są zaokrąglone do 50 m w kierunku zwiększenia ich.
2. Przy posługiwaniu się tabelami należy uwzględnić bezpieczną wysokość wyprowadzenia samolotu z lotu nurkowego wykluczającą rażenie samolotu wybuchem bomby.
3. Przy locie nurkowym samolotu nie uwzględniono opóźnienia we wskazaniach wysokościomierza.

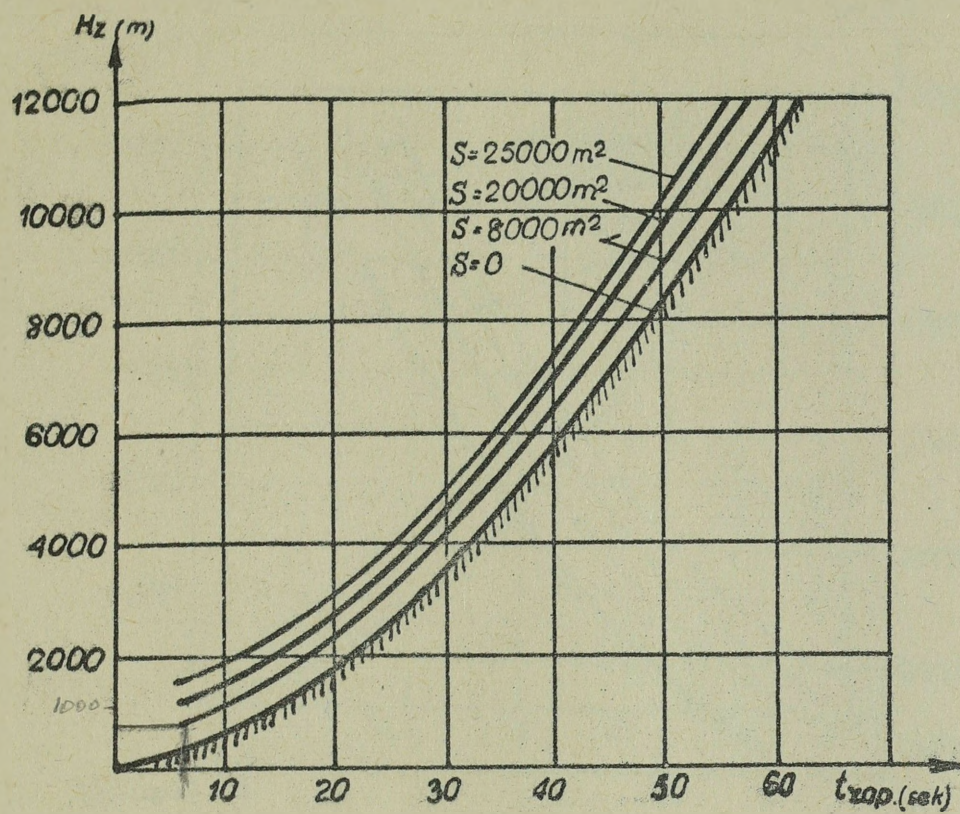
Określenie powierzchni pokrycia jednorazowych  
kaset bombowych i wiązek

Przy pojedynczym zrzucie jednorazowych kaset bombowych i wiązek z lotu poziomego, powierzchnię pokrycia  $S$  określa się z przedstawionych niżej wykresów w zależności od wysokości zrzutu  $H_z$  i czasu opóźnienia zapalnika  $t_{zap}$  przy prędkościach lotu samolotu 360-800 km/godz. Jako powierzchnię pokrycia przyjmuje się powierzchnię kwadratu o boku  $\sqrt{S}$ .

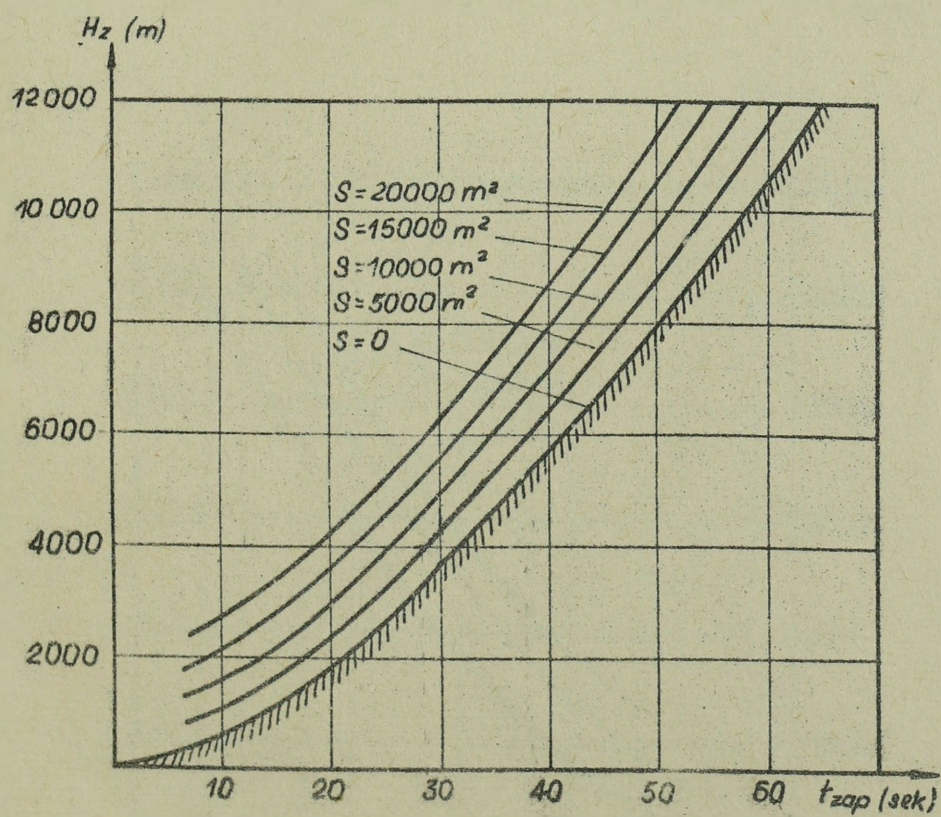
1. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-250 AO-1



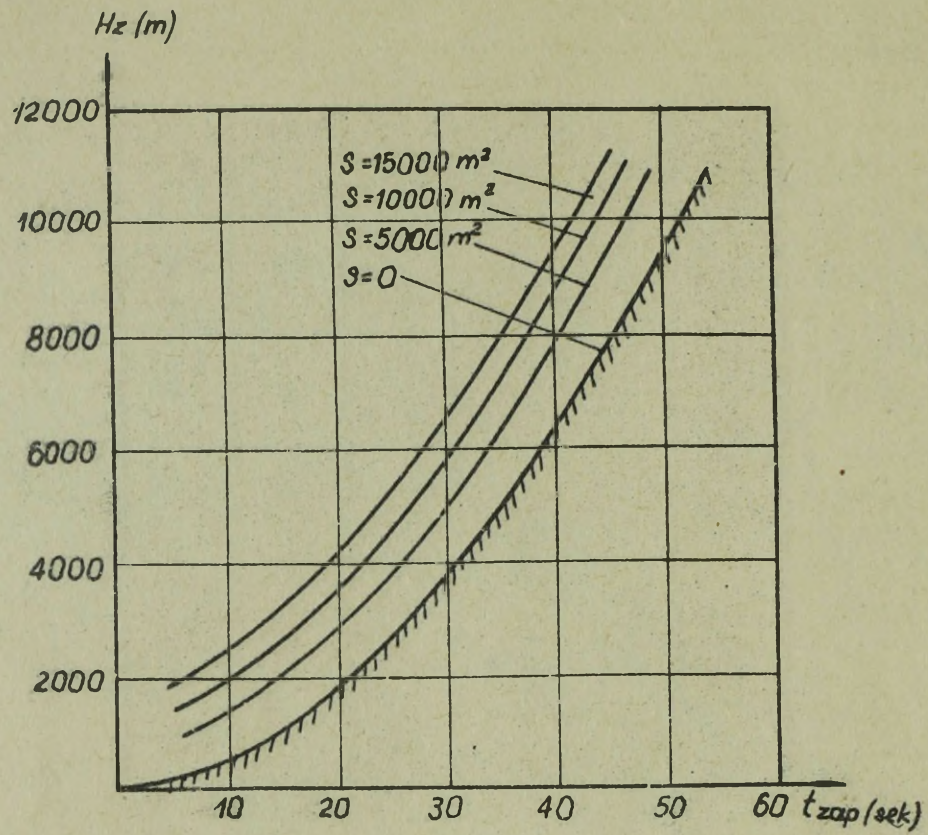
## 2. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-250 ZAB-2,5



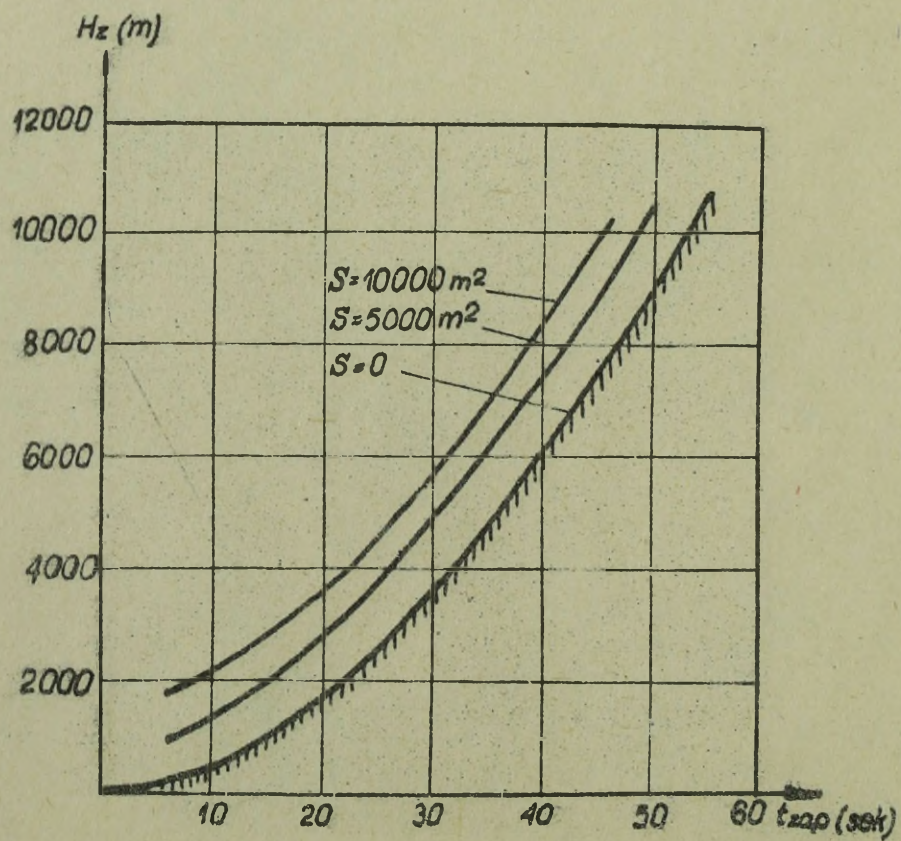
## 3. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-500-375 AO-10



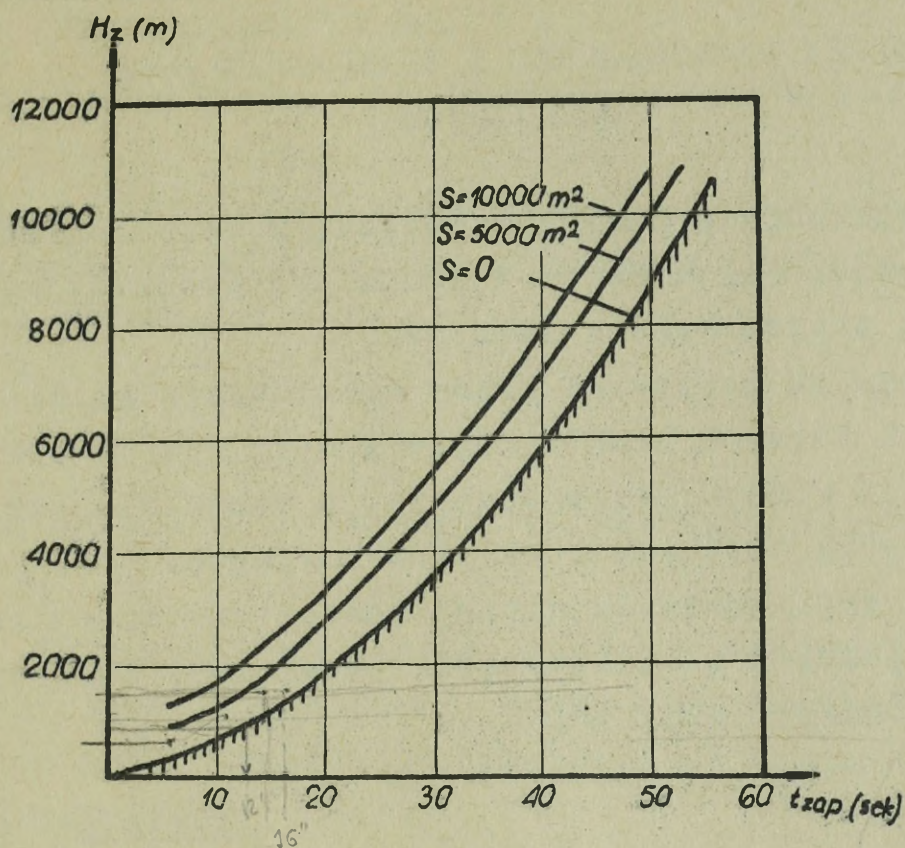
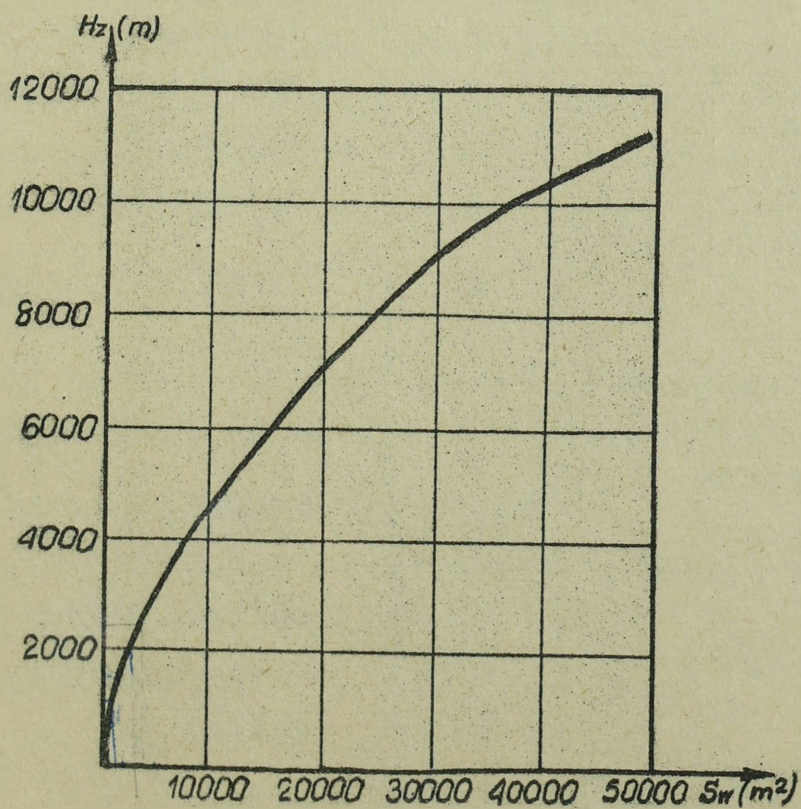
## 4. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-250 A0-2,5 scz



## 5. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-250 A0-10 scz



## 6. Powierzchnia pokrycia kasety RBK-250 PTAB-2,5

7. Powierzchnia pokrycia wiązki RBS-100 A0-25-33  
/przy stałym opóźnieniu zapalnika  $t_{zap} = 6$  sek/

KOLORY ROZPOZNAWCZE I ZNAKOWANIE BOMB  
LOTNICZYCH

Zewnętrzne powierzchnie bomb lotniczych, w celu ochrony ich przed korozją, malowane są w zakładach produkcyjnych lub w bazach farbą olejną koloru szarego.

Pomalowane bomby są cechowane przez namalowanie na nich kolorowych pasków i różnych znaków /liter, cyfr itd/ w celu rozróżnienia bomb o różnym przeznaczeniu, a także dla określenia ich charakterystyk bojowych i eksploatacyjnych.

Dla określenia typu bomby lotniczej nanosi się na cylindrycznej części korpusu, w pobliżu części przedniej, kolorowe paski wokół korpusu bomby /tabl. 1/.

Tabela 1

Typ bomby lotniczej	Paski rozpoznawcze	
	Ilość	K o l o r
1	2	3
Odłamkowe	1	niebieski
Odłamkowo-burzące	2	niebieski
Zapalające	1	czerwony
Burząco-zapalające	2	niebieski i czerwony
Przeciwpancerne	1	fioletowy
Przeciwczołgowe	2	fioletowy
Przeciw okrętom podwodnym	2	żółty i zielony
Oświetlające	1	biały
Kolorowe orientacyjno-sygnalizacyjne	2	biały i kolor ognia
Nocne orientacyjno-sygnalizacyjne	2	biały i kolor ognia
Dzienne orientacyjno-sygnalizacyjne	2	żółty i kolor dymu
Orientacyjne morskie	2	biały i czarny
Dymne	1	żółty
Jednorazowe kasety bombowe z bombami odłamkowymi	1	niebieski
Jednorazowe kasety bombowe z bombami zapalającymi	1	czerwony

UWAGI: 1. Szerokość paska kolorowego 20 mm, odległość między paskami 10 mm.

2. Bomby burzące nie posiadają pasków rozpoznawczych.

Na cylindrycznej części korpusu oznaczona jest czarna farbą cecha, podająca wagomiar bomby i szyfr ładunku bojowego. Na przykład:

500

T

oznacza, że bomba ta ma wagomiar 500 kg i wypełniona jest trotylem.

Po przeciwnej stronie części cylindrycznej korpusu oznaczony jest czarną farbą umowny numer zakładu produkcyjnego, numer partii produkcji, rok produkcji oraz numer bomby w danej partii.

Na przykład:

63

8

1959

5

oznacza, że bomba została przygotowana w zakładzie produkcyjnym nr 63 w 1959 r. wchodzi w skład ósmej partii i ma kolejny numer 5. Charakterystyka balistyczna bomby lotniczej oznaczona jest białą farbą na cylindrycznej części korpusu wzdłuż podłużnej jej osi w postaci ułamka, w liczniku którego podany jest czas charakterystyczny w sekundach, a w mianowniku - wysokość bombardowania w kilometrach, w stosunku do której odnosi się ten czas.

Bomby lotnicze, posiadające dodatkowe detonatory, mają na piórze statecznika, położonym w płaszczyźnie uszek, specjalne oznaczenie "Detonatory włożone".

W tabeli 2 przedstawione są oznaczenia materiałów wybuchowych, stosowanych w bombach lotniczych.

Tabela 2

Materiał wybuchowy	Oznaczenie /szyfr/
Trotyl	T
Amotel 50/50	A/50
Amotel 80/20	A/80
Amotel 60/40	A/60
Heksogen	G
KD	KD
Nitrol	N
Dinitrobenzol	DB
Mieszanka K-2	K-2
Amonit	A-T
TEN /pentryt/	TEN
Trotyl-heksogen /70/30/	TG-70
Trotyl-heksogen-aluminium /50/40/10/	TGA-50
Trotyl-heksogen-aluminium /90/5/5/	TGA-90
Trotyl-heksogen-aluminium-beta-naftol /60/24/16 oraz 5 % powyżej 100%/	TGAN-5
Trotyl - heksogen - aluminium - halowaks /60/24/16/	TGAG-5
Mieszanka morska: trotyl-heksogen-aluminium - flegmatyzator /środek stabilizujący/ /20/58/16/6/	MC
Mieszanka termitowa zapalająca	TZ

OBLICZENIA NA OŚWIETLENIE CELU

Pododdział oświetlający składa się z grupy poszukującej celu oraz z grupy oświetlenia. Zadaniem grupy poszukującej jest odszukanie celu i wstępne jego oświetlenie. Grupa oświetlenia ma zadanie oświetlać odszukany cel z niezbędną intensywnością i przez nakazany okres czasu.

Ilość samolotów w grupie poszukującej określa się w zależności od stopnia trudności w poszukiwaniu celu i na ogół nie jest ona większa od trzech samolotów. W niektórych wypadkach, kiedy ma się pewność, że załogi oświetlające wyjdą na cel, grupy poszukującej można w ogóle nie wydziełać /na przykład, kiedy załogi znają dobrze cel z poprzednich lotów, kiedy wszystkie załogi oświetlające mogą skutecznie wykorzystywać system "RYM" itd/.

Poniżej rozpatrzona jest metodyka obliczeń koniecznej ilości samolotów grupy oświetlenia. Widoczność celu, oświetlonego przez bomby oświetlające SAB, zależy od przezroczystości powietrza, określonej współczynnikiem  $T$ , oświetlenia celu  $E$ , odległości do celu  $R$ , wysokości lotu  $H$ , charakteru celu /wymiaru, kontrastowość w stosunku do tła/, systemu optycznego celownika, przezroczystości oszklenia kabiny i adaptacji wzroku.

Na widoczności celu wpływa w decydujący sposób przezroczystość warstwy powietrza, znajdującej się między obserwatorem a celem.

Przezroczystość powietrza, w zależności od wysokości jest z zasady różna: w dolnych warstwach powietrze jest bardziej zakurzone i jego przezroczystość jest mniejsza niż w warstwach górnych.

Przezroczystość powietrza w dużych miastach i ośrodkach przemysłowych jest mniejsza niż w rejonach wiejskich czy nad morzem.

Przy obliczeniach na oświetlenie celu przyjmuje się, że do wysokości 4 km przezroczystość powietrza jest jednakowa

i zależna od stanu atmosfery. Powyżej tej wysokości zakurzenie powietrza jest nieznaczne i przy bezchurnej pogodzie można przyjąć współczynnik przezroczystości powietrza stały, równy teoretycznie możliwemu  $\tau = 0,98$ . Przezroczystość dolnej warstwy atmosfery, w zależności od meteorologicznej widzialności przedstawiona jest w tabeli 1.

Tabela 1

Widzialność meteorologiczna w km	00	178	50	37	23,2	20	17,5	14	11	10,1	9,1
Współczynnik przezroczystości powietrza	1,0	0,98	0,92	0,90	0,85	0,82	0,80	0,75	0,70	0,68	0,65

Dla zaobserwowania obiektów, posiadających małe wymiary, potrzebne oświetlenie zależy zarówno od ich wymiarów kątowych jak i od ich kontrastowości w stosunku do tła /tabela 2/.

Oświetlenie 0,2 lx jest wystarczające dla wszystkich celów, których wymiary kątowe są większe od 60'.

Tabela 2

Kontrastowość obiektu	Potrzebne oświetlenie w lx przy wymiarach kątowych obiektu w minutach						
	10	15	20	30	40	50	60
Kontrastowy	1,1	0,6	0,4	0,2	0,2	0,2	0,2
Niekontrastowy	6,2	3,8	2,6	1,6	1,1	0,3	0,2

Jako przykład obiektów niekontrastowych może służyć bojowy sprzęt techniczny /czołgi, samoloty, działa/ pomalowane na kolor ochronny: w lato - na zielono, w zimę - na biało. Przykładem obiektów kontrastowych mogą być budynki murowane, stacje kolejowe, mosty, szosy. Aby wykorzystać dane z tabeli 2, należy uprzednio obliczyć wymiary kątowe obiektu według wzoru:

$$\gamma = 3,5 k_0 \frac{l}{ON} \quad /1/$$

- gdzie:  $\gamma$  - wymiar kątowy celu w minutach;  
 $k_0$  - wielokrotność powiększenia optyki celownika;  
 $l$  - największy widoczny wymiar celu w m;  
 $ON$  - odległość nachylona obserwacji w km, przyjmuje się równą 2,5 H.

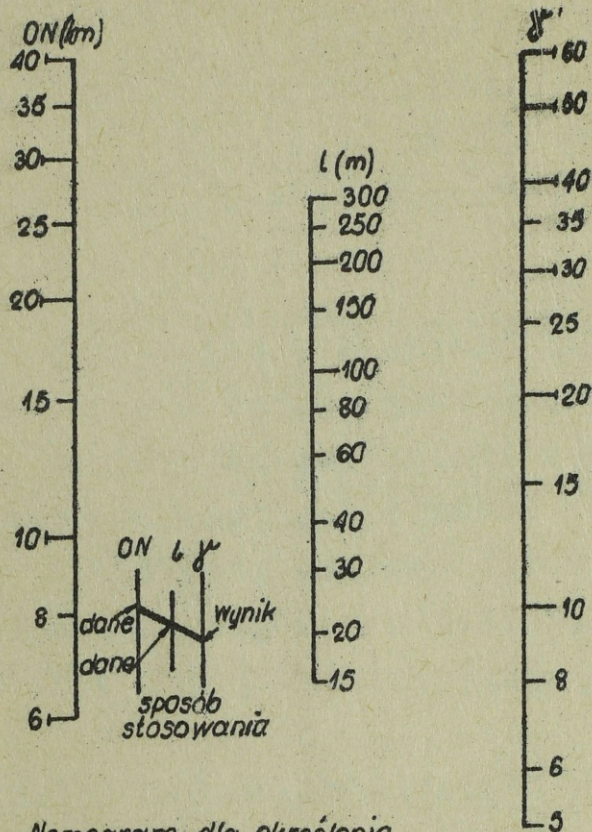
Podczas obliczeń według wzoru /1/ bierze się największy widoczny wymiar celu. Należy jednak uwzględnić to, że jeśli ten bok celu leży zgodnie z kierunkiem nalotu, to widoczny wymiar tego boku będzie średnio dwa razy mniejszy od wymiaru rzeczywistego. Obliczenie wymiaru kąowego obiektu można wykonać przy wykorzystaniu nomogramu /rys.1/ bez uwzględnienia współczynnika powiększenia optyki celownika  $k_0$ .

Konieczne natężenie światła bomb oświetlających SAB jest proporcjonalne do potrzebnego oświetlenia celu. W związku z tym, po określeniu potrzebnego oświetlenia według danych z tabeli 2, należy obliczyć współczynnik zwiększenia oświetlenia obiektów małych według wzoru:

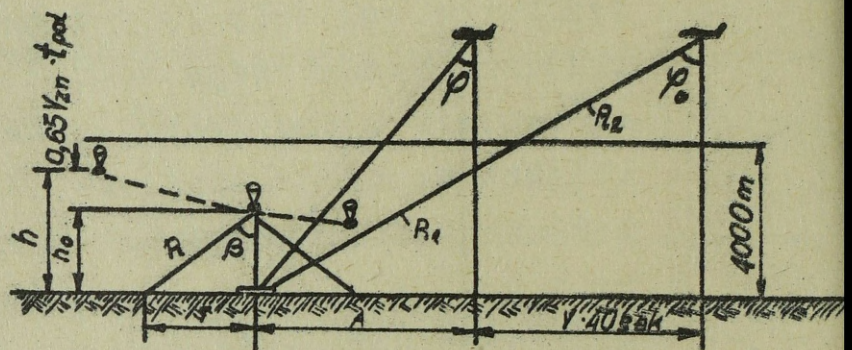
$$k_m = \frac{E_p}{0,2} \quad /2/$$

gdzie  $E_p$  - potrzebne oświetlenie w lx

Podczas obserwacji oświetlonego celu z samolotu, promień świetlny przechodzi przez dwie warstwy atmosfery /rys.2/: przez niższą, zakurzoną warstwę powietrza oraz przez warstwę górną niezakurzoną, znajdująca się na wysokościach powyżej 4 km. Długość  $R_1$  promienia świetlnego w dolnej warstwie i długość  $R_2$  promienia w warstwie górnej zależy od prędkości i wysokości bombardowania, charakterystycznego czasu bomby i czasu celowania. Przyjmuje się zazwyczaj stałą wartość czasu charakterystycznego, równą 21 sek, a czas celowania - 40 sek.



Rys.1. Nomogram dla określenia wielkości kątowej obiektu.



Rys.2 Schemat oświetlenia celu przez SAB

Konieczne oświetlenie celu oblicza się według wzoru:

$$E = 0,2 \text{ km} / \frac{1}{C} / R_1 / \frac{1}{0,98} / R_2 \quad /3/$$

Oświetlenie terenu daną salwą SAB zależy również od wysokości palenia się ładunku oświetlającego. Optymalna wysokość palenia się ładunku oświetlającego SAB zależy od promienia oświetlanej powierzchni, a mianowicie  $h_0 = 0,6r$ ; wysokość początku palenia powinna być większa od wysokości optymalnej; Wysokość tę oblicza się według wzoru:

$$h = 0,6r + 0,65 V_{zn} \cdot t_{pal} \quad /4/$$

gdzie:  $r$  - promień oświetlanej powierzchni w m;

$V_{zn}$  - średnia prędkość zniżania ładunku oświetlającego w m/sek;

$t_{pal}$  - czas palenia się ładunku oświetlającego w sek.

Dla bomb oświetlających SAB-100-90 i SAB-250-180 mf wielkość  $0,65V_{zn} \cdot t_{pal}$  wynosi średnio 1000 m. Wysokość początku palenia się ładunku oświetlającego nie może być mniejsza od wysokości jego opadania przez cały czas palenia się, która wynosi średnio 1600 m.

Obliczone według wzoru /4/ wysokości początku palenia się bomb SAB-100-90 i SAB-250-180 mf przedstawione są w tabeli 3.

Tabela 3

Promień oświetlanej powierzchni w km	0,5	1	1,5	2	2,5
Wysokość początku palenia się w m	1600	1600	1900	2200	2500

Podczas bombardowań poligonowych wysokość początku palenia się ładunku oświetlającego powinna być odpowiednio większa, tak, aby palenie się zostało skończone na wysokościach nie mniejszych jak 500 m.

Według wysokości początku palenia się SAB określa się czas opóźnienia zapalnika czasowego. Obliczenie czasu opóźnienia zapalnika  $t_{zap}$  wykonuje się według umownego czasu charakterystycznego SAB, przeliczonego z uwzględnieniem zmiany gęstości powietrza, w zależności od wysokości początku palenia się ładunku oświetlającego.

Umowny czas charakterystyczny dla bomb SAB-250-180mf i SAB-100-90 w zależności od wysokości początku palenia się ładunku oświetlającego podany jest w tabeli 4.

Tabela 4

Bomba	Umowny czas charakterystyczny w sek. przy wysokości początku palenia się ładunku oświetlającego w km.			
	1,6	1,9	2,2	2,5
SAB-250-180mf	25,6	25,5	25,3	25,2
SAB-100-90	27,37-0,14H <sub>0</sub>	27,19-0,14H <sub>0</sub>	26,94-0,13H <sub>0</sub>	26,8-0,13H <sub>0</sub>

UWAGA; Wielkość  $H_0$  równa jest różnicy wysokości zrzutu i wysokości początku palenia się ładunku oświetlającego.

Potrzebne natężenie światła bomb oświetlających przy bombardowaniu nocnym, w lato, z użyciem celowników kolimatorowych, oblicza się według wzoru:

$$J = 3E_p r^2 / \left( \frac{1}{\tau} - 1 \right) \frac{R + R_1}{0,98} \frac{R_2}{15}$$

- gdzie:  $E_p$  - potrzebne oświetlenie, określone z tabeli 2;  
 $r$  - promień oświetlonej powierzchni;  
 $\tau$  - współczynnik przezroczystości powietrza;  
 $R$  - odległość między ładunkiem oświetlającym a granicą oświetlanej powierzchni;  
 $R_1$  - długość promienia świetlnego w dolnej warstwie atmosfery;  
 $R_2$  - długość promienia świetlnego w górnej warstwie atmosfery.

Obliczone według wzoru /5/ wartości koniecznego natężenia światła dla uzyskania oświetlenia 0,2 lx na granicy powierzchni o promieniu 2 km, przy bombardowaniu nocnym w lato, z użyciem celowników kolimatorowych, na cele kontrastowe, posiadające wymiary katowe ponad 30' przedstawione są w tabeli 5.

Tabela 5

Współ- czynnik przezro- czystości	Prędkość lotu w km/godz.	Potrzebne natężenie światła SAB w mil. swiec dla oświetlenia powierzchni o pro- mieniu 2 km. przy wysokości lotu samolotów bombardujących w m.					
		4000	6000	8000	10000	12000	14000
0,9	600	10,2	8,4	7,9	7,6	7,5	7,7
	800	14,5	11,2	9,9	9,2	9,1	8,9
	1000	35,0	13,9	11,9	10,9	10,7	10,4
	1200	50,0	17,2	14,2	12,6	12,1	11,9
0,8	600	51,5	29,3	24,9	21,9	20,0	20,0
	800	107	51,6	38,6	30,4	28,1	25,4
	1000	720	84,4	54,3	41,5	37,5	33,6
	1200	-	131	76,4	55,4	47,5	42,2
0,7	600	291	131	89,6	70,0	59,5	57,6
	800	970	322	175	116	97	83,0
	1000	-	624	291	187	151	122
	1200	-	1180	506	291	216	177

Zimą, kiedy teren pokryty jest śniegiem, potrzebne natężenie światła, podane w tabeli 5 należy zmniejszyć dwukrotnie.

Przy bombardowaniu z celownikami teleskopowymi OPB-11 potrzebne natężenie światła należy zwiększyć pięciokrotnie, a przy stosowaniu celowników teleskopowych OPB-5 - zwiększyć 2,5 raza w stosunku do wartości podanych w tabeli.

Dla oświetlenia powierzchni o promieniu 1 km potrzebne natężenie światła jest czterokrotnie mniejsze, a przy powierzchni o promieniu 1,5 km - dwukrotnie mniejsze od podanych w tabeli. Jeżeli zaś promień oświetlanej powierzchni równy jest 3 km, to wartość tabelarną potrzebnego natężenia światła należy zwiększyć dwa razy, a przy 4 km - cztery razy.

Obliczona ilość bomb oświetlających SAB zapewnia oświetlenie 0,2 lx na granicy obliczonej powierzchni oświetlanej. Jednak bezpośrednio pod ładunkiem oświetlającym SAB oświetlenie terenu będzie znacznie większe i wynosi ono średnio 1,5 lx. Takie oświetlenie zezwala w niektórych przypadkach na obserwację małych obiektów na ograniczonej powierzchni o promieniu 250 m.

Aby oświetlić małe obiekty na całej powierzchni o określonym promieniu, należy natężenie światła, odczytane w tabeli 5 pomnożyć przez współczynnik  $K_m$ , obliczony według wzoru /2/. Promień oświetlanej powierzchni zależy od wymiarów powierzchni jaka powinna być oświetlona oraz od rozrzutu bomb oświetlających SAB.

Potrzebna powierzchnia oświetlana powinna być taka, aby załogi mogły pewnie rozpoznać cel i szybko znaleźć punkt celowania. Rozrzut przy zrzucaniu bomb oświetlających SAB zależy od stosowanych urządzeń celowniczych i od wyszkolenia załóg. Promień oświetlanej powierzchni określa się według wzoru:

$$r = r_p + 4 UF$$

gdzie  $r_p$  - promień potrzebnej powierzchni oświetlonej;  
UF - uchylenie prawdopodobne przy zrzucie SAB.

W celu obliczenia koniecznej ilości bomb oświetlających SAB należy określić ostateczne potrzebne natężenie światła i wartość tę podzielić przez natężenie światła jednej bomby. Przy obliczaniu koniecznej ilości SAB należy mieć na uwadze to, że przy niedużych zmianach potrzebnego natężenia światła, względna jego zmiana powoduje powstanie podwojonej względnej różnicy promienia oświetlanej powierzchni, to jest, jeżeli natężenie światła zmieni się o 10 %, to promień oświetlanej powierzchni zmieni się o 20%. Dla uniknięcia wzajemnego podpalenia spadochronów przez ładunek oświetlający przy jednoczesnym zrzucie kilku SAB, wszystkie typy bomb oświetlających należy zrzucić w serii z odstępem liniowym nie mniejszym jak 50 m.

Częstotliwość zrzutu pojedynczych SAB lub serii tych bomb zależy od prędkości przemieszczania się SAB nad celem /od prędkości wiatru/: bomby oświetlające zrzucane się co 4 min przy wietrze do 40 km/godz. i co 3 min. przy wietrze powyżej 40 km/godz. Ilość zrzutów SAB przy długotrwałym oświetleniu równa jest ilorazowi nakazanej długości oświetlenia celu przez odstęp czasowy między kolejnymi zrzutami bomb.

Na nieprzewidziane wypadki /niewypały SAB, przeciwdziałanie środków ogniowych opl/, obliczoną ilość samolotów oświetlających zwiększa się o 25 %.

## PRZYKŁADY OBLICZEN NA OSWIETLENIE CELU

Przykład 1: Cel - stacja kolejowa 200 x 1200 m. Wysokość bombardowania 8000 m prędkość 800 km/godz, celownik OPB-6sr /bez kolimatora/. Pora roku - lato, widzialność 17-18 km, prędkość wiatru w rejonie celu ponad 40 km/godz. Moment zrzutu SAB będzie określany przy pomocy systemu "RYM". Obliczyć konieczną ilość samolotów oświetlających, jeżeli cel musi być oświetlony przez okres 12 min. Na jeden samolot podwiesza się 6 SAB-250-180 mf.

### Rozwiązanie.

1. Według widzialności meteorologicznej określa się z tabeli 1 współczynnik przezroczystości powietrza  $\tau = 0,8$ .
2. Z tabeli 5 dla danych:  $H=8000$  m,  $V = 800$  km/godz. i  $\tau = 0,8$  otrzymuje się natężenie światła  $I_t = 38,6$  mil.świec
3. Ustala się promień oświetlanej powierzchni. Podczas studiowania celu ustalono, że konieczne jest oświetlenie powierzchni o promieniu 1 km. Uwzględniając uchylenie  $p$  prawdopodobne przy zrzucaniu SAB.

$$UP = 7H + 0,1V = 7 \cdot 8 + 0,1 \cdot 800 = 136 \text{ m.}$$

promień oświetlanej powierzchni wyniesie

$$r = r_p + 4 UP = 1 + 4 \cdot 0,136 \approx 1,5 \text{ km.}$$

4. Określa się konieczne natężenie światła. Ponieważ promień oświetlanej powierzchni równy jest 1,5 km, to tabelarną wartość natężenia światła należy zmniejszyć 2 razy. Ale przy bombardowaniu z celownikiem OPB-6sr natężenie to należy zwiększyć 2,5 raza.

Tak więc

$$I_p = 38,6 \cdot \frac{2,5}{2} = 48 \text{ mil. świec}$$

5. Oblicza się konieczną ilość bomb oświetlających w jednej serii:

$$N_{SAB} = \frac{I_p}{I_b} = \frac{48}{10} \approx 5$$

Ponieważ przyjęto, że na samolot podwiesza się 6 SAB-250-180mf, dlatego należy zrzucić z każdego samolotu od razu wszystkie bomby.

6. Oblicza się ilość zrzutów

$$n_{\text{zrz}} = \frac{tz}{t_1} = \frac{12}{3} = 4$$

Tak więc dla oświetlenia celu w ciągu nakazanego okresu czasu potrzeba cztery samoloty.

7. Określa się konieczną ilość samolotów oświetlających z uwzględnieniem 25 % rezerwy:

$$N_{\text{stów}} = 4 + 4 \cdot 0,25 = 5$$

Przykład 2: Cel - dywizjon pocisków kierowanych "Corporal";  
obiekty celu rozmieszczone są na powierzchni 500 x 500 m;  
stanowiska startowe rozstawione na powierzchni 20 x 20 m  
i można je zaliczyć do obiektów kontrastowych.

Wysokość bombardowania 6000 m, prędkość 800 km/godz. Celownik OPB-11 /bez kolimatora/. Pora roku - lato, widzialność 35-40 km, prędkość wiatru w rejonie celu ponad 40 km/godz. Moment zrzutu SAB będzie określany przy pomocy celownika OPB. Obliczyć konieczną ilość samolotów oświetlających, dla zabezpieczenia ciągłego oświetlania celu przez okres 8 min; na jeden samolot podwiesza się 12 SAB-100-90.

Rozwiązanie:

1. Na podstawie widzialności meteorologicznej określa się z tabeli 1 współczynnik przezroczystości powietrza  $\tau = 0,9$ .
2. Z tabeli 5 dla danych  $H = 6000$  m,  $V = 800$  km/godz. i  $\tau = 0,9$  otrzymuje się natężenie światła  $I_t = 11,2$  mil. świec.
3. Określa się promień oświetlanej powierzchni. Ponieważ konieczna powierzchnia oświetlona wynosi 500 x 500 m, więc promień  $r_p = 250$  m. Z uwzględnieniem uchylenia prawdopodobnego przy zrzucie SAB:

$$UP = 12 H + 0,1V = 12 \cdot 6 + 0,1 \cdot 800 = 152 \text{ m.}$$

promień oświetlanej powierzchni będzie równy

$$r = r_p + 4 UP = 250 + 4 \cdot 0,152 = 1 \text{ km.} \quad / \text{ z nadmiarem} /$$

4. Określa się współczynnik zwiększenia potrzebnego natężenia światła dla małych obiektów. Nachyloną odległość początku

celowania przyjmuje się odległość równą  $2,5 H = 15 \text{ km}$ .  
Wykorzystując nomogram /rys. 1/ dla  $l = 20 \times 3 = 60 \text{ m}$   
/uwzględnienie powiększenia systemu optycznego celownika/,  
otrzymuje się  $\gamma = 14'$ . Następnie z tabeli 2 dla  $\gamma = 15'$   
i obiektów kontrastowych odczytuje się  $E_p = 0,6 \text{ lx}$ .  
Obliczając współczynnik powiększenia oświetlenia obiektów  
małych, otrzymuje się:

$$k_m = \frac{E_p}{0,2} = \frac{0,6}{0,2} = 3$$

5. Oblicza się konieczne natężenie światła. Ponieważ bombardowanie będzie wykonywane przy zastosowaniu celownika optycznego OPB-11, a promień oświetlanej powierzchni równy jest 1 km, dlatego wartość tabelarną natężenie światła należy zwiększyć pięciokrotnie i zmniejszyć cztery razy, a wynik pomnożyć przez współczynnik powiększenia oświetlenia dla celów małych, czyli:

$$I_p = 11,2 \cdot \frac{5}{4} \cdot 3 = 42 \text{ mil.świec}$$

6. Określa się ilość bomb oświetlających w serii:

$$N_{\text{SAB}} = \frac{I_p}{I_b} = \frac{42}{3} = 14$$

Na jeden samolot podwiesza się 12 bomb. Uwzględniając to, że przy obliczeniu promienia oświetlanej powierzchni wynik był wzięty z nadmiarem, można przyjąć w serii tylko 12 bomb, czyli ładunek bombowy jednego samolotu. Wtedy jednak promień oświetlanej powierzchni zmniejszy się o podwojoną względną wartość zmniejszenia natężenia światła, czyli o  $\frac{2}{7} \approx 30 \%$ .

7. Oblicza się ilość zrzutów:

$$n_{\text{zrz}} = \frac{t_z}{t_i} = \frac{8}{3} \approx 3$$

czyli potrzeba 3 samoloty

8. Oblicza się konieczną ilość samolotów oświetlających z uwzględnieniem 25 % rezerwy:

$$N_{\text{stów}} = 3 + 0,25 \cdot 3 \approx 4$$

Prócz tego należy wydzielić samoloty dla grupy odszukania celu.

Oświetlenie terenu na korzyść wojsk lądowych

Dla zabezpieczenia działań wojsk lądowych oświetlenie terenu powinno wynosić od 0,1 do 4 lx. Oświetlenie 2-4lx konieczne jest dla zapewnienia bezpieczeństwa intensywnego ruchu środków transportowych i technicznego sprzętu bojowego. Dla rozróżnienia dużych obiektów wystarczające jest oświetlenie 0,1 - 2 lx.

W tabelach 6 i 7 podane są promienie powierzchni oświetlonej z potrzebnym oświetleniem przez bombę SAB-250-180 mf i SAB-100-90. Gdy zrzucają się jednocześnie dwie bomby, to tabelarną wartość promienia należy zwiększyć 1,4 raza.

Także zimą należy promień oświetlanej powierzchni zwiększyć 1,5 raza. Jeżeli zrzuca się bomba SAB-500-350, to promień oświetlanej przez nią powierzchni będzie 1,3 raza większy od wartości podanych w tabeli 6. Dla bomb SAB-100 mm i SAB-100mp promień oświetlanej przez nie powierzchni będzie 1,2 raza większy od wartości podanych w tabeli 7.

Tabela 6

Współczynnik przezroczystości powietrza	Promienie oświetlanej powierzchni w km. przez bomby SAB-250-180mf i SAB-250-200 przy oświetleniu w lx.			
	0,1	1	2	4
0,9	3,4	1,6	1,2	0,8
0,8	2,9	1,4	1,1	0,8
0,7	2,4	1,3	1,0	0,75

Tabela 7

Współczynnik przezroczystości powietrza	Promienie oświetlanej powierzchni w km. przez bomby SAB-100-90, przy oświetleniu w lx		
	0,1	1	2
0,9	2,1	1	0,7
0,8	1,8	0,9	0,7
0,7	1,7	0,9	0,6

Dla oświetlenia dużych powierzchni należy zrzucić jedną lub kilka serii SAB. Odstęp liniowy między kolejno zrzucanymi bombami jest proporcjonalny do promienia oświetlonej powierzchni przez jedną bombę /jednej salwy SAB/.

Jeżeli zrzucana jest seria SAB /dla oświetlenia długich, wąskich celów/, to odstęp liniowy powinien być równy  $i = 2,8 r$ . Jeśli zrzucane jest jednocześnie kilka serii /dla oświetlenia dużych powierzchni/, to odstęp liniowy między seriami i między bombami w serii powinien być równy  $i = 2,5 r$ , gdzie  $r$  - promień powierzchni, oświetlanej jedną bombą. Wysokość początku palenia się ładunku oświetlającego SAB oblicza się zwykłym sposobem.

Dla długotwałego oświetlenia terenu konieczne jest powtórne zrzucanie SAB. Odstęp czasowy powtórnego zrzutu powinien zapewnić ciągłość oświetlania terenu w nakazanym okresie czasu. Gdy oświetlany teren jest duży, to można nie uwzględniać wpływu wiatru na długość oświetlania. Przy czasie palenia się SAB 6 min, odstęp czasowy powtórnego zrzutu powinien wynosić 4 min.

Przy oświetlaniu celów wąskich i długich /drogi/ i jeżeli wektor wiatru jest większy jak 40 km/godz. oraz prostopadły do długości celu, odstęp czasowy winien wynosić 3 min.

Bomby oświetlające SAB mogą być zrzucane w celu oślepienia przeciwnika. W tym wypadku ładunki oświetlające SAB powinny palić się na wysokości 800-1000m. Powtórne zapalenie ładunku oświetlającego SAB powinno nastąpić po 4-5 min od chwili zgaśnięcia poprzedniego.

#### Kolejność obliczeń na oświetlenie celu

##### Dane wyjściowe

1. Nazwa celu
2. Wymiary, kontrastowość celu.
3. Wymagana długotwałość oświetlania
4. Wysokość i prędkość podczas bombardowania, celownik
5. Wysokość i prędkość podczas zrzutu SAB, celownik
6. Pora roku, widzialność w rejonie celu
7. Wiatr na wysokości działania SAB

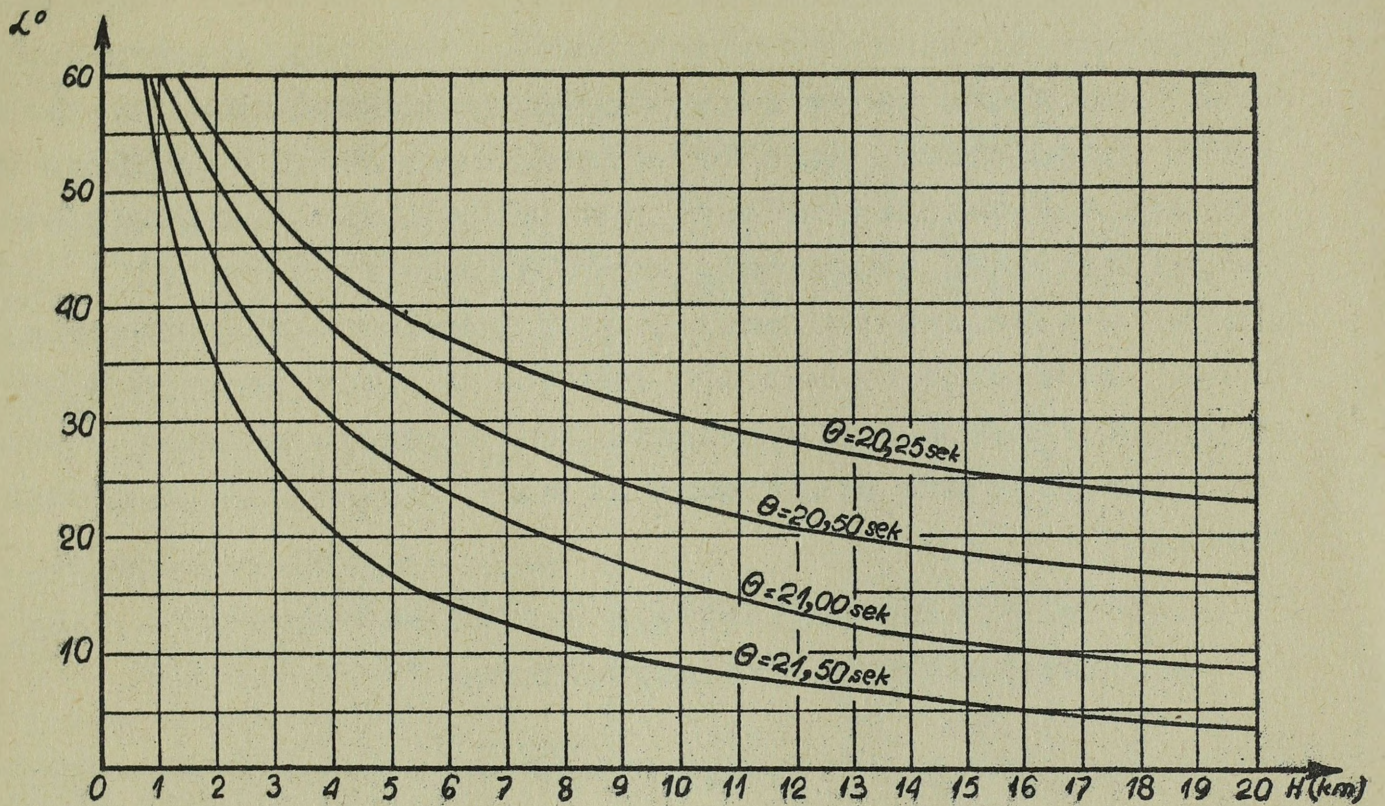
Obliczenia koniecznej ilości SAB i samolotów  
oświetlających

1. Współczynnik przezroczystości powietrza
2. Odległość nachylona początku celowania
3. Kątowy wymiar celu /z uwzględnieniem powiększenia przez system optyczny celownika/
4. Potrzebne oświetlenie celu
5. Współczynnik powiększenia oświetlenia celów małych
6. Uchylenie prawdopodobne przy zrzucaniu SAB
7. Promień oświetlanej powierzchni
8. Współczynnik zmiany potrzebnego natężenia światła ze względu na zmianę promienia oświetlanej powierzchni.
9. Tabela wartość natężenia światła
10. Poprawione, konieczne natężenie światła z uwzględnieniem współczynnika powiększenia oświetlenia celów małych, promienia oświetlanej powierzchni, pory roku i systemu optycznego celownika.
11. Konieczna ilość SAB w serii
12. Ilość zrzutów dla ciągłego oświetlania celu przez nakazany okres czasu.
13. Konieczna ilość samolotów z uwzględnieniem 25 % rezerwy.

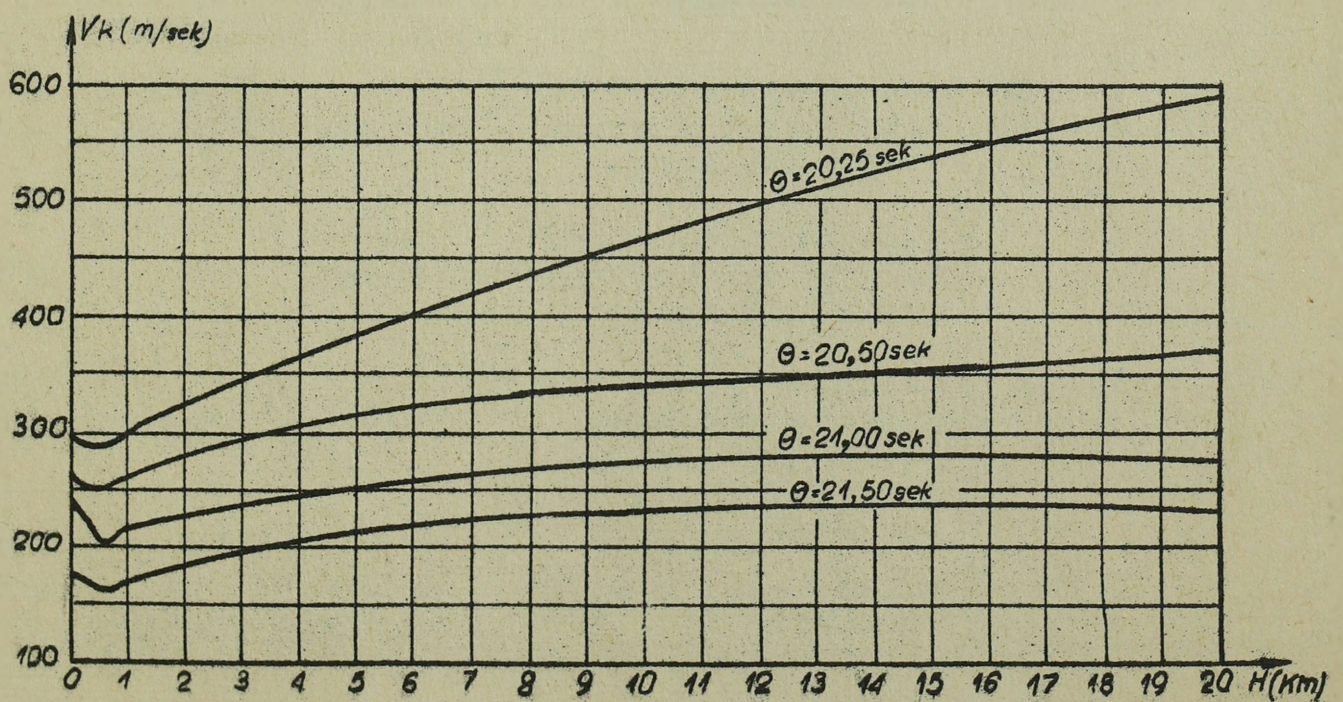
Obliczenie czasu opóźnienia zapalnika czasowego

1. Wysokość początku palenia się SAB
2. Stosunek gęstości powietrza na wysokości początku palenia się SAB do gęstości powietrza u ziemi
3. Umowny czas charakterystyczny
4. Czas spadania i zwłoka liniowa SAB
5. Czas opóźnienia zapalnika czasowego.

Kąty padania bomby przy ziemi podczas bombardowania z prędkością 700-2000 km/godz.

Załącznik 10

Prędkości końcowe bomby przy ziemi podczas bombardowania z prędkością 700-2000 km/godz.



Załącznik 11

KONIECZNA ILOSC SAMOLOTOW NA CELE TYPOWE

W załączonych niżej tabelach podana jest przykładowa konieczna ilość samolotów na cele typowe bez uwzględnienia przeciwdziałania przeciwnika. Dane te przeznaczone są dla ogólnego zorientowania o koniecznej ilości samolotów i nie zastępują obliczeń bombardierskich uwzględniających konkretne warunki.

Kreski w tabelach oznaczają, że z powodu dużej koniecznej ilości samolotów /ponad 100 samolotów/ przy podanym uchyleniu prawdopodobnym i dla wykonania postawionego zadania bojowego nieopłacalne jest stosowanie na dany cel wybranego środka rażenia.

1. Konieczna ilość samolotów z ładunkiem bombowym 2 tony /zamiast bomb może być użyta jedna UB-2f lub KS/

Lp.	Obiekt i jego wymiary w m.	Oczekiwany rezultat	Konieczna ilość samolotów przy uchyleniu prawdopodobnym			
			w m.			
			50	100	300	500
1	2	3	4	5	6	7
1	Kompanijny punkt operu /700x700/	Zniszczenie do 10-20% siły żywej i sprzętu technicznego	12 piątek	12 piątek	-	-
2	Batalion piechoty zmortoryzowanej w marszu /25x3200/	Zniszczenie 20-30% siły żywej i sprzętu technicznego	7 kluczy	14 kluczy	-	-
		Zniszczenie 60-70% siły żywej i sprzętu technicznego	24 klucze	-	-	-
3	SD korpusu armijnego /500x500/	Zniszczenie do 10% urzędzeń, zerwanie łączności naziemnej, dezorganizacja pracy sztabu.	1-2 piątki	3 piątki	19 piątek	-
		Zniszczenie 60-70% urzędzeń	12 piątek	16 piątek	-	-

1	2	3	4	5	6	7
4	Samoloty bombowe na stoiskach obwałowanych /150x600/	Zniszczenie 25-30% samolotów	2 piątki	3 piątki	10 piątek	
		Zniszczenie do 70% samolotów	4 piątki	7 piątek	-	-
5	Samoloty bombowe na stoiskach obwałowanych /200x1200/	Zniszczenie 25-30% samolotów	2 piątki	4 piątki	11 piątek	-
		Zniszczenie do 70% samolotów	6 piątek	10 piątek	-	-
6	Pas startowy betonowy /60x2200/	Zniszczenie pasa na okres jednej doby	1 piątka	2-3 piątki	6-7 piątek	-
7	Rejon przygotowania samolotów-pocisków /1200x1700/	Zniszczenie do 20-30% samolotów-pocisków, środków startowych i siły żywej	15 piątek	15 piątek	22 piątki	-
8	Pozycja startowa samolotów-pocisków /30x30/	Zniszczenie do 20-30% środków kontroli, startowych i siły żywej	2 klucze	5 kluczy	-	-
		Zniszczenie do 60-70% środków kontroli, startowych i siły żywej.	5 kluczy	20 kluczy	-	-
9	Antena radiolokatora /6x8/	Zniszczenie anteny	12 s-tów <sup>x</sup>	48 s-tów <sup>x</sup>	-	-
10	Stacja kolejowa /150x1200/	Przerwa w pracy stacji na okres 4-6 godz.	5 piątek	9 piątek	-	-
		Przerwa w pracy stacji na okres 1-3 doby	16 piątek	-	-	-

x/ Po 2 FAB-250 na samolot

1	2	3	4	5	6	7
11	Most kolejowy /10 x 600/	Zburzenie jednego przęsła	11-14 kluczy	23-29 kluczy	-	-
		"	23 samoloty <sup>x</sup>			
		"	4 samoloty <sup>xx</sup>			
12	Okręt trans- portowy /30 x 220/	Uszkodzenie	1-2 klucze	7-9 kluczy	-	-
		Zatopienie	2 klucze	9-11 kluczy	-	-
		Uszkodzenie	3-4 samoloty <sup>x</sup>		-	-
		Zatopienie	6 samolotów <sup>x</sup>		-	-
		Uszkodzenie	2 samoloty <sup>xx</sup>		-	-
		Zatopienie	4 samoloty <sup>xx</sup>		-	-

x/ Po jednej UB-2f na samolot  
xx/ Po jednej KS na samolot.

2. Konieczna ilość samolotów z ładunkiem bombowym 5 ton /zamiast bomb mogą być dwie UB-2f lub dwa KS/

Lp.	Obiekt i jego wymiary w m.	Oczekiwany rezultat	Konieczna ilość samolotów przy uchyleniu prawdopodobnym w m.			
			50	100	300	500
1	2	3	4	5	6	7
1	Stocznia wojennej bazy morskiej /1200x2000/	Zburzenie do 20-30% urządzeń	24 oddziały	24 oddz.	36 oddz.	-
2	Zakłady produkcji samolotów /500x900/	Zburzenie do 20-30% urządzeń	3-4 oddz.	4-5 oddz.	22 oddz.	-
		Zburzenie do 60-70% urządzeń	16 oddz.	19 oddz.	-	-
		Zburzenie 20-30% urządzeń			19 samolotów <sup>x</sup>	
		Zburzenie 60-70% urządzeń			75 samolotów <sup>x</sup>	
3	Zakłady produkcji samochodów /1200x1600/	Zburzenie do 20-30% urządzeń	16 oddz.	16 oddz.	27 oddz.	-
		"			80 samolotów <sup>x</sup>	
4	Zakłady produkcji broni jądrowej /1500x1700/	Zburzenie do 30% zabudowań i urządzeń	48 oddz.	48 oddz.	-	-
5	Magazyn bomb jądrowych /100x200/	Zniszczenie do 20% bomb jądrowych	1-2 oddz.	5 oddz.	-	-
		Zniszczenie całego zapasu bomb jądrowych	5 oddz.	12 oddz.	-	-
6	Pas startowy bazy lotniczej /60x3500/	Zniszczenie pasa na okres jednej doby	1 oddz.	1 oddz.	3 oddz.	6-7 oddz.
7	Stanowisko startowe międzykontynentalnych rakiet balistycznych /500x500/	Zniszczenie lub uszkodzenie rakiety, przygotowanej do startu	8 oddz.	16 oddz.	-	-
		Zburzenie do 20-30% urządzeń i innych środków			57 samolotów <sup>x</sup>	

x/ Po dwie UB-2f na samolot

1	2	3	4	5	6	7
8	Letniskowiec uderzeniowy /75x340/	Uszkodzenie	4 oddz.	6 oddz.	-	-
		Zatopienie	5 oddz.	10 oddz.	-	-
		Uszkodzenie		5 samoleatów <sup>x/</sup>		
		Zatopienie		8 samoleatów <sup>x/</sup>		

x/ Po dwa KS na samoleot

SPIS TREŚCI

	Str.
Wstęp	3
Rozdział I. Wiadomości ogólne o lotniczych bombardierskich środkach rażenia z ładunkiem zwykłym.	4
Klasyfikacja lotniczych bombardierskich środków rażenia	4
Zasadnicze wagomiary lotniczych bombardierskich środków rażenia	6
Rozdział II. Lotnicze bomby przeznaczenia zasadniczego	8
Lotnicze bomby burzące /FAB/	8
Lotnicze bomby odłamkowe i odłamkowo-burzące /AO i OFAB/	22
Lotnicze bomby przeciwczołgowe /PTAB/	30
Lotnicze bomby przeciwpancerne /BRAB/	32
Lotnicze bomby głębinowe /PLAB/	35
Lotnicze bomby zapalające i burząco-zapalające /ZAB, FZAB/ oraz zbiorniki zapalające	36
Rozdział III. Lotnicze bomby przeznaczenia pomocniczego	47
Lotnicze bomby oświetlające /SAB/	47
Lotnicze bomby orientacyjno-sygnalizacyjne /COSAB/	50
Nocne i dzienne lotnicze bomby orientacyjno-sygnalizacyjne /NOSAB i DOSAB/	51
Lotnicze bomby orientacyjno-morskie /OMAB/	53
Rozdział IV. Lotnicze bomby przeznaczenia specjalnego	54
Lotnicze bomby dymne /DAB/	54
Lotnicze bomby błyskowe /FOTAB/	55
Lotnicze bomby agitacyjne /AGITAB/	57
Lotnicze bomby pozorujące /IAB/	59
Lotnicze bomby ćwiczebne /P/ i ćwiczebne bomby-miny /UMB/	60
Rozdział V. Jednorazowe kasety bombowe /RBK/ i wiązki bombowe /RBS/	62
Rozdział VI. Zapalniki lotnicze	69
Klasyfikacja zapalników lotniczych	69
Charakterystyki taktyczno-techniczne i cechy szczególne zastosowania zapalników do bomb lotniczych	72
Zapalniki uderzeniowe	72
Zapalniki czasowe	85

Zapalniki zbliżeniowe	
Mechanizmy odległościowego odbezpieczenia	
Rozdział VII. Środki bezpieczeństwa przy stosowaniu bomb i zapalników lotniczych	89
Zasady utrzymywania bomb lotniczych przy stoiskach samolotów oraz przygotowania bomb i zapalników do podwieszenia na samolot	89
Środki bezpieczeństwa przy podwieszaniu bomb na samoloty, zbrojeniu ich zapalnikami i przy wykonaniu bombardowania	94
Rozdział VIII. Lotnicze torpedy morskie	99
Rozdział IX. Lotnicze miny morskie	101
Rozdział X. Zasady wyboru bomb dla rażenia celów	101
Załączniki:	
1. Główne dane gabarytowe i ciężarowe bomb lotniczych i jednorazowych kaset bombowych	122
2. Główne dane taktyczno-techniczne terped	127
3. Dane taktyczno-techniczne lotniczych min morskich	127
4. Główne charakterystyki zapalników do bomb lotniczych	128
5. Minimalne wysokości bombardowania z lotu nurkowego	131
6. Określenie powierzchni pokrycia jednorazowych kaset bombowych i wiązek	138
7. Kolory rozpoznawcze i znakowanie bomb lotniczych	142
8. Obliczenia na oświetlenie celu	145
9. Kąty padania bomby przy ziemi podczas bombardowania z prędkością 700-2000 km/godz.	159
10. Prędkości końcowe bomby przy ziemi podczas bombardowania z prędkością 700-2000 km/godz.	159
11. Konieczne ilości samolotów na cele typowe.	160

Wykonano w 120 egz.

Egz. Nr 1-120 Bibl. Tajna

Druk. i. o. dn. 5.08.1965r.

Nr ks. 01968/WW

BIBLIOTEKA NALEŻONA 189 WP  
Archiwum / Biblioteka / Okazalność  
Nr 443030