

Part Code
ST1316

R

G

B

WH

GR

BL

Grey Scale #13

C

M

Y

K

DANES
-PICTA
COM

A

1

2

3

4

5

6

M

8

9

10

11

12

13

14

15

B

17

18

19

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP

im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

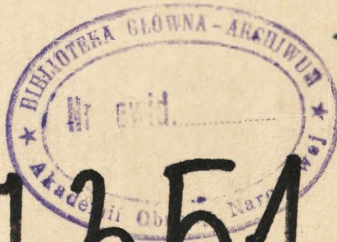
JAWNE

Egz. Nr 1

ppłk inż. Stanisław MROCZEK

NISZCZENIE OBIEKTÓW, SPRZĘTU I ŚRODKÓW
MATERIAŁOWYCH PRZY POMOCY MATERIAŁU
WYBUCHOWEGO I INNYMI SPOSOBAMI
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM OBIEKTÓW
LOTNISKOWYCH

Skrypt

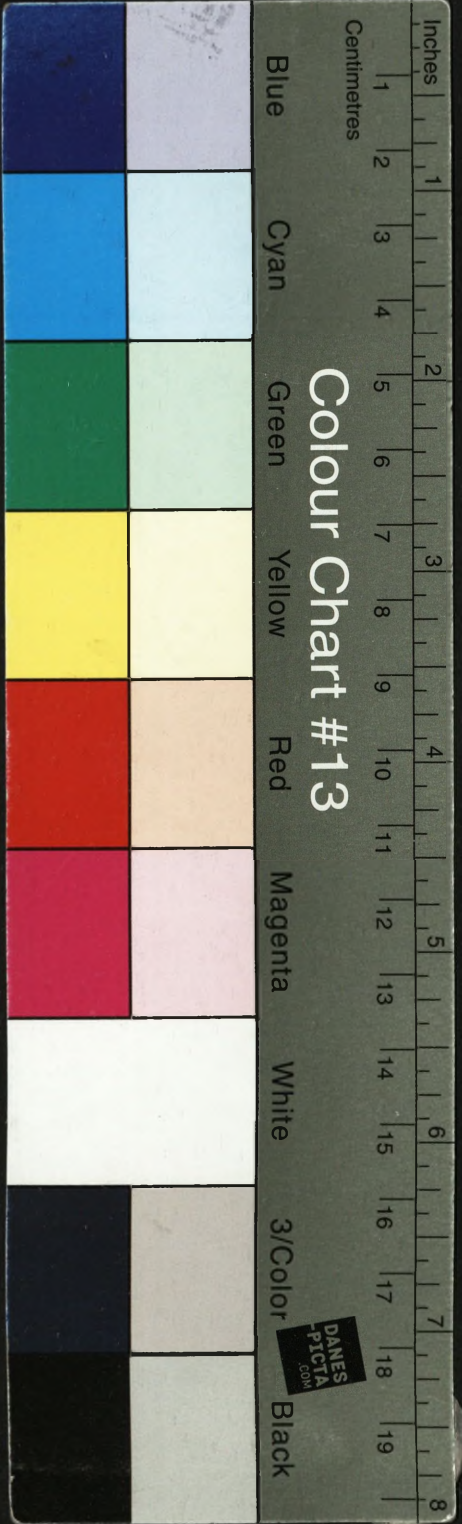


47351

WARSZAWA

1975

23



14
489

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. generała broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

JAWNE

~~XXXXXXXXXX~~
~~XXXXXXXXXX~~

Egz. Nr 1

ppłk inż. Stanisław MROCZEK

**NISZCZENIE OBIEKTÓW, SPRZĘTU I ŚRODKÓW
MATERIAŁOWYCH PRZY POMOCY MATERIAŁU
WYBUCHOWEGO I INNYMI SPOSOBAMI
ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM OBIEKTÓW
LOTNISKOWYCH**

Skrypt



~~XXXXXXXXXX~~ 47351

WARSZAWA

1975

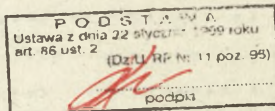
23

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO WP
im. gen. broni K.Świerczewskiego

KATEDRA TAKTYKI WOJSK INŻYNIERYJNYCH

PRZEKLASYFIKOWANO

Protokół Nr 54305



"ZATWIERDZAM"
SZEFE KATEDRY TWInż.

płk doc.dr Tadeusz PROCAK



ppłk inż. Stanisław MROCZEK

"NISZCZENIE OBIEKTÓW, SPRZĘTU I ŚRODKÓW MATERIA-
ŁOWYCH PRZY POMOCY MATERIAŁU WYBUCHOWEGO
I INNYMI SPOSOBAMI ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM
OBIEKTÓW LOTNISKOWYCH".

Skrypt



WARSZAWA

1975 r.

~~_____~~
~~_____~~

1285

98

SPIS TREŚCI

	str.
WSTĘP.....	4
I. SPOSOBY NISZCZENIA SPRZĘTU BOJOWEGO, OBIEKTÓW	
I ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH	6
1. Ogólne zasady niszczenia	6
2. Niszczenie sprzętu bojowego	7
3. Niszczenie mostów i wiaduktów oraz obiektów przemysłowych i hydrotechnicznych	8
a/ niszczenie mostów i wiaduktów.....	8
b/ niszczenie obiektów przemysłowych.....	11
c/ niszczenie obiektów hydrotechnicznych	12
4. Niszczenie lotnisk i obiektów lotniskowych ...	14
a/ ogólne zasady niszczenia lotnisk.....	14
b/ niszczenie pasów startowych, dróg i obiektów drogowych	15
c/ niszczenie dojazdowych linii kolejowych...	24
d/ niszczenie miejsc postoju samolotów	25
e/ niszczenie samolotów i śmigłowców.....	25
f/ niszczenie stanowisk dowodzenia	25
g/ niszczenie zbiorników materiałów pędnych i smarów, magazynów, składów, hangarów oraz urządzeń węzła łączności	25
h/ niszczenie innych urządzeń lotniskowych....	27
II. OGÓLNE ZASADY ORGANIZACJI I PLANOWANIA PRAC MINERSKICH	29
III. PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA STOSOWANE PRZY WYKONYWA- NIU PRAC MINERSKICH	32
1. Zasady ogólne	32
2. Przepisy bezpieczeństwa przy wysadzaniu sposobem ogniowym	33
3. Przepisy bezpieczeństwa przy wysadzaniu sposobem elektrycznym	33
ZAŁĄCZNIKI:	
1. Charakterystyka materiałów wybuchowych stosowanych w wojsku	35
2. Orientacyjne normy wykonania prac minerskich i zużycia MW	37

W S T Ę P

Celem niniejszego skryptu jest przedstawienie słuchaczom w krótkiej i zwięzłej formie wybranych zagadnień dotyczących zasad i sposobów niszczenia podstawowego sprzętu wojskowego i obiektów.

Skrypt przeznaczony jest dla słuchaczy kursów Wojsk Obrony Powietrznej i Lotnictwa; może też służyć jako materiał pomocniczy dla wszystkich słuchaczy ASG. Ze względu na przeznaczenie skryptu, uwzględniono w nim tylko wybrane zagadnienia dotyczące niszczenia zasadniczego sprzętu wojskowego i obiektów, ze szczególnym wyeksponowaniem niszczenia lotnisk i obiektów lotniskowych.

W skrypcie nie uwzględniono wiadomości o materiałach wybuchowych, środkach zapalających i sprzęcie stosowanych w pracach minerskich.

Dla tych oficerów, którzy pragną poszerzyć wiadomości z zakresu prowadzenia niszczeń względnie przypomnieć sobie wyżej wymienione zagadnienia odsyłam do instrukcji "Prace minerskie i niszczenia", syg.inż. 365/72, nr bibl. pf 16542.

Prace minerskie prowadzone są od chwili wynalezienia pierwszych materiałów wybuchowych i stanowią jedną z dziedzin wojennej sztuki inżynieryjnej. Rozwój i zakres techniki minerskiej na przestrzeni historii uzależniony był od wynalazków i odkryć nowych materiałów wybuchowych.

Materiały wybuchowe w wyniku bardzo szybkich przemian chemicznych połączonych z wydzielaniem się silnie nagranych, dużych ilości gazów o wysokim ciśnieniu zdolne są do wykonania pracy mechanicznej w krótkim okresie czasu.

Prace minerskie z zasady wykonywały pododdziały wojsk inżynieryjnych. Na współczesnym polu walki przy intensyfikacji prac minerskich i krótkiego czasu ich realizacji zachodzi konieczność prowadzenia niszczeń przez wszystkie rodzaje wojsk i służb.

W czasie drugiej wojny światowej materiał wybuchowy stosowany w różnej formie i postaci był podstawowym środkiem

niszczenia. Tylko podczas bitwy pod Kurskiem w strefieniszczeń Frontu Woroneskiego przygotowano do zniszczenia: 362 mosty, 1000 km dróg samochodowych, 500 km linii kolejowych i 27 lot - nisk.

Na terenie okupowanych ziem polskich w 1942-1944 r. pododdziały partyzanckie wykonały około 1500 akcji minowania i niszczeń różnych obiektów torów i urządzeń kolejowych.

Obecnie niszczenia prowadzone są w działaniach bojowych przez wszystkie rodzaje wojsk i służb - stanowią realizację jednego z podstawowych zadań zabezpieczenia inżynieryjnego walki i operacji.

I. SPOSOBY NISZCZENIA SPRZETU BOJOWEGO, OBIEKTÓW I ŚRODKÓW MATERIAŁOWYCH.

1. Ogólne zasady niszczenia

Na współczesnym polu walki niszczenia prowadzone są we wszystkich rodzajach działań bojowych.

Niszczenia z zasady wykonywane są przez wojska inżynierijne i specjalnie przeszkolone pododdziały innych rodzajów wojsk.

Podstawowym i najbardziej efektywnym środkiem wykorzystanym do niszczeń jest materiał wybuchowy. Oprócz materiału wybuchowego niszczenia mogą być dokonywane sposobem mechanicznym /przez rozbicie/ lub za pomocą materiałów łatwopalnych przez spalenie /np. mosty drewniane polane benzyną, itp./.

W zależności od sytuacji taktyczno-operacyjnej, decyzji dowódcy i możliwości technicznych wyznaczone obiekty mają być zniszczone całkowicie lub częściowo. W każdej sytuacji należy kierować się zasadą, aby przy minimalnych nakładach sił i środków zapewnić optymalne wykonanie postawionych zadań. Dla zapewnienia niezawodności wybuchowych wszystkich ładunków MW stosuje się podwójne /dublowane/ elektryczne sieci wybuchowe lub z lontu detonującego. Sieci zapasowe, a zwłaszcza z lontu detonującego należy w miarę możliwości rozmieszczać osobno. Przewody główne należy układać w rowkach w ziemi na głębokości minimum 20-25 cm i dokładnie maskować.

Punkty kierowania wybuchami należy dobierać wychodząc z następujących warunków:

- dogodnej obserwacji przygotowanego do wysadzenia obiektu oraz podejść do niego;
- zachowania strefy bezpieczeństwa w zależności od konstrukcji wysadzanego obiektu, wielkości i sposobu założenia ładunków.

Ze względu na znaczenie niszczenia dzielą się na: operacyjne i taktyczno-operacyjne.

Decyzje o wykonaniu niszczeń operacyjnych podejmuje się na szczeblu frontu, a taktyczno-operacyjne - armii.

Do przygotowania i wykonania niszczeń organizuje się na

szczeblach taktycznych grupy minersko-zaporowe w składzie od drużyny do plutonu saperów, a szczeblach operacyjnych - oddziały niszczeń w sile do kompanii niszczeń /saperów/.

W operacji obronnej na szczeblu pułku mogą być organizowane 2-3 grupy minersko-zaporowe, w dywizjach 1-2 grupy, a w armii 1-2 oddziały niszczeń. Do wykonania niszczeń armia powinna mieć 50-60 ton materiału wybuchowego wszystkie przygotowane niszczenia ochrania się i utrzymuje w odpowiednich stanach gotowości bojowej. Należy przestrzegać zasady, że przygotowane niszczenia obsługują te pododdziały, które je wykonały.

2. Niszczenie sprzętu bojowego

Sprzęt bojowy i techniczny oraz środki transportowe można niszczyć przez zakładanie różnego rodzaju min lub bezpośrednio wysadzanie.

Czołgi i działa pancerne niszczy się przez wysadzenie ładunków MW umieszczonych:

- wewnątrz czołgu /działa/ na silniku przy cylindrach; ciężar ładunku - 0,4 kg;
- przy wieży w miejscu jej połączenia z kadłubem; ciężar ładunku - 1,6-2,0 kg;
- w lufie działa; ciężar ładunku - 1,0-2,0 kg.

Transportery, ciągniki i samochody niszczy się za pomocą ładunków MW umieszczonych:

- na cylindrach silnika w ich środkowej części; ciężar ładunku - 0,4 kg;
- na skrzyni biegów; ciężar ładunku - 0,4 kg;
- na tylnym moście przy mechanizmie różnicowym; ciężar ładunku - 0,8-1,0 kg.

Działa artyleryjskie niszczy się za pomocą ładunków umieszczonych w lufach, w komorach nabojoych lub nad zamkami.

Ciężary ładunków przyjmuje się w zależności od kalibru działa.

Dla kalibru 80-100 mm - 1,2-2,0 kg.

Dla kalibru 150-200 mm - 4,0-5,0 kg.

Rakiety i pociski rakietowe typu ziemia-ziemia, ziemia-powietrze z silnikami na paliwo stałe składają się przeważnie z kadłuba wraz ze statecznikami, silnika i głowicy bojowej. Zni-

szczenie rakiety może nastąpić przez wysadzenie ładunku na którymkolwiek z jej elementów. Orientacyjna wielkość ładunków, którymi można niszczyć elementy poszczególnych typów rakiet są następujące:

- rakiety bliskiego zasięgu; ciężar ładunku 1,0-3,0 kg;
- rakiety średniego zasięgu; ciężar ładunku 2,0-5,0 kg;
- rakiety dalekiego zasięgu; ciężar ładunku 6,0-8,0 kg.

Ścisłe związane z raketami są urządzenia raketowe. Do najważniejszych urządzeń raketowych należą: wyrzutnie raketowe, sprzęt radiotechniczny, generatory prądu oraz zbiorniki paliwa.

Urządzenia raketowe mogą być niszczone za pomocą ładunków skupionych i wydłużonych.

Ciężary ładunków przyjmuje się w zależności od konstrukcji niszczonych urządzeń.

Radiostacje ruchome dużego zasięgu, których urządzenia zmontowane są na pojazdach niszczy się za pomocą ładunków MW wielkości od 1,0-2,0 kg umieszczonych wewnątrz pojazdu lub ładunkami zewnętrznymi.

Aparaturę radiostacji znajdującą się w pomieszczeniach niszczy się pojedynczymi ładunkami o ciężarze 2,0-5,0 kg umieszczonych wewnątrz poszczególnych pomieszczeń. Maszty antenowe wolno stojące niszczy się przez wysadzenie części nóg podpierających ich konstrukcję.

Maszty z odciągami niszczy się przez przecięcie lin z jednej strony masztu. Wielkość ładunków MW oblicza się w zależności od przekroju niszczonych elementów.

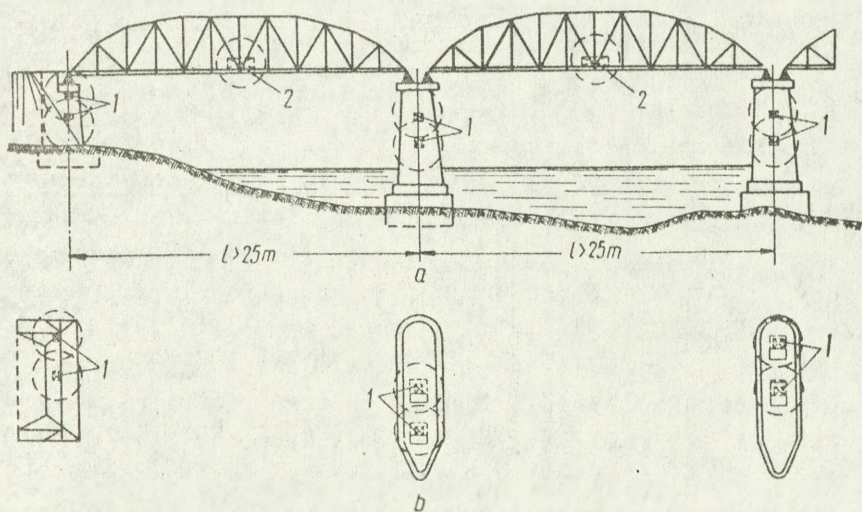
3. Niszczenie mostów i wiaduktów oraz obiektów przemysłowych i hydrotechnicznych.

a/ niszczenie mostów i wiaduktów

Mosty i wiadukty w zależności od materiału, z którego są wykonane, dzielą się na stalowe, żelbetowe, kamienne i drewniane.

Mosty stalowe w większości składają się z metalowych przęseł i masywnych podpór betonowych, kamiennych i żelbetowych.

Przęsło mostu stalowego przecina się przez wysadzenie elementów dźwigarów głównych i podpór /rys.1/.



Rys. 1. Wysadzanie mostu stalowego konstrukcji swobodnie podpartej z przęsłami o rozpiętości ponad 25 m:

a - widok z boku; b - plan podpór; 1 - ładunki MW w podporach; 2 - ładunki MW w pasach kratownio

Ogólny ciężar ładunków potrzebnych do przecięcia przęsła można określić w sposób przybliżony wg wzoru:

$$\Sigma = 0,25 L + 10$$

/1/

Σ - ciężar ładunku /w KG/;

L - rozpiętość przęsła.

Obliczony w ten sposób ładunek, przydzielony proporcjonalnie do liczby dźwigarów, umieszcza się na dolnych pasach dźwigarów, gdzie zbiega się kilka elementów konstrukcji.

W celu szybkiego wysadzania przęsła mostu stalowego może być stosowany jeden ładunek skupiony, który niszczy elementy konstrukcji z odległości z zasięgu promienia zniszczenia.

Ładunek ten umieszcza się w środku przęsła pod jezdnią lub na jezdni.

Wielkość ładunku określa się wg wzoru:

$$\text{Ł} = 30r^2$$

/2/

Ł = ciężar ładunku MW /w kg/

r - odległość od środka ładunku do niszczonego pasa kra-
townicy w m.

Przęsła mostów i wiaduktów żelbetowych, betonowych i ka-
miennych można niszczyć za pomocą ładunków skupionych lub wy-
dłużonych, przyłożonych bezpośrednio do niszczonych elementów.

Mosty drewniane mogą być niszczone za pomocą ładunków
skupionych lub wydłużonych przykładanych do poszczególnych ele-
mentów konstrukcji.

Mogą być również stosowane ładunki skupione niszczące
elementy konstrukcji z odległości w zasięgu promienia niszcze-
nia. Ładunki te rozmieszcza się w środku podpory lub w środku
przęsła na jezdni. Podpory kaszycowe mostów wysokowodnych dre-
wnianych wysadza się wewnętrznymi ładunkami skupionymi lub ze-
wnętrznymi ładunkami wydłużonymi.

Ciężar ładunku skupionego określa się wg wzoru:

$$\text{Ł} = 3R^3$$

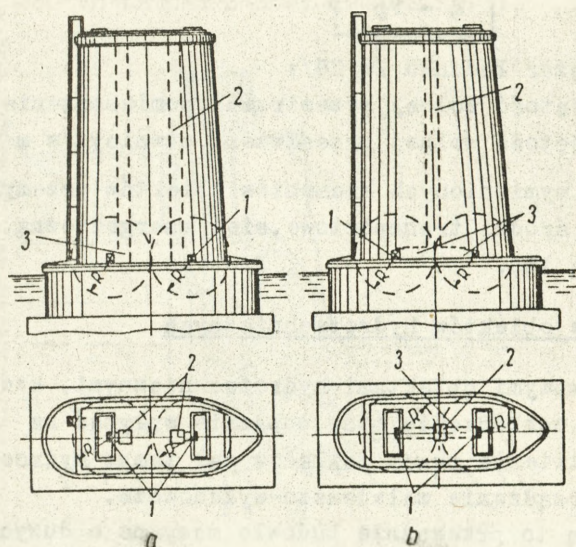
/3/

Ł - ciężar ładunku /w kg/;

R - promień niszczenia, równy połowie grubości kaszycy
/ w m/.

Mosty drewniane można też niszczyć przez spalenie. Przy
spalaniu mostu drewnianego wznieca się ogniska wewnątrz podpór
mając wszystkie wolne przestrzenie wypełnione drewnem, chrustem
lub innymi materiałami łatwopalnymi. Jeśli jest możliwość, ele-
menty mostu przeznaczone do zniszczenia przez spalenie polewa
się płynnymi środkami zapalającymi /olej napędowy, benzyna, itp./.

Podpory mostów stalowych, żelbetowych i drewnianych mogą
być niszczone ładunkami umieszczonymi w zawczasu przygotowanych
do tego celu studniach, komorach, niszach itp., albo ładunkami
skupionymi lub wydłużonymi umieszczonymi przy ścianie podpory.
/rys.2/.



Rys.2. Rozmieszczenie przygotowanych zczasu komór minowych w podporach mostowych:

a - przy dwóch studniach; b - przy jednej studni; 1 - komory minowe; 2 - studnie; 3 - rękawy.

b/ Niszczanie obiektów przemysłowych

Budynki obiektów przemysłowych oraz zainstalowane w nich urządzenia mogą być niszczone za pomocą min specjalnych np. opóźnionego działania lub ładunków MW.

Miny i ładunki MW rozmieszcza się bezpośrednio przy urządzeniach podlegających zniszczeniu.

Mechanizmy i urządzenia fabryczne /silniki, generatory, obrabiarki itp./ niszczy się przez wysadzenie takich elementów, jak: wały napędowe, przekładnie, skrzynie biegów itp. Ciężary tych ładunków przyjmuje się w granicach od 0,4-2,0 kg.

W pomieszczeniach zamkniętych ładunki MW można rozmieszczać w pewnej odległości od niszczonego elementu. Ciężary tych ładunków oblicza się wg wzoru:

$$\bar{L} = /0,1 - 0,4/ V$$

/4/

Ciężary ładunków umieszczonych w piwnicach oblicza się ze wzoru:

$$\bar{L} = V_p$$

/5/

\bar{L} - ciężar ładunku /w KG/;

V - objętość wolnej przestrzeni pomieszczenia /w m³/

V_p - objętość wolnej przestrzeni piwnicy /w m³/.

Oprócz wymienionych elementów obiektów przemysłowych niszczyć można środki transportowe, sieć energetyczną, sieć wodno-kanalizacyjną itp.

o/ Niszczenie obiektów hydrotechnicznych

Podstawowymi obiektami hydrotechnicznymi, których zniszczenie lub uszkodzenie może poważnie wpłynąć na zakłócenie lub uniemożliwienie pracy zakładów są: tamy, hydroelektrownie, śluzy oraz urządzenia załadowczo-wyładowcze.

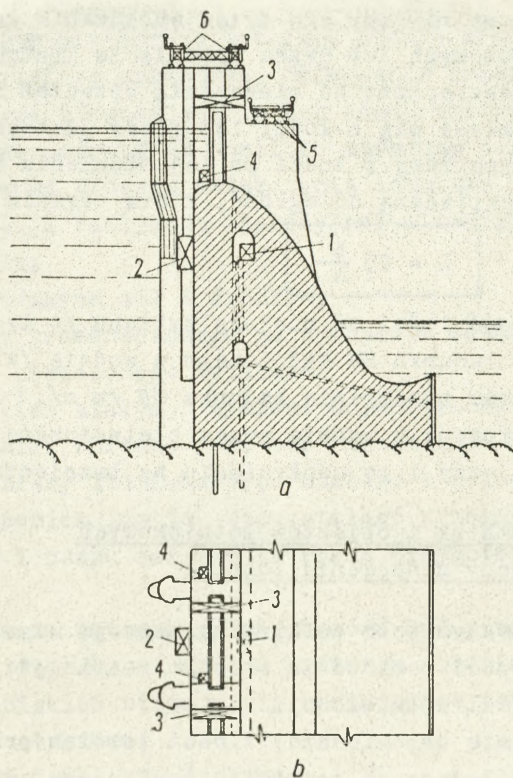
Tamy są to przeważnie budowle masywne o dużych rozmiarach wykonane z ziemi, betonu, żelbetonu lub stali.

Tamy mogą być niszczone ładunkami skupionymi lub wydłużonymi umieszczonymi w galeriach, studzienkach lub przykładanymi bezpośrednio do niszczonej części takich, jak: pomosty, ścianki oporowe, zastawy i mechanizmy do podnoszenia i opuszczania zastaw /rys.3/.

Hydroelektrownie wchodzące w skład niektórych tam, mogą być niszczone jednocześnie z tamami lub oddzielnie. W hydroelektrowni podstawowymi elementami przeznaczonymi do zniszczenia są: generatory, turbiny i suwnice. Wymienione elementy wysadza się ładunkami skupionymi bezpośrednio przyłożonymi o ciężarze od 5-10 kG.

Podczas wysadzania elementów hydroelektrowni będących pod napięciem należy przestrzegać odpowiednich środków bezpieczeństwa.

Śluzy niszczy się przez wysadzenie głównych ścian komory, wrót, zaworów galerii wodnych oraz urządzeń mechanicznych zapewniających normalne funkcjonowanie śluz. Komora śluzy może być niszczone ładunkami skupionymi umieszczonymi w galeriach



Rys.3. Wysadzanie tamy betonowej z masywnym przelewem:

a - przekrój poprzeczny; b - plan; 1 - ładunek MW w galerii; 2 - ładunek MW przy ścianie oporowej; 3 - ładunek MW przy filarach oporowych; 4 - ładunki MW przy tarczach; 5 - ładunki MW na konstrukcji mostowej; 6 - ładunki MW na urządzeniach dźwigowych.

wodnych, studzienkach rewizyjnych, w rurach drenażowych lub bezpośrednio przykładanymi do ścian. Wrota najskuteczniej niszczy się ładunkami skupionymi przykładanymi do zawiasów i elementów zapewniających ich obrót.

Dźwigi niszczy się przez wysadzanie konstrukcji podporo-

wej, kratownic, silników elektrycznych i torowisk. Dźwig portallowy może być zniszczony przez wysadzenie kratownicy nóg podporowych od strony wody /przy wyciągu dźwigu skierowanym w stronę wody/ powodując zwalenie się jego do wody.

Dźwig mostowy niszczy się przez wysadzenie ładunkami skupionymi nóg podporowych lub przez przecięcie kratownicy.

Ładunki przeznaczone do niszczenia urządzeń hydrotecznieznnych pod wodą zakłada się z łodzi lub przez płetwonurków. Ładunek może być wysadzony z łodzi po jej oddaleniu się od miejsca wybuchu na bezpieczną odległość, którą określa się wg wzoru:

$$L = 25 \frac{\sqrt{E}}{h}$$

/6/

L - odległość łodzi od miejsca wybuchu /w m/;

E - ciężar ładunku MW założonego w wodzie /w KG/;

h - głębokość zanurzenia ładunku MW /w m/.

Ładunki założone w wodzie przez płetwonurków wysadza się po wyjściu ich z wody i po odpłynięciu na bezpieczną odległość.

4. Niszczenie lotnisk i obiektów lotniskowych

a/ Ogólne zasady niszczenia lotnisk

Na współczesnym polu walki przy masowym użyciu lotnictwa zachodzi konieczność posiadania szeroko rozwiniętej i dobrze przygotowanej sieci lotniskowej.

Przygotowanie odpowiedniej ilości lotnisk przeznaczonych do bazowania współczesnych samolotów jest zadaniem niezmiernie trudnym i skomplikowanym wymagającym dużego nakładu sił i środków. Szczególna trudność w przygotowaniu lotnisk uwidacznia się w operacji zaczepnej ze względu na ciągłe i planowe prowadzenie niszczeń lotnisk i obiektów lotniskowych przez wycofujące się wojska.

Lotniska mogą być niszczone całkowicie lub częściowo. Całkowite niszczenie lotniska i obiektów lotniskowych polega na uniemożliwieniu wykorzystania go dla celów eksploatacyjnych przez okres, który może oscylować w granicach czasu potrzebnego na budowę nowego lotniska. Niszczenie całkowite lotnisk z zasady ma miejsce w wypadku, gdy walczące wojska opuszczają lotnisko na długi okres czasu i nie przewiduje się możliwości szybkiego powrotu na opuszczony teren.

*całkowite gdy przewidujemy nas remontu
znaczenie przekraczają nas budowy nowego
(aktualnie nominalny nas)*

*To określenie umiarkowane, tak je proponuję przyjąć, dodając co najmniej do jakichś zastrzeżeń.
zwiększenie a co umiarkowane i w jakim zakresie.*

Niszczenie częściowe lotniska polega na zniszczeniu lub uszkodzeniu tylko najważniejszych obiektów uniemożliwiających natychmiastowe wykorzystanie lotniska. Czas potrzebny na przygotowanie częściowo zniszczonego lotniska do pełnej eksploatacji może być w granicach od kilkunastu godzin do kilku dni.

Częściowe niszczenie lotniska będzie prowadzone w sytuacji bezpośredniego zagrożenia uchwycenia lotniska przez desant powietrzny nieprzyjaciela lub kiedy przewiduje się możliwość szybkiego powrotu na chwilowo utracony teren.

Określenie stopnia zniszczenia lotniska uzależnione jest od:

- sytuacji taktyczno-operacyjnej i zamiaru dowództwa wyższego szczebla;

- posiadanych sił i środków;
- czasu przeznaczanego na wykonanie zadania;
- typu niszczonego lotniska.

Czynnikami stałym, wywierającym zasadniczy wpływ na pozostałe czynniki zmienne jest typ niszczonego lotniska.

Rozróżniamy lotniska typu stałego i polowego. Prace związane z niszczeniem lotnisk typu stałego wymagają dużego nakładu sił, środków i czasu zarówno na prace przygotowawcze, jak i wykonawcze.

Niszczenie lotnisk polowych może być przeprowadzone mniejszymi siłami i środkami oraz w krótszym okresie czasu.

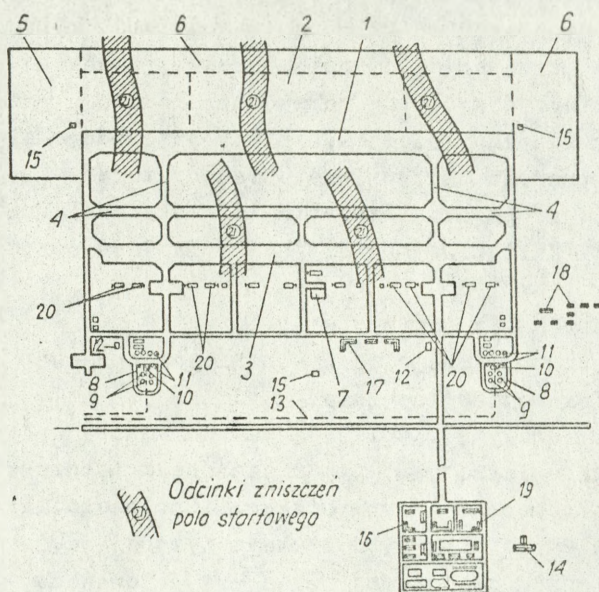
Na lotniskach niszczy się następujące obiekty:

- pasy startowe;
- drogi i obiekty drogowe;
- dojazdowe linie kolejowe;
- miejsca postoju samolotów;
- samoloty i śmigłowce;
- stanowiska dowodzenia;
- zbiorniki, hangary, budynki i koszary schrony, składy, magazyny, warsztaty i elektrownie oraz inne urządzenia lotniskowe /rys.4/.

b/ Niszczenie pasów startowych, dróg i obiektów drogowych

Pasy startowe stanowią podstawowy i najważniejszy obiekt każdego lotniska. Niszczą je przy pomocy ładunków MW. Ładunki umieszcza się pod pasem startowym w uprzednio wykonanych komorach minowych /studniach i rurach itp./.

Nie boli wyph. Jak je rozmieszczenie (chronomier i t. p.) wtedy jest
 niekiedy zmieniane bo mogą być niechronologiczne.



Rys.4. Obiekty podlegające niszczeniu na lotnisku:

- 1 - pas startowy; 2 - gruntowy odcinek pola startowego;
- 3 - miejsca postoju samolotów; 4 - drogi manipulacyjne;
- 5 - końcowy pas bezpieczeństwa; 6 - boczny pas bezpieczeństwa;
- 7 - stanowisko dowodzenia i dyspozytorskie; 8 - skład materiałów pędnych;
- 9 - cysterny z paliwem; 10 - stacja pomp; 11 - punkt napełniania;
- 12 - skład smarów; 13 - rurociągi paliwowe; 14 - elektrownia;
- 15 - podstacja transformatorów; 16 - węzeł łączności;
- 17 - grupa urządzeń obsługi technicznej; 18 - grupa urządzeń naprowadzania i kierowania startem i lądowaniem samolotów;
- 19 - koszary; 20 - schrony;
- 21 - odcinki zniszczeń pola startowego.

Wielkość ładunku MW powinna zapewnić po wybuchu powsta - nie leja o średnicy nie mniejszej niż 5-6 m i głębokości 1,5 - 2,0 m. Ładunki do wykonania lejów rozmieszcza się na całej szerokości pasa startowego.

Ciężar ładunków skupionych w celu wykonania lejów w ziemi i gruntach skalistych oblicza się ze wzoru:

$$L = AMh^3$$

/7/

gdzie: L - ciężar ładunku skupionego /w kg/

A - współczynnik zależny od rodzaju gruntu i stosowanego MW

M - współczynnik zależny od wskaźnika działania wybuchu "n".

Wartość współczynnika "M" podaje tabela 2.

$$n = \frac{r}{h}$$

/8/

r - promień leja

h - linia najmniejszego oporu /odległość od środka ładunku do najbliższej odkrytej powierzchni, ograniczającej dany maszyn gruntu/.

Tabela 1

Wartość współczynnika A /dla MW o normalnej sile działania/

Nazwa gruntu	Wartość A
Świeżo nasypiana spulchniona ziemia	0,26 - 0,33
Grunt roślinny	0,33 - 0,57
Piasek sypki	1,06 - 1,18
Grunt gliniasto-piaszczysty	0,68 - 0,83
Ciężka glina	0,90 - 1,05
Twarde piaskowce i wapienie	0,95 - 1,40
Bazalt	1,25 - 1,60

Wartość współczynnika M

Tabela 2

n	M
0,00	0,70
0,50	0,78
1,00	1,68
2,00	8,81
3,00	31,4
4,50	25,0

powrócić się na instrukcję

W celu uniemożliwienia wykorzystania pasów startowych o sztucznych nawierzchniach należy wykonywać na nich 5-10 lejów na 300-400 mb pasa.

Na gruntowych odcinkach pól startowych wykonuje się 1-2 leje na każdy hektar niszczonej powierzchni.

Jeżeli rozmiary grupowego miejsca postoju samolotów i prostych odcinków dróg kołowania pozwalają na wykorzystanie ich jako zapasowego pasa startowego to w celu uniemożliwienia startu lub lądowania samolotów wykonuje się taką ilość lejów jak dla pasów startowych. W przeciwnym razie w celu zniszczenia miejsca postoju i dróg kołowania wystarcza na każde 100 m ich długości wykonać 1-2 leje.

Przy wysadzaniu dowolnych odcinków lotnisk o nawierzchni betonowej, biorąc pod uwagę znaczne niszczenie betonu poza obrębem lejów, wskazane jest rozmieszczać ładunki w odległościach przekraczających obliczeniowy promień leja nie mniej niż cztery razy.

W razie braku czasu na wykonanie prac związanych z zakładaniem ładunków wykorzystanie pola startowego można uniemożliwić przez zniszczenie go na 2-3 oddzielnych odcinkach długości po 100-120 m. Na 100 m długości każdego odcinka niszczenia powinny przypadać co najmniej 4 leje. Każdy z odcinków powinien rozciągać się w poprzek całej szerokości lotniska.

Do wykonywania lejów na polu startowym mogą być wykorzystane miny oraz burzące i odłamkowo-burzące bomby lotnicze.

Wykonywanie studni lub otworów na ładunki w gruncie powinno być prowadzone z maksymalnym wykorzystaniem urządzeń i narzędzi wiertniczych.

W celu skrócenia prac związanych z wykonywaniem studni i otworów należy w maksymalnym stopniu wykorzystać istniejące na polu startowym studnie kontrolne, zbiorcze, odwadniające oraz rury drenażowe.

Ładunki zakładane w studniach i rurach przy zastosowaniu uszczelnienia oblicza się wg wzoru 7.

Jeśli ładunki nie będą uszczelnione to ciężar ich należy zwiększyć dwukrotnie. W razie braku czasu na założenie ładunków w ziemi, ale przy dysponowaniu dostateczną ilością MW lub burzących bomb lotniczych, wykonanie lejów na polu starto-

Obrotowy wykop z ładunkami i uszczelnieniem i obrotowy wykop z ładunkami. Zk. (M.D.)

wym może być przeprowadzone za pomocą zewnętrznych ładunków obliczonych wg wzoru:

$$L = 18 Ar^3$$

/9/

A - współczynnik jak we wzorze 7

r - promień leja

Studnie lub otwory w miejscach przewidzianego założenia ładunku w celu zniszczenia pasów startowych, dróg i miejsc postoju samolotów o nawierzchniach betonowych i żelbetowych wykonuje się po usunięciu lub przebicciu poszczególnych płyt.

Płyty można usuwać za pomocą najprostszycch narzędzi /łomów, podnośników/ po zniszczeniu szwów dylatacyjnych, co osiąga się wybuchem ładunku wydłużonego o ciężarze ok. 1 kg /mb, ułożonego wokół krawędzi usuwanej płyty. Przebijanie płyt betonowych i żelbetowych nawierzchni może być przeprowadzone za pomocą wybuchów zewnętrznych ładunków skupionych, których ciężar oblicza się ze wzoru 25, wybuchami ładunków kumulacyjnych lub przez niszczenie sposobem mechanicznym za pomocą maszyn inżynierskich /np. spycharek/ i różnych dźwigów wyposażonych w młoty metalowe.

Dla wykopania studni lub wywiercenia otworu pod metalową nawierzchnią pasa startowego niezbędne jest zdjęcie 1 - 2 płyt. Po założeniu ładunków i uszczelnieniu płyty metalowe mogą być ułożone na poprzednich miejscach.

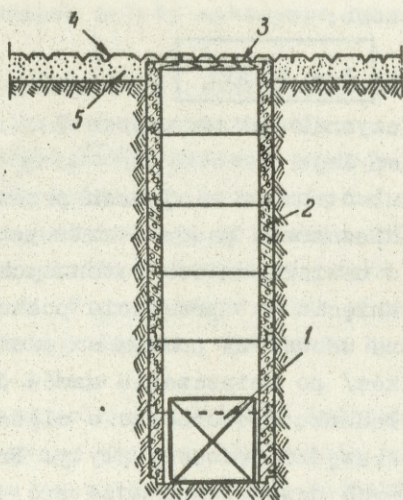
W razie posiadania wystarczającego czasu na przygotowanie do niszczenia pasów startowych wykonuje się specjalne studnie lub otwory na ładunki. Studnie mogą być drewniane lub składane z kręgów betonowych o średnicy 0,5 - 0,7 m /rys. 5/.

W otworach o średnicy 0,25 - 0,35 m wykonanych za pomocą urządzeń wiertniczych, ustawia się metalowe, ceramiczne, azbestowo-cementowe lub drewniane rury /rys. 6/.

Na gruntowych odcinkach pola startowego pokrywy studni i otworów powinny być rozmieszczone 30-40 cm poniżej poziomu ziemi.

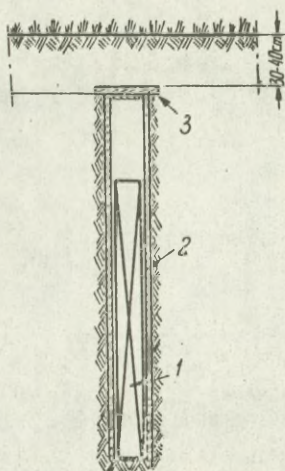
Na odcinkach pasa startowego o nawierzchniach betonowych i żelbetowych pokrywy studni i otworów powinny mieć taką samą konstrukcję jak pokrywy studni kontrolnych /rewizyjnych/.

Pokrywy studni wykonywanych pod metalowymi nawierzchniami można umieszczać w poziomie nawierzchni /rys.5/.



Rys.5. Studnia betonowa do założenia łożadka przy przygotowaniu zawczasu pola startowego do zniszczenia;

- 1 - łożadko MW; 2 - kręgi betonowe; 3 - pokrywa drewniana;
4 - nawierzchnia metalowa; 5 - podsypka z piasku.



Rys. 6. Rura na ładunek przy przygotowaniu zawczasu pola startowego do zniszczenia:

1 - ładunek MW; 2 - ścianka rury; 3 - pokrywka drewniana

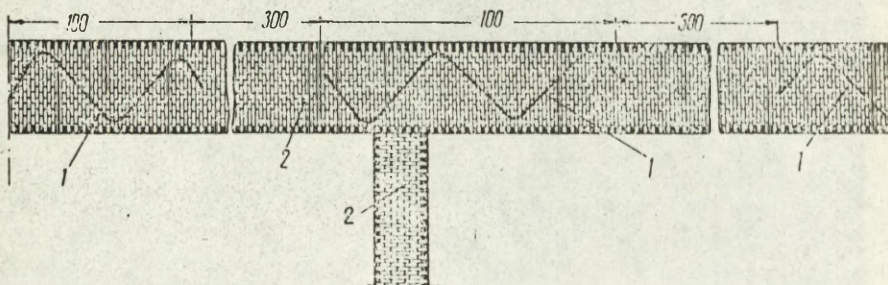
Uszkodzenie betonowych lub żelbetowych nawierzchni pasów startowych, miejsc postoju samolotów i dróg kołowania może być wykonane przez wysadzenie ładunków skupionych o ciężarze 10-15 kg ułożonych na stykach między poszczególnymi płytami. Wykonane leje nie mogą być o głębokości mniejszej niż 15 cm.

Nawierzchnie metalowe pasów startowych, miejsc postoju samolotów i drogi kołowania wysadza się za pomocą ładunków wydłużonych o ciężarze 1-2 kg/mb. Ładunki zakłada się ukośnie zygzakiem na poszczególnych odcinkach nawierzchni długości po 100-150 m /rys.7/.

Gruntowe odcinki lotnisk mogą być doprowadzone do stanu nie nadającego się do użytku przez wykopanie na nich rowów i bruzd maszynami ziemnymi.

Niszczenie dróg i obiektów drogowych prowadzi się jednocześnie z ustawieniem różnego rodzaju min.

Miny ustawia się na drogach wg wytycznych zawartych w instrukcji o zakładaniu i pokonywaniu zapór minowych.



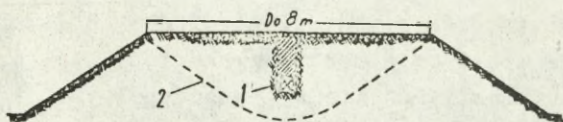
Rys. 7. Wysadzanie metalowej nawierzchni pasa startowego zewnętrznymi ładunkami wydłużonymi:

1 - ładunki MW; 2- nawierzchnia metalowa

Na odcinkach dróg przeznaczonych do zniszczenia wysadza się nawierzchnie drogowe poprzez wykonywanie poprzecznych rowów oraz wysadza się i burzy objekty drogowe.

Ciężar ładunków oblicza się ze wzorów 7 i 9.

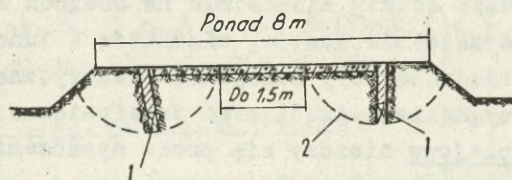
Ogólne zasady niszczenia dużych obiektów drogowych /mosty, wiadukty/ podano w rozdziale I p.3.



Rys. 8. Wysadzenie korony drogi szerokości do 8 m:

1 - ładunek MW; 2 - zarys planowanego leja.

Przepusty o wymiarach do 2 m^2 w świetle w warunkach nieintensywnego spływu wód i w wypadku dysponowania odpowiednim czasem na prace przygotowawcze wysadza się jednym lub kilkoma ładunkami skupionymi, które układa się ściśle przy kluczu /zworniku/ sklepienia. W tym wypadku każdy wlot i wylot przepustu uszczelnia się workami z ziemią na odcinkach długości 1-2 m/rys.10/.Ciężar ładunku określa się wg wzoru 7 wychodząc

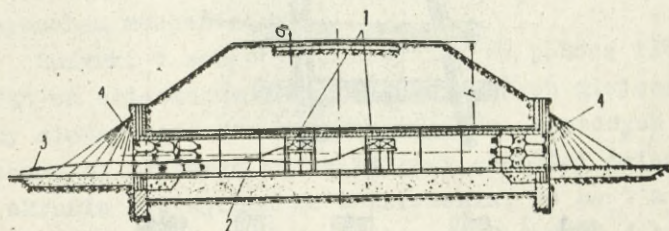


Rys.9. Wysadzenie korony drogi szerokości ponad 8 m:

1 - ładunek MW; 2 - zarys planowanych lejów /rowów/

z warunku otrzymania leja o żądanych rozmiarach. W tym wypadku współczynnik A dla gruntu korony drogi mnoży się przez półtora.

W warunkach ograniczonego czasu na prace przygotowawcze nie uszczelnia się workami z ziemią wlotu i wylotu przepustu. W tym wypadku ciężar ładunku obliczony wg wzoru 7 zwiększa się dwukrotnie.



Rys. 10. Wyszadzenie przepustu wodnego o powierzchni do 2 m^2 w świetle z uszczelnieniem wlotu i wylotu przepustu workami z ziemią:

1 - ładunki MW; 2 - odcinki lontu detonującego ze spłonkami pobudzającymi; 3 - zapalnik lontowy; 4 - worki z ziemią.

c/ Niszczanie dojazdowych linii kolejowych

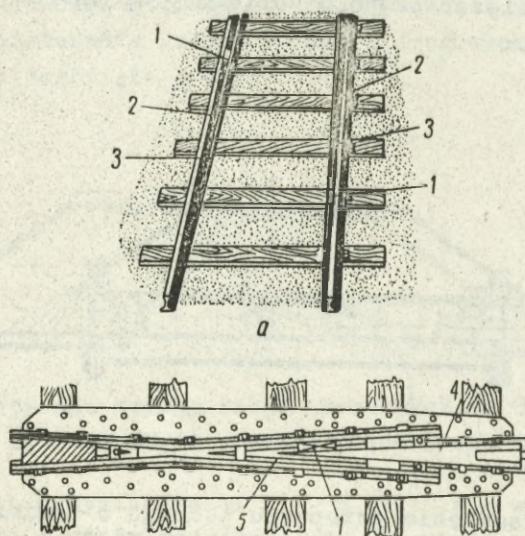
Największe efekty niszczenia na drogach kolejowych osiąga się przez wysadzenie mostów, wiaduktów i tuneli. Oprócz tego mogą być niszczone tory kolejowe, elektryczna sieć trakcyjna, znaki sygnalizacyjne i sieć telefoniczna.

Tory kolejowe niszczy się przez wysadzenie szyn, zwrotnic i krzyżownic kolejowych.

Szyna kolejowa może być przerwana za pomocą 200 g kostki trotylu. Ładunek przykładana się ściśle do szyjki szyny i do dolnej powierzchni jej główki oraz przysypuje podsypką /piaskiem, tłuczniem lub żwirem/, a w zimie - śniegiem.

Zwrotnice wysadza się dwoma ładunkami o ciężarze po 0,2 kg umieszczonymi między iglicą, a opornicą po obu stronach toru.

Krzyżownice niszczy się ładunkiem o ciężarze 0,8 - 1,2 kg umieszczonym między dziobem krzyżownicy a szyną /rys. 11/.



Rys.11. Wysadzanie rozjazdu:
a - zwrotnicy, b - krzyżownicy składanej; 1 - ładunki MW; 2 - opornice; 3 - iglice; 4 - dziób krzyżownicy; 5 - szyny skrzydłowe

d/ Niszczzenie miejsc postoju samolotów

Miejsca postoju samolotów niszczy się przez wykonanie leja o średnicy ok. 7 m. Ładunek zakłada się w środku stanowiska. Ciężar ładunku oblicza się wg wzoru 7.

e/ Niszczzenie samolotów i śmigłowców

- Samoloty i śmigłowce niszczy się lub uszkadza przez:
- wysadzenie ładunku MW o ciężarze 0,8-1,0 kg umieszczonego przy silniku, przy zbiorniku z paliwem lub w dyszy silnika;
 - wysadzenie ładunku o ciężarze 1,0-3,0 kg umieszczonego przy mufach śmigiel napędowych lub nośnych;
 - podpalanie kadłuba i urządzeń, które uprzednio oblewa się płynnymi środkami łatwopalnymi;
 - mechaniczne zniszczenie silnika, urządzeń i przyrządów sterowania.

f/ Niszczzenie stanowisk dowodzenia

Na stanowiskach dowodzenia niszczy się radiostacje, urządzenia łączności i kierowania, anteny, budynki i schrony.

Urządzenia radiostacji oraz przyrządy łączności i kierowania wysadza się ładunkami o ciężarze 0,4-0,8 kg lub niszczy się sposobem mechanicznym.

Budynki i schrony niszczy się za pomocą ładunków wewnętrznych umieszczonych w najważniejszych miejscach obiektów. Ogólny ciężar ładunków skupionych rozmieszczonych wewnątrz pomieszczeń na parterze budowli, przy grubości ścian od 0,5 do 2 m, określa się wychodząc z założenia, że na 1 m³ objętości wewnętrznej parteru przyjmuje się od 0,1 do 0,4 kg MW, a w piwnicach 1 kg MW o normalnej sile działania.

g/ Niszczzenie zbiorników materiałów pędnych i smarów, magazynów, składów, hangarów oraz urządzeń węzła łączności.

Zbiorniki na materiały pędne i smary wykonywane są ze stali lub żelbetu o pojemności od 100 do 50 000 m³, a połowe zbiorniki z tworzyw sztucznych do 1600 m³. Grubość ścian zbiorników stalowych w zależności od ich wielkości wynosi od 2,5 do

10 mm. Zbiorniki żelbetowe usytuowane są przeważnie pod ziemią, posiadają ścianki boczne o grubości 100 do 200 mm. Przykrycie zbiornika składa się z warstwy żelbetu, izolacji i warstwy gruntu grubości 20-40 cm.

Zbiorniki stalowe niszczy się ładunkami skupionymi zwykłymi o ciężarze od 1 do 3 kG lub kumulacyjnymi przykładanymi do ścianki zbiornika przy jego podstawie lub w części górnej, gdzie zgromadzone są pary paliwa.

Zbiorniki żelbetowe niszczy się ładunkami skupionymi o ciężarze od 2,0 do 10 kG układanymi na płytach stanowiących ich przykrycie.

Sieć rozdzielczą materiałów pędnych doprowadza się do stanu nie nadającego się do użycia przez wysadzenie studzienek kontrolnych lub umieszczonych w nich urządzeń.

Przyrządy niszczy się ładunkami umieszczonymi na nich o ciężarze 0,4-0,8 kG.

Stacje pomp głównych i rozdzielczych składów materiałów pędnych doprowadza się do stanu nie nadającego się do użytku przez wysadzenie pomp i silników ładunkami zewnętrznymi o ciężarze 1,2 kG.

Punkty napełniania cystern paliwem wysadza się ładunkami o ciężarze 0,6-0,8 kG rozmieszczonymi przy zaworach powrotnych i ładunkami o ciężarze 1,0-2,0 kG umieszczonymi przy pompach lub filtrach.

W czasie wykonywania prac związanych z wysadzaniem składów i obiektów zaopatrzenia w materiały pędne i smary należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Zabrania się stosowania przy wysadzaniu wymienionych obiektów sposobu ogólnego.

Magazyny i składy niszczy się przy pomocy materiału wybuchowego lub przez spalanie. Przy pomocy MW niszczy się te magazyny, w których znajduje się sprzęt ogniotrwały oraz magazyny i składy materiałów wybuchowych i bomb lotniczych. Ładunki MW umieszcza się wewnątrz magazynów i na kadłubach bomb.

Niszczenie magazynów i składów bomb i pocisków ze względu na zapewnienie bezpieczeństwa grup niszczenia powinno dokonywać się w ostatniej fazie niszczenia lotniska.

Magazyny ze sprzętem technicznym /części zapasowe do

samolotów, narzędzia itp./ można niszczyć przez spalanie, wykorzystując w tym celu płynne materiały łatwopalne.

W celu zapewnienia bezpieczeństwa podpalenie powinno nastąpić z bezpiecznej odległości np. przy pomocy rakiety itp.

Hangary niszczy się przez wysadzenie nośnych konstrukcji takich, jak: słupów, ścian i kolumn podtrzymujących stropy.

Budowle te wysadza się ładunkami zewnętrznymi umieszczonymi na powierzchni wysadzanych elementów lub ładunkami wewnętrznymi umieszczonymi w niszach, bruzdach, rękawach itp.

Ładunki zewnętrzne stosuje się w razie konieczności szybkiego wysadzenia hangaru. Sposób ten wymaga zużycia większej ilości MW.

W celu całkowitego zniszczenia hangaru niszczy się wszystkie konstrukcje nośne. Natomiast przy częściowym niszczy się tylko niektóre najważniejsze i najbardziej wrażliwe elementy.

Urządzenia węzła łączności wysadza się pojedynczymi ładunkami o ciężarze od 0,4-0,8 kg lub niszczy sposobem mechanicznym. W ten sposób niszczy się również aparaturę głównych środków kierowania lądowaniem samolotów. Przewody siłowe i przewody sieci łączności, nawigacji i lądowania samolotów mogą być doprowadzone do stanu nienadawania się do użytku przez włączenie prądu o wysokim napięciu.

h/ Niszczenie innych urządzeń lotniskowych

W drugiej kolejności na lotniskach niszczy się urządzenia obsługi technicznej i eksploatacyjnej, warsztaty naprawcze, koszary i osiedla mieszkalne oraz techniczne środki oświetlenia.

Budynki i koszary niszczy się w zależności od decyzji dowódcy odnośnie stopnia zniszczenia całego lotniska. Jeśli budynki mają być zniszczone w takim stopniu, aby nieprzyjaciel nie mógł z nich korzystać, wystarczy wysadzić wewnętrzne ściany nośne lub słupy i kolumny podtrzymujące stropy. W wypadku braku MW budynki można spalić przy pomocy posiadanych środków łatwopalnych.

Oprócz wysadzania i palenia w budynkach i innych obiektach szeroko stosuje się zakładanie min o opóźnionym działaniu lub min niespodzianek.

Miejsca ustawienia min specjalnego przeznaczenia o działaniu ze zwłoką i min niespodzianek powinno być starannie maskowane i obowiązkowo wykonana odpowiednia dokumentacja. Sposób i zakres wykonywanej dokumentacji podano w instrukcji o zakładaniu i pokonywaniu zapór minowych.

Budynków warsztatowych z zasady nie niszczy się. Niszczeniu podlegają urządzenia i maszyny warsztatowe takie, jak: tokarnie, frezarki, wiertarki, podnośniki itp. Urządzenia te niszczy się ładunkami wolnoprzyłożonymi w najbardziej newralgicznych miejscach.

Przyrządy precyzyjne można niszczyć sposobem mechanicznym. Większość stałych technicznych środków sygnalizacyjno - oświetleniowych może być niszczona przez zgniatanie ciągnikami lub innymi ciężkimi maszynami.

Niszczenie obiektów lotniskowych jest ściśle związane z minowaniem lotniska. Minowanie i niszczenie przeprowadza się na rozkaz dowódcy armii lotniczej.

Niszczenia z zasady przeprowadzone są siłami i środkami kompanii lotniskowej oddziału lotniczo-technicznego lub specjalnie wydzielonego pododdziału wojsk inżynierskich.

Prace związane z niszczeniem lotnisk i obiektów lotniskowych wymagają dużego nakładu sił, środków i czasu. Dlatego też część obiektów i urządzeń należy przygotować do niszczenia z awansu.

Stopień zniszczenia lotniska i obiektów lotniskowych musi być każdorazowo przez przełożonych dokładnie określony i doprowadzony bez zniekształceń do organów wykonawczych.

II. OGÓLNE ZASADY ORGANIZACJI ORAZ PLANOWANIA PRAC MINERSKICH

Użycie materiału wybuchowego do niszczeń umożliwia:

- utrzymanie i wykorzystanie do ostatniej chwili obiektu przygotowanego do zniszczenia;
- zniszczenie obiektu w określonym zakresie;
- przeprowadzenie niszczeń z zasady w najkrótszym czasie;
- zdalne kierowanie momentem wybuchu.

Decyzje o wysadzeniu podejmuje odpowiedni dowódca w zależności od znaczenia wysadzanego obiektu. Jednocześnie z podjęciem decyzji o przygotowaniu i przeprowadzeniu niszczeń powinien być określony ich zakres /rozmiar/ stopień i sposób oraz termin wykonania.

Przez zakres niszczeń /rozmiar/ należy rozumieć określenie ilości i rodzajów obiektów podlegających niszczeniu na danym obszarze oraz stopień ich niszczenia.

Od stopnia niszczenia /wysadzenia/ uzależniona jest możliwość odbudowy danego obiektu.

W zależności od zadania, możliwości technicznych, przeznaczenia i konstrukcji obiektu przeprowadza się:

- całkowite niszczenie;
- częściowe niszczenie;
- uszkodzenie.

W razie potrzeby określa się również kolejność wykonania niszczeń.

Zasadniczymi terminami przy wykonywaniu niszczeń są:

- przystąpienie do wykonania prac;
- osiągnięcie gotowości do wysadzania;
- wysadzanie.

Dowódca pododdziału /oddziału/ wyznaczony do przeprowadzenia niszczenia odpowiedzialny jest za:

- terminowe wykonanie prac;
- utrzymanie obiektu w odpowiedniej gotowości bojowej oraz jego ochronę;
- niezawodne wykonanie wysadzenia.

Obiekt przygotowany do wysadzenia może być utrzymywany w określonym stopniu gotowości bojowej.

Pierwszy stopień - ładunki założone, uzbrojone, uszczel-

nione, sieci wybuchowe rozłożone i sprawdzone źródła prądu podłączone do wysadzenia, niezbędne jest jedynie podanie odpowiedniej komendy.

Drugi stopień - ładunki i sieci wybuchowe rozłożone, ale nie uzbrojone, do wysadzenia niezbędne jest doprowadzenie do I stopnia gotowości bojowej.

Obiekty przygotowane do wysadzenia powinny być ochraniane

Przygotowanie i przeprowadzenie niszczeń przy użyciu MW wchodzi w zakres planu zabezpieczenia inżynierskiego działań i podlega zatwierdzeniu przez dowódcę oddziału /ZT/ ogólnowojskowego /lotniczego/. Czynności związane z przygotowaniem i przeprowadzeniem niszczeń są planowane, organizowane i kontrolowane przez odpowiednich szefów saperów.

Plan niszczeń opracowuje się zasadniczo na mapie, w którym należy uwzględnić:

- wykaz obiektów podlegających niszczeniu;
- sposób wykonania niszczeń;
- wykonawców;
- czas i terminy wykonania poszczególnych prac;
- zabezpieczenie materiałowe;
- szczególne warunki prac /np. współdziałanie z władzami administracji terenowej/;
- różne uwagi.

Prace związane z niszczeniem dzieli się na przygotowawcze i wykonawcze.

Do prac przygotowawczych zalicza się:

- rozpoznanie obiektów podlegających niszczeniu;
- wykonanie projektów niszczenia obiektów;
- ogólną organizację prac;
- przygotowanie sprzętu i środków;
- przygotowanie różnych urządzeń do umieszczenia

ładunków.

Do prac wykonawczych zalicza się:

- zakładanie ładunków;
- wykonanie sieci wybuchowej;
- uzbrajanie i uszczelnianie ładunków;
- przygotowanie obiektu do podpalenia, zatopienia itp.
- ochronę i utrzymanie obiektu w gotowości bojowej;
- wykonanie niszczenia /wysadzenie/.

Rozpoznanie obiektów przewidzianych do zniszczenia przeprowadza się w celu:

- zebrania danych o jego przeznaczeniu, wykorzystaniu oraz usytuowaniu w terenie;
- ustalenia sposobu niszczenia;
- określenia niezbędnych sił, środków i czasu;
- określenia warunków wykonania zadania;
- zebrania innych danych niezbędnych do podjęcia decyzji i wykonania zadania.

W wyniku przeprowadzonego rozpoznania sporządza się meldunek, który powinien zawierać część opisową oraz odpowiednie szkice.

W celu wykonania niszczeń opracowuje się polowy projekt niszczenia, który powinien zawierać:

- plan sytuacyjny obiektu z oznaczeniem miejsc założenia ładunków i skutków niszczenia;
- szczegółowy szkic niszczonych elementów;
- kalkulacje środków, sprzętu i czasu;
- planowaną organizację prac;
- inne dane niezbędne w konkretnych warunkach.

III. PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA WYKONYWANIA PRAC MINERSKICH

1/ Zasady ogólne

- a/ Nieodzownym warunkiem prowadzenia prac minerskich jest bezwzględne przestrzeganie ustalonej ich organizacji, dyscypliny oraz odpowiednich zasad i przepisów.
- b/ Do wykonania zadań minerskich można wyznaczyć jedynie dowódców i pododdziały przeszkolone w tym zakresie.
- c/ Każdy dowódca i wykonawca prac minerskich powinien dokładnie znać zadania zarówno zespołu, jak i swoje, sposób, kolejność i miejsce jego wykonania, niezbędne sygnały i znaki umówione oraz obowiązujące w tym zakresie przepisy bezpieczeństwa.
- d/ Czynności minerskiej, którą może wykonać jeden żołnierz, nie powinno wykonywać więcej osób.
- e/ W rejonie prac minerskich zabrania się palenia tytoniu oraz rozpalania ognisk.
- f/ Rejon prac minerskich po ich zakończeniu powinien być sprawdzony, czy nie pozostawiono środków minerskich.
- g/ Zabrania się wnoszenia bojowych środków minerskich do pomieszczeń zamieszkałych.
- h/ Wokół miejsca wysadzania należy ustalić każdorazowo strefę niebezpieczną, która w terenie otwartym, w przeciętnych warunkach atmosferycznych wynosi przy wysadzaniu:
 - spłonki pobudzającej nr 8 lub zapalnika 50 m;
 - sieci lontu wybuchowego uzbrojonego spłonkami 100 m;
 - pojedynczych elementów drewnianych 150 m;
 - pokrywy lodowej 200 m;
 - ziemi i pni 300 m
 - elementów budowli murowanych 300 m;
 - elementów konstrukcji metalowych na powierzchni ziemi 750 m.

Przy silnym wietrze odległości należy zwiększyć o 25% - 50%. Jeśli dysponuje się odpowiednim ukryciem, odległości można odpowiednio zmniejszyć.

Przy wysadzaniu ładunków w wodzie strefa niebezpieczna orientacyjnie wynosi:

- przy wielkości ładunku MW do 3 kg - 2 km; przy wielkości ładunku MW do 50 kg - 6 km.

2. Przepisy bezpieczeństwa podczas wysadzania sposobem ogniowym

- a/ Przed przystąpieniem do prac minerskich prowadzonych ogniowym sposobem wysadzania należy sprawdzić prędkość palenia się lontu prochowego. W tym celu odcina się 60 cm lontu i zapala go. Odcinek ten powinien spalić się w czasie 60-75 s. Jeśli czas palenia odbiega od normy, lontu nie należy używać.
- b/ Spłonki pobudzające przed wykonaniem zapalników lontowych dokładnie sprawdzić.
- c/ Przy wysadzaniu dużych ładunków oraz uszczelnionych, do których dostęp jest utrudniony stosować dwa zapalniki lontowe.
- d/ Od ładunku wysadzonego za pomocą zapalnika lontowego można odchodzić po upewnieniu się, że zapalnik zapalił się lub na komendę /sygnał/ dowódcy.
- e/ W czasie pracy z lontem detonującym należy pamiętać o ucinaniu go ostrym, czystym nożem na deseczce. Przed cięciem rozwinąć najmniej 10 m lontu. Nie wolno ciąć lontu wybuchowego uzbrojonego w spłonkę.
- f/ Sieć z lontu wybuchowego nie powinna być dłużej niż 2 gozdziny na słońcu.
- g/ Jeżeli sieć z lontu wybuchowego nie wybuchnie, wolno podchodzić do niej dopiero po upływie 30 minut.
- h/ Podczas wysadzania przez przeniesienie wybuchu należy ostrożnie zapalać zapalniki lontowe w pobliżu biernych ładunków uzbrojonych w spłonki pobudzające, aby zapobiec oddziaływaniu iskrzących końcówek lontu na otwarte spłonki.

3. Przepisy bezpieczeństwa podczas wysadzania sposobem elektrycznym

- a/ Zabrania się sprawdzania zapalników elektrycznych bez osłony.
- b/ Do sprawdzania przewodności lub pomiaru oporności używać tylko etatowych i technicznie sprawnych omieryczy.
- c/ W czasie sprawdzania przewodności elektrycznych sieci wybuchowych zapalniki powinny znajdować się co najmniej 50 cm od ładunków MW.

- d/ Źródła prądu wolno podłączać do sieci tylko na rozkaz dowódcy
- e/ Przed burzą ze względu na wyładowania atmosferyczne należy odłączyć końcówki przewodów głównych od oddinkowych i wyjąć zapalniki z ładunków MW.
- f/ Zabrania się rozwijać przewody główne w odległości mniejszej niż 200 m od linii wysokiego napięcia, silnych radiostacji, linii kolei zelektryfikowanych itp.
- g/ Jeśli ładunki nie wybuchną, do obiektu wolno podchodzić dopiero po wyłączeniu i zabezpieczeniu źródła prądu.

Wykonano w 25 egz.

Egz. nr 1-25 Bibl.Gł.Oddz.Zb.Spec.

Wyk. ppłk MROCZEK

Druk.Z.P.

Nr ks.pf 59/pf 178/WW.

Kor. N.E.

ORIENTACYJNE NORMY WYKONANIA PRAC MINERSKICH

Lp.	Rodzaj pracy	Niezbędna ilość	
		roboczogodzin	MW /KG/
1	2	3	4
1.	Wysadzenie mostu drewnianego leżajowego jednoprzęsłowego; rozpiętość przęśła 6 m.	1 - 2	25 - 50
2.	Orientacyjne normy na 1 mb długości mostu drewnianego w zależności od jego konstrukcji.	0,25 - 0,5	4 - 6
3.	Wysadzenie jednego przęśła mostu stalowego bez podpór /rozpiętości do 20 m/.	15	100
4.	Orientacyjna norma na wysadzenie 1 mb przęśła mostu stalowego /bez wysadzenia podpór/.	1,5 - 2	3 - 5
5.	Wysadzenie jednego przęśła belkowego mostu żelbetowego i jednej podpory.	50	650
6.	Wykonanie na drodze leja o średnicy 5-7 m przy n = 2,0 - 3,0 z umieszczeniem ładunku na głębokości do 2 m.	4	50 - 75
7.	Wysadzenie przepustu drogowego o powierzchni przekroju do 2 m ² za pomocą wewnętrzne-go ładunku skupionego, z uszczelnieniem wylotów przepustu, na 1 m objętości wewnętrznej.	0,5 - 1	2,0
8.	Wysadzenie przepustu drogowego o powierzchni przekroju ponad 2 m ² za pomocą ładunków skupionych założonych w koronie drogi bezpośrednio na sklepieniu przepustu /przy niewysokich nasypach/.	12	80 - 100
9.	Wysadzenie 1 km toru kolejowego.	17	65 - 100
10.	Wysadzenie elektrowni	20	200
11.	Wysadzenie pośredniej stacji kolejowej.	150 - 200	400 - 800
12.	Wykonanie wyburzeń, przejść i wylotów /otworów/ w ścianach kamiennych i ceglanych na 1 m objętości muru: - ładunkami zewnętrznyymi - ładunkami w niszach	0,7 1	6 4
13.	Wysadzenie murowanego budynku ładunkami skupionymi umieszczonymi na podłodze wewnątrz pomieszczeń na 1 m wewnętrznej objętości parteru lub piwnic.	0,1 - 0,2	0,1 - 1