

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO

im. Generała Broni Karola Swierczewskiego

KATEDRA WOJSK RAKIETOWYCH I ARTYLERII

DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO

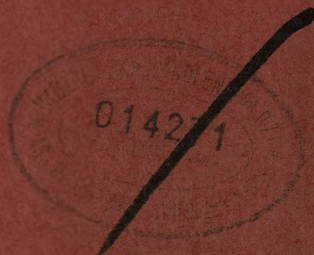
TAJNE

Egz. Nr 2

ppłk dypl. Tadeusz KRZEMIEN

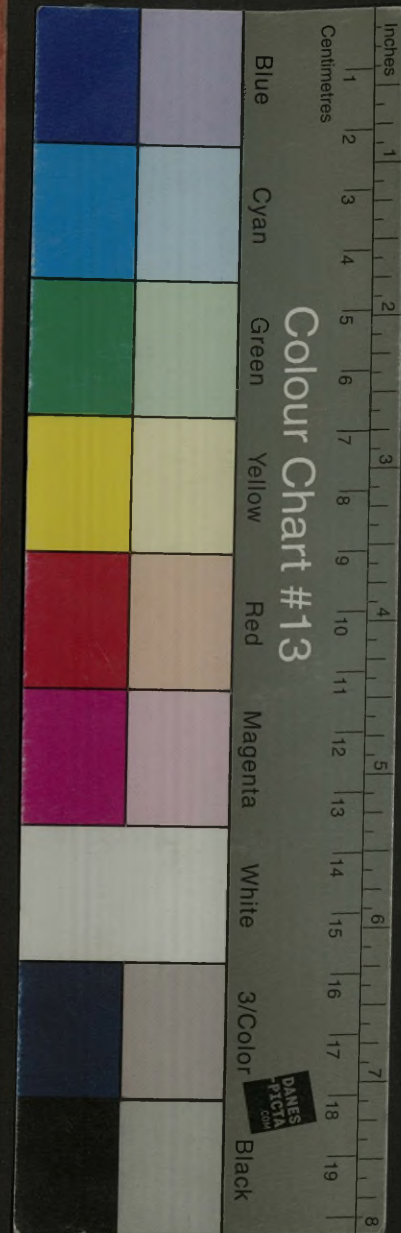
**ZASADY UŻYCIA I WYKONANIA UDERZEŃ ŚRODKAMI
TRUJĄCYMI I ZAPALAJĄCYMI W DZIAŁANIACH
BOJOWYCH PRZEZ WOJSKA RAKIETOWE I ARTYLERIĘ**

(Materiały do studiowania)



039173

ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOLENIOW
KATEDRY SZTABU GEN. SWIERCZEW
im. gen. broni K. Swierczewskiego
039173



139

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. Generała Broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK RAKIETOWYCH I ARTYLERII

DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO

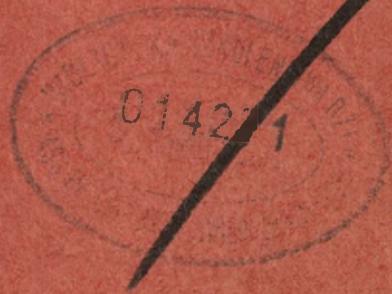
T A J N E

Egz. Nr **2**

ppłk dypl. Tadeusz KRZEMIEN

**ZASADY UŻYCIA I WYKONANIA UDERZEŃ ŚRODKAMI
TRUJĄCYMI I ZAPALAJĄCYMI W DZIAŁANIACH
BOJOWYCH PRZEZ WOJSKA RAKIETOWE I ARTYLERIĘ**

(Materiały do studiowania)



038173

**ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego**
039173

AKADEMIA SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni Karola Świerczewskiego

KATEDRA WOJSK RAKIETOWYCH I ARTYLERII

DO UŻYTKU
SŁUŻBOWEGO

~~TAJNE~~
Egz. Nr...

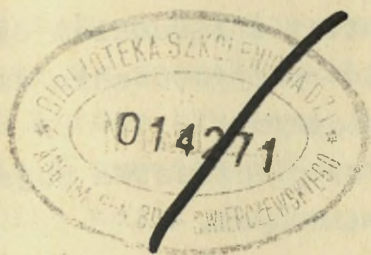
2

Amekl. nr 12657

ppłk dypl. Tadeusz KRZEMIEN

ZASADY UŻYCIA I WYKONANIA UDERZEŃ ŚRODKAMI TRUJĄCYMI
I ZAPALAJACYMI W DZIAŁANIACH BOJOWYCH PRZEZ WOJSKA
RAKIETOWE I ARTYLERIĘ.

/Materiały do studiowania/



ARCHIWUM
BIBLIOTEKI SZKOŁY
AKADEMII SZTABU GENERALNEGO
im. gen. broni K. Świerczewskiego

~~139173~~

W A R S Z A W A

PAŹDZIERNIK

1969 r.

SPIS TREŚCI

WSTĘP

- I Charakterystyka i możliwości rakiet i pocisków artyleryjskich z środkami trującymi i zapalającymi.
1. Charakterystyka i możliwości rakiet z środkami trującymi.
 2. Charakterystyka i możliwości pocisków artyleryjskich z środkami trującymi.
 3. Charakterystyka pocisków artyleryjskich z środkami zapalającymi.
- II Analiza obiektów /celów/ nieprzyjaciela z punktu widzenia możliwości i opłacalności ich niszczenia /obezwładnienia/ przy pomocy środków trujących i zapalających.
1. Analiza obiektów /celów/ dla zwalczania rakietami z ładunkiem chemicznym.
 2. Analiza celów do zwalczania artyleryjskimi pociskami chemicznymi.
 3. Analiza celów do zwalczania środkami zapalającymi.
- III Zasady użycia i wykonania uderzeń środkami trującymi i zapalającymi przez wojska raketowe i artylerię.
1. Zasady użycia rakiet z ładunkiem chemicznym.
 2. Określenie punktów przygotowania danych uderzeń rakietami z ładunkiem chemicznym.
 3. Określenie pasa bezpieczeństwa wojsk własnych od planowanych uderzeń chemicznych.
 4. Możliwości pokonywania terenu po uderzeniach chemicznych.
 5. Zasady użycia artyleryjskich pocisków chemicznych.
 6. Zasady użycia środków zapalających.

Wstęp:

Jedną z najważniejszych właściwości ~~przewodzenia~~ współczesnych działań bojowych w ewentualnej przyszłej wojnie może być szerokie zastosowanie broni masowego rażenia, a przede wszystkim broni jądrowej.

Pomimo, że broń jądrowa będzie, w tym wypadku głównym środkiem rażenia nieprzyjaciela, nie zmniejsza to jednak roli i znaczenia broni chemicznej.

Zastosowanie broni chemicznej przez wojska raketowe, artylerię i lotnictwo znacznie zwiększy ich możliwości ogniowe, ponieważ średnia powierzchnia rażenia środkami trującymi jest o 10-15 razy większa od powierzchni rażenia uzyskiwanej przy użyciu zwykłych środków wybuchowych.

Badania i produkcja bojowych środków chemicznych oraz przedsięwzięcia zmierzające do koordynacji tych badań i produkcji pozwalają przypuszczać, że na przyszłym polu walki broń chemiczna może być stosowana w dużej skali, wspólnie z innymi środkami masowego rażenia. Należy przy tym zaznaczyć, że według poglądów amerykańskich, środki trujące mogą być stosowane w różnego rodzaju działaniach, prowadzonych z użyciem lub bez użycia broni jądrowej, tak w wojnach globalnych jak i lokalnych.

Ważną rolę w przyszłych działaniach bojowych będą odgrywać również stosowane na szeroką skalę środki zapalające, które należy uważać za bardzo skuteczną broń do niszczenia siły żywej, uzbrojenia i sprzętu wojennego, jak również do oddziaływania na psychikę wojsk nieprzyjaciela.

Zasadniczym rodzajem wojsk - w ramach wojsk lądowych - które można użyć do wykonania zmasowanego uderzenia środkami chemicznymi i zapalającymi są wojska raketowe i artyleria. Mogą one wykonać uderzenia środkami chemicznymi i zapalającymi na obiekty położone na dużej głębokości, bez względu na stan obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela i warunki meteorologiczne.

I. Charakterystyka i możliwości rakiet i pocisków artyleryjskich z środkami trującymi i zapalającymi

Wojska raketowe i artyleria są zasadniczym rodzajem wojsk lądowych zdolnych do niespodziewanego i masowego użycia środków trujących. Mogą one w stosunkowo krótkim czasie stworzyć odpowiednie stężenie bojowe środków trujących niezbędnych do rażenia siły żywej oraz skażenia terenu i sprzętu bojowego nieprzyjaciela w zasięgu donośności rakiet i pocisków artyleryjskich.

1. Charakterystyka i możliwości rakiet z środkami trującymi

Stosowane przez wojska raketowe środki trujące charakteryzują się wysoką toksycznością oraz szybkim działaniem, w wyniku czego:

- masowo rażą siłę żywą nieprzyjaciela;
- skażają teren i sprzęt bojowy utrudniając działanie wojsk w terenie skażonym i wykorzystanie skażonego sprzętu;
- przenikają w ~~umocnienia~~ ukrycia, środki transportowe /czołgi, transportery opancerzone/ i inne przedmioty ochronne;
- mogą działać w ciągu dłuższego okresu czasu;
- silnie oddziałują moralnie na stan osobowy nieprzyjaciela;

Środki trujące mogą przenosić tak rakiety taktyczne /R-30, R-70/ jak i operacyjno-taktyczne /R-170, R-300/.

Rakiety taktyczne i operacyjno-taktyczne z ładunkiem chemicznym są dwójakiego rodzaju:

- rakiety z ładunkiem chemicznym typu kasetowego /z małymi zbiorniczkami-kasetami/;
- rakiety z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego.

Ładunki chemiczne rakiet taktycznych i operacyjno-taktycznych zawierają stężony środek trujący typu WR-55 /zageszczony soman/, który razi siły żywe, poprzez drogi oddechowe i skórę. Rakiety z ładunkiem chemicznym typu kasetowego mogą zawierać również środek trujący typu R-35 /sarin/.

Główice z ładunkiem chemicznym obu typów rakiet są działania czasowego, wybuchają na odpowiedniej wysokości nad powierzchnią ziemi i rażą siły żywe nieprzyjaciela, skażają teren i sprzęt bojowy rozpylonymi kroplami środka trującego.

Rakieta z ładunkiem chemicznym typu kasetowego wybuchła na niewielkiej wysokości nad powierzchnią ziemi /rzędu kilkunastu - kilkudziesięciu metrów/, powoduje to rozrzuconie kaset /zbiorniczek/ i opadnięcie ich na ziemię na odpowiedniej powierzchni. Po zetknięciu się z ziemią /celem/ kasety wybuchają i rozpryskując środek trujący rażą siły żywe nieprzyjaciela oraz skażają teren i sprzęt bojowy.

Rakieta z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego wybuchła na stosunkowo dużej wysokości nad powierzchnią ziemi:

- rakieta taktyczna na wysokości 400-800 metrów;
- rakieta oper.-taktyczna na wysokości 1000-2000 metrów.

Po wybuchu rakiety wypływający środek trujący rozrywany jest przez strumień powietrza na kropelki mikroskopijnej wielkości, które tworząc mgłę przenoszoną z kierunkiem wiatru, opadają na powierzchnię ziemi i rażą obiekty /cele/ znajdujące się w ich zasięgu. Ponadto kropelki mgły środka trującego parują tworząc w atmosferze obłok par środka trującego. Po opadnięciu mgły nad terenem unoszą się w dalszym ciągu pary środka trującego, które rozprzestrzeniają się zgodnie z kierunkiem wiatru:

Zasadniczym wskaźnikiem rażenia raketowych uderzeń chemicznych jest wielkość powierzchni skażenia, na której osiąga się natychmiastowe skażenie siły żywej nieprzyjaciela. Ponadto siły żywe nieprzyjaciela rażą pary i mgły trujące rozprzestrzeniające się zgodnie z kierunkiem wiatru. Stopień rażenia na kierunku rozprzestrzeniającej się pary i mgły jest znacznie mniejszy od stopnia rażenia na powierzchni skażenia powstałej zaraz po wybuchu główicy z ładunkiem chemicznym.

Wielkość powierzchni rażenia zależy od:

- ilości środka trującego znajdującego się w rakiecie;
- prędkości lotu rakiety w momencie wybuchu;
- wysokości wybuchu rakiety nad powierzchnią ziemi /obiektem/;
- prędkości i kierunku wiatru w rejonie wybuchu.

Powierzchnia skażenia przez wybuch jednej rakietą z zazwyczaj kształt elipsy, wydłużonej w kierunku wektora średniego wiatru na odcinku od wysokości wybuchu do powierzchni ziemi. Im większa będzie prędkość wiatru, tym bardziej wydłużony będzie kształt elipsy skażonego terenu.

Stosunek dużej do małej osi elipsy powierzchni skażonego terenu dla rakiet typu zbiornikowego może wynosić od 5:1 do 15:1.

W średnich warunkach atmosferycznych elipsa skażonego terenu może mieć następujące wymiary:

- dla rakiet taktycznych /R-30 i R-70/:

- długość około 2400 - 3400 m;

- szerokość 400 - 500m;

- dla rakiet operacyjno-taktycznych /R-170 i R-300/:

- długość około 3500-5000 m;

- szerokość 500-700 m.

Skażenie terenu podczas wybuchu rakiet z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego nie jest równomierne na całej powierzchni. Największe stężenie środków trujących znajduje się w bezpośredniej odległości od punktu zerowego wybuchu rakiet, ponieważ w pobliżu tego punktu osiada największa ilość środka trującego. W miarę oddalania się od tego punktu gęstość skażenia maleje.

Przy wyżej podanych ^{wielkościach} wysokościach wybuchów rakiet powierzchnia skażenia, na której straty zadane siły żywej nieprzyjaciela mogą osiągnąć 50-80% bez środków indywidualnej ochrony i 25-30% ze środkami indywidualnej ochrony będzie wynosić dla:

- rakiet taktycznych: - typu kasetowego 35-50 ha;

- typu zbiornikowego - 90 ha;

- rakiet oper.-takt. /R-170/: - typu kasetowego 100-150 ha;

- typu zbiornikowego - 200 ha;

- rakiet oper.-takt. /R-300/: - typu kasetowego - 150 ha;

- typu zbiornikowego - 300 ha.

Oprócz tego na powierzchni 3-5 razy większej, zwłaszcza w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru, około 10-15% siły żywej nieprzyjaciela może być rażona parami środka trującego rakiet typu zbiornikowego.

W tabeli¹ zestawiono zasadnicze charakterystyki rakiet z ładunkiem chemicznym.

TABELA 1

Zasadnicze charakterystyki rakiet z ładunkiem chemicznym.

Typ rakiety	Rodzaj środka trującego	Odległość strzelania w km	Wysokość wybuchu w m.	Powierzchnia rażenia zaraz po wybuchu	Powierzchnia rażenia siły żywej w ha	Wymiary powierzchni rażenia / zaraz po wybuchu w m.
sygnatura	nazwa			bez środ- ków ochr. 50-80% siły żywej	Dodatkowo w kierunku wiatru: 10-15% siły żywej	długość szerokość kość
kasetowa	WR-55 lub R-35	zagęsz. soman lub sarin	8-45	kilka- kilkadziesiąt	35 - 50	-
zbiornikowa	WR-55	zagęszcz. soman	8-45	400-800	90	2400- 3400
kasetowa	WR-55 lub R-35	zagęsz. soman lub sarin	15-67	kilka- kilkadziesiąt	35-50	-
zbiornikowa	WR-55	zagęszcz. soman	15-67	400-800	90	2400- 3400
kasetowa	WR-55	zagęszcz. soman	40-280	kilka- kilkadz.	100-150	-
zbiornikowa	WR-55	zagęszcz. soman	40-280	1000-2000	200	3500- 5000
kasetowa	WR-55	zagęszcz. soman	50-300	kilka- kilkadz.	50	-
zbiornikowa	WR-55	zagęszcz. soman	50-300	1000-2000	300	3500- 5000

2. Charakterystyka i możliwości pocisków artyleryjskich z środkami trującymi

Znajdujące się w uzbrojeniu artylerii pociski chemiczne, biorąc pod uwagę ich przeznaczenie oraz sposób działania, dzielą się na:

- pociski o działaniu czasowym, przeznaczone do rażenia nieprzyjaciela, skażenia sprzętu bojowego, terenu i różnych obiektów kroplami środków trujących;
- pociski o działaniu uderzeniowym, przeznaczone do rażenia nieprzyjaciela parą i mgłą szybko działających i wysokotoksycznych środków trujących, które dostają się przez drogi oddechowe, skórę i oczy.

Artyleryjskie pociski chemiczne ChT, napełnione trwałymi środkami trującymi służą do rażenia nieprzyjaciela kroplami środków trujących, które dostają się przez skórę, oraz do skażenia terenu i sprzętu bojowego. Mają one niewielki ładunek wybuchowy i dlatego ich działanie odłamkowe jest nie-
duże,

Pociski ChT z zapalnikami o działaniu czasowym wybuchają na wysokości 40-60 m. W wyniku wybuchu spadają na ziemię krople środka trującego /o średnicy około 1-6 mm/, skażając ją w lecie na okres około doby, a w zimie - na kilka dni. Skuteczność jednego pocisku ChT ocenia się na podstawie wielkości odcinka, który zostanie skażony z wymaganą gęstością skażenia.

Artyleryjskie pociski chemiczne odłamkowe /ChTO/ napełnione trwałymi środkami trującymi, służą do rażenia nieprzyjaciela parą, mgłą i drobnymi kroplami środków trujących, które dostają się przez drogi oddechowe, skórę i oczy. Pociski te działają również odłamkowo, dając ilość odłamków stanowiącą około 70-80% ilości odłamków powstających podczas wybuchu pocisku odłamkowego. Pociski ChTO mają powłokę zwykłego pocisku napełnionego środkiem trującym i stosunkowo duży ładunek materiału wybuchowego.

Podczas wybuchu pocisku ChTO powstaje obłok składający się z par i kropelek środka trującego 1/3 średnicy od kilku

mikronów do jednego mm/. Kropelki te tworzą aerozol rozprzestrzeniający się na odległość 50-150 m od miejsca wybuchu. W czasie rozprzestrzeniania się część kropelek wyparowuje, a część osiada na ziemi i różnych obiektach powodując ich skażenie.

W chwili powstania obłoku i w pierwszej minucie rozprzestrzeniania się go, na nieprzyjaciela działa para, mgła i drobne kropelki środka trującego, które osiadają na twarzy, a w czasie nakładania maski przeciwigazowej dostają się pod nią powodując porażenie. Podczas wybuchu pocisku ChTO 20-30% środka trującego ulega rozkładowi chemicznemu, 40-50% osiada w postaci kropel na powierzchni ziemi i obiektach oraz około 30% przechodzi w parę i mgłę. Pociski ChTO mają zapalniki o działaniu uderzeniowym. Obłok skażonego powietrza, powstały podczas wybuchu pocisków ChTO może rozprzestrzeniać się na dużą odległość od kilku do kilkudziesięciu kilometrów. Pary środka trującego są łatwo absorbowane przez umundurowanie, co nie pozwala na zdjęcie masek przeciwigazowych po wyjściu ze skażonego powietrza. Pociski ChT mają tę właściwość, że rażą nieprzyjaciela ciekłymi środkami trującymi. Rażenie następuje na skutek skażenia odkrytych części ciała lub przeniknięcia środka trującego przez umundurowanie. Wybuchy pocisków na pewnej wysokości powodują opadanie kropel do transzei, okopów itp. i równomierne skażenie ich powierzchni. W temperaturze powietrza powyżej 10°C, nad terenem skażonym mogą powstać duże stężenia środka trującego, powodujące porażenie nieprzyjaciela w wyniku dostania się środka przez drogi oddechowe i skórę.

Dane taktyczno-techniczne artyleryjskich pocisków chemicznych przedstawione są w tabeli 2.

TABELA 2

Dane taktyczno-techniczne artyleryjskich pocisków chemicznych.

Rodzaj pocisku	Kaliber pocisku	Rodzaj środka trującego	Ciężar pocisku w kg	Ciężar ST w kg	Ciężar ład. wybuch. w kg	Współcz. wykorzystania ST	Ważność pionowa w m.	Rodzaj zapali. i wys. wybuchu w m.	Stosunek do poc.odłamk.
ChTO	85 mm	sarin	9,54	0,44	0,235	0,18	1,0	uderzenio-wy	70-80%
	122 mm	sarin	22,18	1,325	1,14	0,12	1,72	uderzenio-wy	70-80%
ChT	122 mm	żagęszcz. i peryt	22,0	2,25	0,4	0,90	-	czasowy 40-80 m	-
	122 mm	żagęszcz. mioc. i peryt z lizytem	23,1	3,30	0,4	0,90	-	czasowy 40-60 m	-

- Uwagi:
1. Współczynnik wykorzystania środka trującego w pociskach ChTO jest to stosunek ilości środka trującego ~~przeznaczającego~~ w stan pary do ogólnej ilości środka zawartego w pocisku.
 2. Współczynnik wykorzystania środka trującego w pociskach ChT jest to stosunek ilości środka trującego powodującego skażenie żołnierzy, terenu lub sprzętu bojowego do ogólnej ilości środka trującego zawartego w pocisku.
 3. Dla kalibru 152 mm i BM-14 - brak danych.



Rozpatrując skutki użycia pocisków chemicznych przez artylerię, należy uwzględnić warunki prowadzenia ognia i rodzaj celu. Wskaźnikiem skuteczności zastosowania tej broni jest osiągnięcie odpowiedniego procentu porażonych celów w stosunku do ogólnej ilości ostrzeliwanych celów. Aby określić skuteczność rażenia, należy założyć, że punkty upadku pocisków będą równomiernie rozmieszczone na powierzchni celu. Rozmieszczenie takie osiąga się przez określenie najdogodniejszego sposobu ostrzału celu, ustalenie jego rozmiarów /głębokości i szerokości/ oraz stopnia zabezpieczenia wojsk własnych przed rażącym działaniem środków trujących. Do obliczenia przewidywanego skutku działania pocisków chemicznych przyjęto strefy rażenia jednego pocisku. W strefach tych następuje porażenie nie chronionych żołnierzy nieprzyjaciela w ciągu 30 lub 60 sek. od chwili rozpoczęcia nawały ogniowej. Obliczając strefę rażenia, należy uwzględnić szybkość nakładania masek przeciwgazowych oraz poprawki na działanie odłamkowe pocisków chemicznych ChTO i na niesprawność masek przeciwgazowych.

Wielkości stref rażenia pocisków określonego kalibru w m² podaje tabela 3.

TABELA 3

Wielkość stref rażenia w m²

Kaliber pocisku	Artyleryjskie pociski odłamkowo-burzące		Artyleryjskie pociski chemiczne ChTO napełnione sarinem	
	żołnierze poza ukryciem	żołnierze w ukryciu	miski p/gaz nałożono w ciągu 30''	miski p/gaz nałożono w chwili użycia ST
85 mm	130	20	356	180
122 mm	310	30	517	380
152 mm	360	50	780	500
BM-14	600	30	990	1160
			748	130
			817	180
			1190	280
			1950	930

Uwagi : 1. Obliczenia wielkości stref rażenia wykonano dla następujących warunków meteorologicznych:

- izotermie;

- prędkość wiatru 3 m/sek.

2. Dane uwzględniają warunki meteorologiczne, które mogą powodować zmiany wielkości stref w granicach 15-25 %. Przy zwiększaniu ilości pocisków ChTO do 8-10 na 1 ha następuje poważny wzrost stref rażenia. Dalsze zwiększanie ilości pocisków powoduje nieznaczne zwiększanie stref.

3. Charakterystyka pocisków artyleryjskich z środkami zapalającymi

Do środków zapalających artylerii zaliczamy pociski i miny zapalające. Pociski i miny zapalające dzielą się na:

- termitowe pociski zapalające;
- przeciwpancerne pociski zapalające;
- pociski odłamkowo zapalające.

Termitowe pociski zapalające mają budowę segmentową.

Skorupa ich zbudowana jest z metalu względnie elektronu.

Pociski zapalające o budowie segmentowej mogą posiadać zapalniki zarówno o działaniu czasowym, jak i uderzeniowym.

Czas palenia się termitowego pocisku zapalającego wynosi od 15 do 25 sek. Bardziej efektywnym pociskiem zapalającym jest pocisk o działaniu uderzeniowym, korpus którego wypełniony jest mieszaniną termitową posiadającą obudowę z elektronu. Między korpusem a mieszaniną termitową znajduje się biały fosfor. Przy wybuchu takiego pocisku segmenty termitowe rozrzucone są w promieniu 150 m.

Przeciwpancerne pociski zapalające wypełniane są materiałem wybuchowym i środkiem zapalającym o następującym składzie:

- azotan boru;
- sproszkowany glin;
- trotyl;
- parafina.

II. Analiza obiektów /celów/ nieprzyjaciela z punktu widzenia możliwości i opłacalności ich niszczenia /obezwładnienia/ przy pomocy środków trujących i zapalających.

1. Analiza obiektów /celów/ dla zwalczania raketami z ładunkiem chemicznym

Rakiety z ładunkiem chemicznym wykorzystuje się dla wykonania uderzeń na cele /obiekty/, które mogą być unieszkodliwione w rezultacie rażenia siłą żywej. Rakiety te należy używać przede wszystkim do rażenia tych obiektów /celów/, które nie mogą lub nie powinny być niszczone bronią jądrową ze względu na nieopłacalność lub ze względu na konieczność późniejszego ich wykorzystania w niezniszczonym stanie po ich opanowaniu przez nacierające wojska.

Do obiektów tych można zaliczyć:

- lotniska i porty;
- węzły kolejowe;
- zakłady przemysłu zbrojeniowego;
- inne urządzenia /obiekty/ typu militarnego.

Rakiety z ładunkiem chemicznym mogą być stosowane do niszczenia i obezwładnienia siły żywej nieprzyjaciela zarówno podczas wykonywania zmasowanego uderzenia chemicznego, jak i w połączeniu z innymi środkami rażenia, przede wszystkim bronią jądrową. Użycie środków trujących daje najlepsze wyniki podczas rażenia odkrytej siły żywej nieprzyjaciela. W związku z tym obiektami uderzeń rakiet z ładunkiem chemicznym mogą być:

- ześrodkowania wojsk nieprzyjaciela /drugie rzuty i odwody/ w terenie nierozbudowanym, względnie słabo rozbudowanym pod względem inżynieryjnym;
- wojska w czasie marszu i na przeprawach;
- wojska w rejonach rozwinięcia do kontrataków i przeciwuderzeń.

Przeprowadzone kalkulacje wskazują, że oddziały dywizji pancernej nieprzyjaciela, po przybyciu w rejon ześrodkowania, w ciągu 3-5 godzin nie będą miały nawet prymitywnych schronów, a w ciągu mniej więcej 1/2 doby znaczna część wojsk będzie zajęta przy urządzaniu rejonu pod względem inżynieryjnym, a więc będzie znajdować się poza ukryciami. W związku z tym uderzenia rakietami z ładunkiem chemicznym na wojska nieprzyjaciela w rejonie ześrodkowania mogą dać spodziewany wynik, jeśli będą wykonane po upływie stosunkowo krótkiego czasu od chwili zajęcia tego rejonu. Po zakończeniu rozbudowy inżynieryjnej terenu w rejonie ześrodkowania, uderzenia rakietami z ładunkiem chemicznym mogą być również skuteczne, ponieważ część sił żywych nieprzyjaciela będzie musiała obsługiwać sprzęt bojowy i wykonywać inne prace związane z przygotowaniem do działań bojowych. Należy jednak mieć na uwadze fakt, że w ruchomych formach walki pełna inżynieryjna rozbudowa terenu w rejonie ześrodkowania wojsk będzie zjawiskiem sporadycznym.

Obiektami uderzeń chemicznych mogą być również środki napadu jądrowego nieprzyjaciela w rejonach stanowisk startowych /ogniowych/, jeżeli nie ma możliwości niszczenia ich bronią jądrową.

W tym wypadku środki te mogą być rażone raketami z ładunkiem chemicznym, gdyż podczas przygotowania rakiet do startu, stan osobowy znajduje się poza ukryciami, a w rejonach stanowisk startowych /ogniowych/ zazwyczaj nie rozbudowuje się urządzeń zespołowej obrony przeciwchemicznej. Obiektami uderzeń chemicznych mogą więc być baterie /dywizjony/ pocisków raketowych typu "Honest John", "Sergeant", "Pershing" oraz baterie /dywizjony/ artylerii 155 mm haubic, 203,2 mm haubic, 175 mm armat. Podczas obezwładnienia dywizjonu artylerii nieprzyjaciela

/155 mm hb, 175 mm arm., 203,2 mm hb/ należy przyjmować co najmniej trzy obiekty /trzy baterie ogniowe/, a na każdy obiekt - jedno uderzenie raketą taktyczną /powierzchnia do 1,5 km²/.

W celu obezwładnienia dywizjonu "Honest John" dywizji NRF należy wykonać na każdą baterię startową dwa uderzenia raketami taktycznymi, a w sprzyjających warunkach - jedno uderzenie /powierzchnia do 2,5 km²/.

Przy obezwładnieniu wyrzutni pocisków raketowych "Sergeant" i "Pershing", za obiekt uderzenia celowo jest przyjmować baterię startową /wyrzutnię/ na stanowisku startowym. W tym wypadku, w celu jej obezwładnienia należy użyć jedną raketę operacyjno-taktyczną.

Ważnymi obiektami do rażenia uderzeniami chemicznymi są również stanowiska dowodzenia związków taktycznych, stanowiska dowodzenia i naprowadzania lotnictwa oraz raketowe środki obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela. W manewrowych formach walki stanowiska dowodzenia nie będą miały urządzeń zabezpieczających stan osobowy przed bronią masowego rażenia, a w tym również przed środkami trującymi i dlatego uderzenia chemiczne mogą dać pożądaný rezultat.

Potrzeba rażenia raketami z ładunkiem chemicznym raketowych środków obrony przeciwlotniczej wynika z faktu, że ilość tych środków u nieprzyjaciela jest dość duża, a możliwości rażenia ich bronią jądrową z reguły będą ograniczone, ze względu na konieczność wykonywania innych zadań. Uderzenia na te środki najcelowiej jest wykonywać bezpośrednio przed wykorzystaniem własnego lotnictwa. W zasięgu rakiet operacyjno-taktycznych z ładunkiem chemicznym mogą znajdować się także lotniska nieprzyjaciela.

Uderzenia środkami trującymi na te obiekty celowo jest wykonywać w czasie startu oraz lądowania samolotów, kiedy obsługi znajdować się będą poza ukryciami.

Kolejnymi opłacalnymi obiektami uderzeń chemicznych są rejonny ześrodkowania tyłów, różnego rodzaju składy i urządzenia tyłowe nieprzyjaciela. Uderzenia chemiczne wykonywane na tego rodzaju obiekty rażą ich obsługi, skażają sprzęt, wyposażenie i produkty żywnościowe oraz utrudniają pracę i wykorzystanie posiadanych środków materiałowych.

Szczególnie celowe jest stosowanie broni chemicznej na ześrodkowanie wojsk i inne wyżej wymienione obiekty rozmieszczone w masywach leśnych, gdzie broń jądrowa może spowodować zawały i pożary, utrudniające rozwijanie działań przez wojska własne. Ogólnie można przyjąć, że zasadniczymi obiektami /celami/ uderzeń rakiet z ładunkiem chemicznym mogą być:

a/ Dla rakiet taktycznych:

- dywizjony i baterie rakiet typu "Honest John" i "Sergeant" w rejonach stanowisk startowych, ześrodkowania i w marszu;
- dywizjony i baterie 203,2 mm haubic, 175 mm armat i 155 mm haubic w rejonach ześrodkowania, na stanowiskach ogniowych i w marszu, szczególnie na skrzydłach kierunków natarcia wojsk własnych;
- odwody dywizyjne i korpusne nieprzyjaciela;
- stanowiska dowodzenia dywizji, korpusów i lotnictwa;
- stanowiska ogniowe /startowe/ artylerii i rakiet przeciwlotniczych rozmieszczonych w głębi i na skrzydłach kierunków natarcia wojsk własnych;
- elementy tyłowe brygad i dywizji.

b/ Dla rakiet operacyjno-taktycznych:

- dywizjony i baterie rakiet typu "Sergeant" i "Pershing" w rejonach ześrodkowania, w rejonach stanowisk startowych i w marszu;
- dywizjony i baterie przeciwlotniczych pocisków rakietowych typu "Hawk", "Nike" i "Nike Hercules";
- odwody korpusne i operacyjne w rejonach ześrodkowania i w marszu, a w sprzyjających warunkach atmosferycznych - również na rubieżach rozwinięcia do kontrataków i przeciwuderzeń;

- stanowiska dowodzenia korpusów, armii i lotnictwa;
- lotniska;
- składy i urządzenia tyłowe nieprzyjaciela;
- porty i węzły kolejowe;
- inne obiekty o znaczeniu militarnym.

2. Analiza celów do zwalczania artyleryjskimi pociskami chemicznymi

Artyleryjskie pociski chemiczne wykorzystuje się dla zwalczania celów, które mogą być porażone /unieszkodliwione/ w wyniku rażenia siły żywej.

Artyleryjskie pociski chemiczne mogą być stosowane do niszczenia i obezwładnienia siły żywej nieprzyjaciela zarówno podczas wykonywania zmasowanego uderzenia chemicznego, jak i w połączeniu z artyleryjskimi pociskami odłamkowymi, zapalającymi i innymi środkami rażenia.

Celami uderzeń dla artyleryjskich pocisków chemicznych mogą być:

- taktyczne środki napadu jądrowego nieprzyjaciela;
- artyleria i moździerze nieprzyjaciela na stanowiskach ogniowych, w rejonach ześrodkowania i w marszu;
- plutonowe i kompanijne punkty oporu nieprzyjaciela;
- odkryte siły żywe nieprzyjaciela, przede wszystkim drugie rzuty i odwody batalionów i brygad;
- stanowiska dowodzenia i środki radiotechniczne;
- artyleria przeciwlotniczą nieprzyjaciela;
- elementy i urządzenia tyłowe nieprzyjaciela.

3. Analiza celów do zwalczania środkami zapalającymi

Środki zapalające stosowane w raketach i pociskach artyleryjskich wykorzystywane są do:

- niszczenia siły żywej nieprzyjaciela w rejonach ześrodkowania i w marszu;
- niszczenia sprzętu bojowego w rejonach ześrodkowania, na stanowiskach startowych /ogniowych/ i w marszu;
- niszczenia składów z amunicją, paliwami i innymi środkami materiałowymi ;
- palenia bronionych przez nieprzyjaciela obiektów;

- wzniecenia pożarów lasów w rejonach zajmowanych przez nieprzyjaciela;
- wykonywania przejść w terenie skażonym środkami trującymi. Ponadto środki zapalające mogą być użyte do:
 - palenia miast i osiedli;
 - zapalania zakładów przemysłowych;
 - niszczenia baz transportu kołowego, taboru kolejowego
 - niszczenia stacji i węzłów kolejowych;
 - niszczenia lotnisk i samolotów na lotniskach.

Działanie środków zapalających na siłę żywą może być bezpośrednie, jak również pośrednie wskutek zapalenia sprzętu bojowego. Działanie bezpośrednie występuje wówczas, gdy środki /substancje/ zapalające bezpośrednio dostają się na powierzchnię ciała lub umundurowanie żołnierza. Może to mieć miejsce, gdy wojska są odkryte i atakujący może zapewnić skuteczną gęstość pokrycia atakowanego obiektu /celu/ ogniem. Skuteczność środków zapalających wykorzystywanych do działania pośredniego zależy będzie od środowiska w jakim znajdują się wojska w czasie uderzenia oraz od warunków atmosferycznych.

III Zasady użycia i wykonania uderzeń środkami trującymi i zapalającymi przez wojska raketowe i artylerię

1. Zasady użycia rakiet z ładunkiem chemicznym.

Na możliwość i skuteczność użycia rakiet z ładunkiem chemicznym wywierają duży wpływ warunki meteorologiczne i topograficzne w rejonie wykonywanych uderzeń, a przede wszystkim:

- prędkość i kierunek wiatru;
- stopień skuteczności pionowych przyziemnych warstw powietrza;
- temperatura powietrza i gleby;
- pokrycie terenu /lasy, roślinność, zabudowania itp./;
- rzeźba terenu oraz rodzaj i stan gleby.

Największy wpływ na użycie rakiet z ładunkiem chemicznym mają warunki meteorologiczne i charakter terenu, bowiem warunkują one możliwość wykonania uderzeń chemicznych na kierunkach przyszłych działań wojsk, skuteczność wykonanych uderzeń oraz zużycie rakiet z ładunkiem chemicznym.

- I tak:
- silny wiatr i istnienie prądów wstępujących rozpraszają obłok skażonego powietrza, rozprzestrzeniają go na dużej powierzchni, zmniejszając tym samym stopień skażenia, a jednocześnie umożliwiają w krótkim czasie prowadzenie działań bojowych naszych wojsk w rejonach wykonywanych uderzeń i wykorzystania skutków tych uderzeń;
 - wiatr wiejący w kierunku naszych wojsk uniemożliwia wykonanie uderzeń chemicznych w ich pobliżu /uderzenia mogą być wykonywane na bezpiecznej odległości/ co nie sprzyja wykorzystaniu przez nacierające wojska skutków wykonanych uderzeń chemicznych;
 - słaby wiatr lub brak wiatru oraz brak prądów przyziemnych lub brak prądów wstępujących powodują długie utrzymywanie się obłoku, co zwiększa stopień skażenia, ale i uniemożliwia działanie w tym rejonie naszych wojsk;
 - wysoka temperatura powietrza i gleby oraz silny wiatr powodują szybkie parowanie i nietrwałość środka trującego;
 - gleba wilgotna i piaszczysta powoduje szybkie wchłanianie środka trującego i jego nietrwałość;
 - gleba twarda i pokrycie terenu zwiększają trwałość ciekłych środków trujących i stopień skażenia terenu, ale uniemożliwiają prowadzenie działań bojowych naszych wojsk w tym terenie.

W zależności od wyżej wymienionych i innych warunków meteorologicznych i terenowych niebezpieczne stężenie środka trującego może utrzymywać się od kilku godzin do kilku dób, a wielkość powierzchni rozprzestrzeniania się tego środka może wynosić od kilku do kilkudziesięciu kilometrów kwadratowych.

Oznacza to, że zastosowanie na polu walki rakiet z ładunkiem chemicznym powinna poprzedzać szczegółowa analiza warunków meteorologicznych i terenowych w rejonie wykonywanych uderzeń oraz analiza warunków bezpieczeństwa wojsk własnych.

Użycie rakiet z ładunkiem chemicznym planuje się równocześnie z użyciem rakiet z ładunkiem jądrowym /gdy te ostatnie są stosowane/, uwzględniając przy tym rodzaj zadania i charakter obiektów /celów/ rażenia, rażące właściwości środków trujących

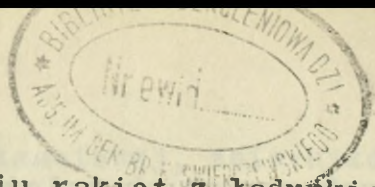
rodzaj rakiet z ładunkiem chemicznym, warunki atmosferyczne w rejonie obiektów rażenia oraz warunki bezpieczeństwa wojsk własnych.

Użycie rakiet z ładunkiem chemicznym planuje się na szczeblu frontu, armii i dywizji. Bezpośrednimi wykonawcami tego planowania są szefostwa wojsk raketowych i artylerii frontu i armii oraz sztaby artylerii dywizji. Planowanie to realizowane jest w ścisłym współdziałaniu z szefostwem wojsk chemicznych /szefem zabezpieczenia chemicznego/ zwłaszcza w odniesieniu do warunków bezpieczeństwa wojsk własnych oraz możliwości działań bojowych wojsk w rejonach uderzeń chemicznych.

Podczas planowania użycia rakiet z ładunkiem chemicznym należy określić:

- rodzaj obiektów rażonych bronią chemiczną i zadanie porażenia /niszczenie lub obez władnienie/;
- podział obiektów rażenia /celów/ między związki i oddziały rakiet oraz innych wykonawców uderzeń;
- wymiary rażonych obiektów, charakter ukrycia sił żywych i współrzędne środka obiektów /celów/;
- zużycie rakiet z ładunkiem chemicznym na każdy rażony obiekt /cel/ z uwzględnieniem typu rakiety /kasetowe, zbiornikowe/ i przewidywany stopień porażenia każdego obiektu /celu/;
- sposoby i czas wykonania raketowych uderzeń chemicznych z uwzględnieniem czasu i miejsca wykonania uderzeń jądrowych;
- stopień i czas trwania skażenia terenu w rejonie rażonych obiektów /celów/;
- rubieże bezpieczeństwa wojsk własnych podczas wykonywania uderzeń chemicznych oraz możliwy czas kiedy wojska własne będą mogły wejść do rejonów skażonych środkami trującymi.

W zależności od postawionego zadania, możliwości oraz ilości rażonych obiektów /celów/ wojska raketowe mogą wykonywać pojedyncze, grupowe i zmasowane uderzenia chemiczne, osiągając rezultat zniszczenia lub obez władnienia siły żywej rażonych obiektów /celów/.



Zniszczenie obiektu /celu/ przy użyciu rakiet z ładunkiem chemicznym osiąga się podczas porażenia /zniszczenia/ nie mniej niż 40-50% sił żywych danego obiektu /celu/, a jego obezwładnienie osiąga się podczas rażenia nie mniej niż 20% sił żywych danego obiektu /celu/. Rodzaj rażonych uderzeniami chemicznymi obiektów /celów/ nieprzyjaciela, a zwłaszcza ich położenie w stosunku do linii styczności wojsk zależy od charakteru działań bojowych. W działaniach zaczepnych możliwości wykonywania uderzeń chemicznych są w pewnym sensie ograniczone, gdyż mogą one być wykonywane na obiekty położone w głębi obrony nieprzyjaciela lub na skrzydłach kierunków natarcia wojsk, natomiast w działaniach obronnych możliwości wykonania uderzeń chemicznych są dużo większe. Zasadniczym miernikiem podziału obiektów /celów/ rażenia między poszczególne rodzaje wyrzutni raketowych jest ich donośność oraz rodzaj stosowanych środków trujących i typy rakiet /kasetowe, zbiornikowe/, a miernikiem podziału obiektów rażenia między wojska raketowe i lotnictwo - ponadto stan obrony przeciwlotniczej nieprzyjaciela na trasie przelotu lotnictwa i w rejonie rażonego obiektu /celu/ oraz stopień manewrowości tych celów /obektów/.

Biorąc pod uwagę dużą trwałość środków trujących w terenie, obiekty uderzeń chemicznych wojsk raketowych w działaniach zaczepnych należy wybierać z uwzględnieniem zadań i kierunków działań wojsk własnych. W celu zapewnienia szybkiego tempa natarcia wojsk, obiekty rażenia raketami z ładunkiem chemicznym powinno się wybierać na skrzydłach zgrupowań uderzeniowych, a gdy jest to niemożliwe należy uprzednio określić kierunki obejścia poszczególnych rejonów skażonych.

Określając zadanie rażenia /niszczenie, obezwładnienie/ należy mieć na uwadze, że obezwładnienie obiektu /celu/ jest wystarczającym stopniem porażenia tylko wówczas, gdy w ślad za nim nastąpi uderzenie wojsk lub gdy chodzi o czasowe unieszkodliwienie celu - na przykład środków OPL na okres wykonania określonych zadań przez własne lotnictwo.

Uderzenia chemiczne, ze względu na długotrwałość działania środków trujących, z reguły wykonywane będą na duże odległości, w związku z tym skutki tych uderzeń nie mogą być bezpośrednio wykorzystywane przez nacierające wojska.

W tych warunkach należy dążyć do zniszczenia tych obiektów. Z drugiej strony niszczenie obiektów wymaga użycia stosunkowo dużej ilości rakiet z ładunkiem chemicznym.

Niezbędna liczba rakiet z ładunkiem chemicznym do rażenia określonego obiektu zależy od:

- wymiarów obiektu /celu/;
- odległości obiektu /celu/ od stanowiska startowego;
- wymaganego stopnia rażenia;
- typu środka trującego i rakiety /kasetowa, zbiornikowa/;
- warunków terenowych w rejonie obiektu /celu/;
- stopnia ukrycia wojsk i ich obrony przed środkami masowego rażenia;
- warunków meteorologicznych.

W związku z tym przed wykonaniem uderzeń chemicznych należy zorganizować rozpoznanie obiektów /celów/ rażenia, które powinno ustalić:

- w jaki sposób jest rozmieszczona siła żywa nieprzyjaciela w obiektach planowanych do rażenia uderzeniami chemicznymi /odkryta czy ukryta/;
- rejon, w których występują największe skupiska siły żywej;
- rodzaj ukrycia siły żywej /w transzejach, w samochodach, transporterach opancerzonych, czołgach itp/;
- stan obrony nieprzyjaciela przed środkami masowego rażenia;
- wymiary obiektu /celu/ lub największego skupienia sił żywych /szerokość, głębokość/;
- charakter i pokrycie terenu oraz jego wpływ na działanie środków trujących.

Warunki meteorologiczne w rejonach uderzeń chemicznych określa się w pewnym przybliżeniu na podstawie danych stacji meteorologicznych /komunikatów meteorologicznych/ wojsk raketowych i artylerii rozmieszczonych w rejonie własnego ugrupowania bojowego. Im odległość od stacji meteorologicznej do obiektu rażenia jest większa, tym warunki meteorologiczne w rejonie obiektu będą określone z mniejszą dokładnością i odwrotnie. Z tego względu sztaby wojsk raketowych i artylerii planujące wykonanie uderzeń chemicznych powinny korzystać z komunikatów stacji meteorologicznych rozmieszczonych najbliżej przedniego skraju /rubieży styczności wojsk/.

Podczas wyznaczania typu rakiety /kasetowej, zbiornikowej/ należy uwzględnić, że rakietę typu zbiornikowego ma dużo większą powierzchnię rażenia od rakiety typu kasetowego, wobec tego należy je stosować do obiektów o dużej powierzchni, gdyż tylko w tym wypadku w maksymalnym stopniu wykorzystuje się środki trujące tej rakiety. Natomiast rakietę typu kasetowego należy stosować do rażenia obiektów /celów/ małowymiarowych i celów punktowych.

Normy zużycia rakiet z ładunkiem chemicznym do rażenia obiektów /celów/ nieprzyjaciela podane są w tabeli 4 i 5.

TABELA 4

Zużycie rakiet z ładunkiem chemicznym do obezwładnienia siły żywej odkrytej

Powierzchnia celu ² w km ²	Typ rakiet i odległość startu rakiet w km									
	Rakiety taktyczne /R-30 i R-70/			Rakiety operacyjno-taktyczne /R-170 i R-300/						
	15	40	65	50	100	150	200	250	300	
<u>Rakiety typu kasetowego</u>										
do 1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
2	1	2	2	1	1	1	1	1	2	
3	1	2	2	1	1	1	1	1	2	
4	1	2	3	1	1	1	1	2	2	
6	2	2	3	1	1	2	2	2	2	
8	2	2	3	1	2	2	2	2	2	
10	2	3	-	2	2	2	2	2	3	
16	-	-	-	3	3	3	3	3	3	
<u>Rakiety typu zbiornikowego</u>										
do 9	2	2	2	2	3	3	3	3	3	
16	3	3	4	3	3	3	3	3	4	
25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
100	-	8	8	5	6	6	6	6	6	

Uwagi: 1. Podczas obezwładnienia siły żywej ukrytej normy rakiet z ładunkiem chemicznym powiększa się:

- w transzejach /opach/ - 1,5 - 2 razy;
- w samochodach krytych i transporterach opancerzonych - 2,5 - 3 razy;
- w czołgach - 4-6 razy;

2. Podczas niszczenia odkrytej siły żywej zużycia rakiet z ładunkiem chemicznym podane w tabeli 4 zwiększa się średnio 3 razy /niszczenie siły żywej ukrytej ze względu na duże zużycie rakiet jest mało opłacalne/.

TABELA 5

Zużycie rakiet z ładunkiem chemicznym typu kasetowego dla zniszczenia obsługi wyrzutni raketowej

Rodzaj rakiety i odległość startu rakiety w km									
Rakiety taktyczne/R-30 i R-70/				Rakiety oper.-takt. /R-170 i R-300/					
Odległość w km	15	40	65	50	100	150	200	250	300
Zużycie rakiet	5	6	6	3	3	3	4	4	5

Niektóre obiekty powierzchniowe nieprzyjaciela mogą być niszczone /rażone/ zarówno uderzeniami jądrowymi jak i uderzeniami chemicznymi, przy czym uderzenia te mogą być wykonywane równocześnie lub z pewnym odstępem czasu.

W wypadku jednoczesnego wykonania uderzeń jądrowych i chemicznych, te ostatnie należy wykonywać poza strefą zwichrzeń mas powietrza wywołaną przez falę wybuchu jądrowego.

Średnia odległość wybuchu chemicznego powinna wynosić nie mniej niż:

- 2,5 km od uderzenia jądrowego o mocy 10 kt;
- 3 km od uderzenia jądrowego o mocy 40 kt;
- 4 km od uderzenia jądrowego o mocy 100 kt.

Jeżeli odległość między punktami przygotowania danych obu wybuchów /jądrowego i chemicznego/ jest mniejsza od wyżej podanych, to wówczas różnica w czasie między tymi wybuchami nie powinna być mniejsza niż

- 3 minuty dla rakiety typu kasetowego;
- 30 minut dla rakiety typu zbiornikowego.

W tym wypadku wskazane jest wykonywać najpierw uderzenia jądrowe.

Jeżeli do jednego obiektu /celu/ wykonuje się kilka uderzeń chemicznych, to wybuchy tych rakiet powinny następować jednocześnie. W tym celu start poszczególnych rakiet powinien nastąpić z uwzględnieniem odległości do obiektu /czasu lotu rakiety/. W komendzie wykonawczej szefa wojsk raketowych i artylerii, dowódcy artylerii dywizji, dowódcy brygady do wykonania uderzenia chemicznego winien być podany czas wybuchu /a nie czas startu/.

Stopień i czas trwania skażenia terenu określa się stosownie do zastosowanego środka trującego oraz konkretnych warunków atmosferycznych i terenowych. Na podstawie tych danych określa się również w jakim czasie nacierające wojska własne mogą wejść do skażonych rejonów i odpowiednio stawia się im zadania przekroczenia lub obejścia tych rejonów. Ocena sytuacji skażeń po uderzeniach chemicznych uzgadnia się z szefostwem wojsk chemicznych /szefem zabezpieczenia chemicznego/.

2. Określenie punktów przygotowania danych uderzeń rakietami z ładunkiem chemicznym

Rakiety z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego, o czym już wspomniano w rozdziale pierwszym - wybuchają na stosunkowo dużej wysokości, a wobec tego występuje zjawisko znoszenia środków trujących po wybuchu rakiety zgodnie z kierunkiem wiatru. Ażeby środki trujące raziły cel, punkt przygotowania danych /ppd/ wybuchu tego typu rakiety należy wynosić na odpowiednią odległość "d" w kierunku przeciwnym do kierunku wiatru /rys.1/.

a/ Określenie wielkości wysunięcia /d/ punktu przygotowania danych /ppd/

Wielkość przesunięcia punktu przygotowania danych rakiety z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego zależy od wielu

czynników, a przede wszystkim od wysokości wybuchu rakiety oraz prędkości wiatru na odcinku od wysokości wybuchu rakiety do powierzchni ziemi w rejonie celu /objektu/.

Wielkość t określa się na podstawie wzoru:

$$d = A \cdot K \cdot H \cdot V_w \quad /1/$$

gdzie: A - współczynnik określający znoszenie kropli centralnej po wybuchu rakiety w m/sek.;

K - współczynnik określający zależność wielkości przesunięcia od wysokości wybuchu rakiety oraz odległości stacji meteorologicznej /określającej prędkość i kierunek średniego wiatru/ od celu;

H - wysokość wybuchu rakiety z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego w km;

V_w - prędkość wiatru średniego w rejonie celu w m/sek., określona na podstawie komunikatu meteorologicznego na wysokości wybuchu rakiety.

Wielkości współczynników A i K określa się na podstawie specjalnych tabel.

Jednakże korzystanie z wyżej podanego wzoru ze względu na konieczność uwzględniania czterech czynników jest mało praktyczne. Dla uproszczenia obliczeń przy określaniu wielkości przesunięcia " d " można wykorzystać wypośredkowane wartości współczynników A i K dla optymalnej wysokości wybuchu rakiety H .

Jeżeli w związku z tym iloczyn $A \cdot K \cdot H$ we wzorze /1/ zastąpimy jednym średnim współczynnikiem " k ", to wzór ten przyjmie następującą postać:

$$d = k \cdot V_w \quad /2/$$

Wielkość współczynnika " k " w tym wypadku zależność będzie od oddalenia stacji meteorologicznej od celu, której pomiary wykorzystuje się dla określenia warunków meteorologicznych w rejonie celu. Wielkości tego współczynnika podane są w tabeli 6.

TABELA 6

Wielkość współczynnika "k"

Rodzaj rakiety	Odległość stacji meteo. od rejonu celu w km					
	20	50	100	150	200	300
Rakieta taktyczna /R-30 i R-70/	260	250	230	220	200	180
Rakieta oper.-takt. /R-170 i R-300/	350	340	320	300	280	250

Po uwzględnieniu określonej na podstawie wzoru /2/ wielkości przesunięcia "d" krople środka trującego powinny opaść w środku celu. Biorąc jednak pod uwagę rozprzestrzenianie się par środka trującego na stosunkowo dużą odległość z kierunkiem wiatru, dla skutecznego rażenia celów powierzchniowych krople środka trującego powinny opadać nie w środku, lecz przed środkiem celu.

Dlatego też punkt /punkty/ przygotowania danych wskazane jest dodatkowo przesunąć w kierunku przeciwnym do kierunku wiatru o 1/4 głębokości celu.

Rakiety z ładunkiem chemicznym typu kasetowego wybuchają na niedużej wysokości nad ziemią /celem/, a kasety wybuchają po zetknięciu się z ziemią /celem/. Dlatego też czynnik znoszenia środka trującego praktycznie nie wywiera wpływu i dlatego punkty przygotowania danych podczas rażenia tego typu raketami celów punktowych lub małowymiarowych wybiera się w środku celu, natomiast podczas rażenia obiektów/celów/ powierzchniowych, punkt /punkty/ przygotowania danych przesunąć się o 1/4 głębokości celu w kierunku przeciwnym do kierunku wiatru.

Posługując się określoną z tabeli 6 wielkością współczynnika "k" dla raket typu zbiornikowego oraz znając z komunikatu meteorologicznego przybliżoną wartość prędkości średniego wiatru w rejonie celu /obiektu/ V_w * kierunek /azymut/ wiatru T_w określa się wielkość przesunięcia punktu przygotowania danych "d" od celu i kierunek przesunięcia.

b/ Określenie współrzędnych punktu przygotowania danych /ppd/

Na podstawie wielkości i kierunku przesunięcia określa się współrzędne punktu /punktów/ przygotowania danych. Współrzędne punktu przygotowania danych można określać:

- wykreślnie na mapie /przrządzie kierowania ogniem/;
- rachunkowo /rys. 2/ na podstawie następujących wzorów:

$$X_{ppd} = X_c + \Delta X_p \quad /3/$$

$$Y_{ppd} = Y_c + \Delta Y_p$$

gdzie:

$$\Delta X_p = d \cdot \cos \alpha_w \quad /4/$$

$$\Delta Y_p = d \cdot \sin \alpha_w$$

Oznaczenia:

X_c i Y_c - współrzędne środka obiektu /celu/;

ΔX_p i ΔY_p - przyrosty współrzędnych środka obiektu /celu/ do punktu przesunięcia /punktu przygotowania danych/.

α_w - kąt wiatru równy azymutowi wiatru T_w .

c/ Określenie odstepu "a" między wybuchami.

Jeżeli założony stopień rażenia celu wymaga zużycia kilku rakiet z ładunkiem chemicznym, to w zależności od wymiarów /powierzchni/ celu i rodzaju zastosowanej rakiety, uderzenia chemiczne mogą być wykonywane do jednego lub kilku punktów przygotowania danych.

Do jednego punktu przygotowania danych wykonuje się uderzenia chemiczne przy szerokości celu w stosunku do kierunku wiatru:

- do 1 km dla rakiet taktycznych;
- do 1-2 km dla rakiet operacyjno-taktycznych.

Przy większych szerokościach celu uderzenia chemiczne wykonuje się do kilku punktów przygotowania danych, wybranych w odpowiednich odstępach na linii prostopadłej do kierunku wiatru. Wielkości tych odstępów podane są w tabeli 7.

TABELA 7

Wielkość odstepu "a" wybuchu 2-4 rakiet z ładunkiem chemicznym w m.

Rodzaj rakiety	Odległość startu w km	Szerokość obiektu /celu/ w km			
		2	3	4	5
Rakiety taktyczne /R-30 i R-70/	do 65	250	400	600	700
Rakiety oper.- takt. /R-170 i R-300/	50-150	400	600	800	1000
	200-300	0	300	600	800

W wypadku wykonywania uderzeń rakietami z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego poszczególne punkty przygotowania danych, podobnie jak w przypadku pojedynczego uderzenia, wynosi się na odpowiednią odległość "d" w kierunku przeciwnym do kierunku wiatru.

W tym celu:

- na podstawie wzorów /2/, /3/ i /4/ lub wykreślnie określa się współrzędne środkowego punktu przesunięcia /śpp/;
- przez ten punkt wykreśla się lub określa rachunkowo ze wzoru α w $+ 90^\circ$ linię prostopadłą do kierunku wiatru;
- na prostopadłej wyznacza się /określa/ punkty przygotowania danych w odstępach określonych z tabeli 7, rozmieszczając je proporcjonalnie w stosunku do środkowego punktu przesunięcia /śpp/;
- określa się współrzędne poszczególnych punktów przygotowania danych uderzeń chemicznych.

Przy nieparzystej liczbie uderzeń chemicznych określone z tabeli 7 odstepy odkłada się od środkowego punktu przesunięcia, a przy parzystej liczbie uderzeń chemicznych - symetrycznie w stosunku do tego punktu /rys.3/.

W sposób rachunkowy współrzędne poszczególnych punktów przygotowania danych określa się ze wzorów:

1 / Przy dwóch punktach przygotowania danych:

$$X_{ppd1} = X_{\text{śpp}} + \frac{a \cdot \cos / Tw - 90^\circ}{2} \quad /5/$$

$$Y_{ppd1} = Y_{\text{śpp}} + \frac{a \cdot \sin / Tw - 90^\circ}{2}$$

$$X_{ppd2} = X_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \cos /Tw+90^{\circ}/}{2} \quad /6/$$

$$Y_{ppd2} = Y_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \sin /Tw+90^{\circ}/}{2}$$

Współrzędne $X_{\acute{s}pp}$ i $Y_{\acute{s}pp}$ określa się ze wzorów /3/ i /4/.

2/ Przy trzech punktach przygotowania danych:

$$X_{ppd1} = X_{\acute{s}pp} + a \cdot \cos /Tw - 90^{\circ}/ \quad /7/$$

$$Y_{ppd1} = Y_{\acute{s}pp} + a \cdot \sin /Tw - 90^{\circ}/$$

$$X_{ppd2} = X_{\acute{s}pp} \quad /8/$$

$$Y_{ppd2} = Y_{\acute{s}pp}$$

$$X_{ppd3} = X_{\acute{s}pp} + a \cdot \cos /Tw + 90^{\circ}/ \quad /9/$$

$$Y_{ppd3} = Y_{\acute{s}pp} + a \cdot \sin /Tw + 90^{\circ}/$$

3/ Przy czterech punktach przygotowania danych:

$$X_{ppd1} = X_{\acute{s}pp} + \frac{3 a \cdot \cos /Tw - 90^{\circ}/}{2} \quad /10/$$

$$Y_{ppd1} = Y_{\acute{s}pp} + \frac{3 a \cdot \sin /Tw - 90^{\circ}/}{2}$$

$$X_{ppd2} = X_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \cos /Tw - 90^{\circ}/}{2} \quad /5/$$

$$Y_{ppd2} = Y_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \sin /Tw - 90^{\circ}/}{2}$$

$$X_{ppd3} = X_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \cos /Tw + 90^{\circ}/}{2} \quad /6/$$

$$Y_{ppd3} = Y_{\acute{s}pp} + \frac{a \cdot \sin /Tw + 90^{\circ}/}{2}$$

$$X_{ppd4} = X_{\acute{s}pp} + \frac{3 a \cdot \cos /Tw + 90^{\circ}/}{2}$$

$$Y_{ppd4} = Y_{\acute{s}pp} + \frac{3 a \cdot \sin /Tw + 90^{\circ}/}{2} \quad /11/$$

Współrzędne punktów przygotowania danych uderzeń chemicznych określa sztab planujący tego rodzaju uderzenia, to znaczy szefostwo wojsk raketowych i artylerii frontu i armii oraz sztab artylerii dywizji.

Odstępy między wybuchami rakiet z ładunkiem chemicznym w głąb stosuje się tylko wówczas, gdy głębokość celu przekracza średnią wielkość dłuższej elipsy skażenia po wybuchu rakiety, rozmiary których podane zostały w rozdziale pierwszym. Może to mieć miejsce podczas rażenia kolumn nieprzyjaciela, których kierunek ruchu jest zgodny lub przeciwny do kierunku wiatru oraz

rażenia innych obiektów posiadających odpowiednią głębokość.

3. Określenie pasa bezpieczeństwa /Rb/ wojsk własnych od planowanych uderzeń chemicznych.

Jednocześnie z planowaniem uderzeń chemicznych, zwłaszcza w pobliżu wojsk własnych lub na planowanych kierunkach ich działań, każdorazowo należy określać warunki bezpieczeństwa wojsk własnych od tych uderzeń.

Wielkość pasa bezpieczeństwa wojsk własnych od planowanych uderzeń chemicznych zależy od:

- typu rakiety z ładunkiem chemicznym;
- odległości startu rakiety /rakiet/;
- prędkości i kierunku wiatru;
- wysokości wybuchu rakiety /rakiet/.

Wielkość pasa bezpieczeństwa /Rb/ dla optymalnej wysokości wybuchu rakiety /rakiet/ określa się na podstawie wzorów:

a/ Określenie pasa bezpieczeństwa /Rb/ dla rakiet z ładunkiem chemicznym typu kasetowego

- przy kierunku wiatru w stronę nieprzyjaciela:

$$Rb = 4 U_D \text{ lub } 4 U_K \quad /12/$$

- przy kierunku wiatru od strony nieprzyjaciela:

$$Rb = 4 \frac{U_D}{U_K} + 1 \quad /13/$$

gdzie: U_D - uchylenie środkowe startu rakiety w donośności /uwzględnia się, gdy płaszczyzna startu rakiety jest zbliżona do prostopadłej w stosunku do rubieży położenia wojsk własnych/;

U_K - uchylenie środkowe startu rakiety w kierunku /uwzględnia się, gdy płaszczyzna startu rakiety jest zbliżona do równoległej w stosunku do rubieży położenia wojsk własnych/;

1 - odległość rozprzestrzeniania się par środka trującego o niebezpiecznym stężeniu dla wojsk własnych.

Wielkości uchyżeń środkowych i odległości rozprzestrzeniania się par środka trującego w zależności od rodzaju rakiety, odległości startu i prędkości wiatru podane są w tabelach 8 i 9.

TABELA 8

Wielkość uchyleń środkowych rakiety w km.

Rakiety taktyczne /R-30 i R-70			Rakiety oper.-takt. /R-170 i R-300/		
Odległość startu rakiety w km	4 U _D	4 U _K	Odległość startu rakiety w km	4 U	4 U _K
15	2	1	50	2	1
40	2	1	100	2	1
65	3	2	200	3	2
-	-	-	300	3	2

TABELA 9

Odległość rozprzestrzeniania się par środka trującego "1" przy wybuchu rakiety typu kasetowego

Prędkość wiatru w m/sek.	Wielkość "1" w km	
	Rakiety taktyczne /R-30 i R-70/	Rakiety oper.-takt. /R-170 i R-300/
1 - 3	2	2-3
5	4	5
8	7	8
10	11	11

b/ Określenie pasa bezpieczeństwa /R_b/ dla rakiet z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego.

Pas bezpieczeństwa określa się ze wzoru:

$$R_b = 4 U_{sr} + 1 \quad /14/$$

gdzie: U_{sr} - średnie uchylenie środkowe w θ nośności i kierunku.

1 - odległość rozprzestrzeniania się par środka trującego o niebezpiecznym stężeniu dla wojsk własnych.

Wielkości Uśr zależne od odległości startu i rodzaju rakiety podane są w tabeli 10, a wielkości "l" zależne od kierunku i prędkości wiatru w rejonie wybuchu przedstawia tabela 11.

TABELA 10

Wielkości uchyleń średnich w km

Rakiety taktyczne /R-30 i R-70/		Rakiety oper.-taktyczne /R-170 i R-300/	
Odległość startu rakiety w km	4 Uśr	Odległość startu rakiety w km	4 Uśr
15	2	50	3
40	3	100	4
65	4	200	5
-	-	300	5

TABELA 11

Odległość "l" rozprzestrzeniania się par środka trującego rakiety z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego w km

Rodzaj rakiety	Prędkość wiatru w m/sek	Kierunek wiatru i wielkość "l"	
		Wiatr w stronę nieprzyjaciela	Wiatr od strony nieprzyjaciela
Rakiety taktyczne /R-30 i R-70/	5	3	12
	10	4	23
	15	6	27
Rakiety oper.-takt./R-170 i R-300/	5	4	20
	10	6	38
	15	8	54

Podczas wiatru boczego pas bezpieczeństwa wojsk własnych od uderzeń rakietami z ładunkiem chemicznym typu zbiornikowego i kasetowego najwygodniej jest określać poprzez wykreślenie na mapie strefy skażenia o długości "l" od punktu /punktów/ przygotowania danych i na kierunku wektora średniego wiatru.

W wypadku wykonywania uderzeń chemicznych w pobliżu wojsk własnych pas bezpieczeństwa podaje się do wiadomości dowódców związków, oddziałów i pododdziałów, których wojska mogą działać na kierunkach wykonywanych uderzeń. Przy wietrze bocznym kiedy strefy skażeń chemicznych mogą utrudniać działanie bojowe sąsiadów, uderzenia chemiczne mogą być wykonywane po uzgodnieniu z sąsiadami.

W czasie określania odległości "l" rozprzestrzeniania się par środka trującego należy również uwzględniać ukształtowanie i pokrycie terenu. Wielkości "l" w tabelach 9 i 11 podane zostały dla terenu równinnego i nie posiadającego pokrycia roślinnego. Jeżeli w rejonach uderzeń chemicznych lub na kierunku przesuwania się par środków trujących teren jest pocięty, pagórkowaty lub zalesiony to odległość "l" ulega zmniejszeniu, przy czym stężenie par środków trujących jest nierównomierne.

I tak:

- w dolinach, korytach rzek, okopach, transzejach itp. mogą powstawać zastoje skażonego powietrza, szczególnie nocą podczas silnej inwersji;
- na wierzchołkach pagórków i wzniesień następuje intensywne rozptywanie się obłoku a tym samym zmniejszenie stężenia par środka trującego i zmniejszenie głębokości rozprzestrzeniania się niebezpiecznych stężeń w porównaniu z terenem równinnym;
- w lasach część skażonego powietrza podnosi się i przechodzi nad lasem, część zaś dostaje się w strefę ciszy, gdzie tworzą się zastoje na dłuższy okres czasu;
- w miejscowościach mogą następować lokalne zmiany kierunku wiatru, a tym samym zmniejszenie głębokości rozprzestrzeniania się par środków trujących.

Dla ogólnej kalkulacji można przyjąć, że:

- 1 km lasu zmniejsza zasięg par środka trującego o około 2,5 km;
- każde 100 m wzniesienia ponad rejon, w którym użyto środka trującego zmniejsza zasięg par środka trującego o około 1,5 km;
- wysoka roślinność oraz zabudowania zmniejszają zasięg par środka trującego o około 20%.

Powyższe należy również brać pod uwagę podczas określania pasa bezpieczeństwa wojsk własnych, zwłaszcza w wypadku, gdy wiatr wieje od strony nieprzyjaciela.

4. Możliwość pokonywania terenu po uderzeniach chemicznych

Wojska mogą pokonywać odcinki terenu, na które zostały wykonane uderzenia rakiet z ładunkiem chemicznym lub, które zostały skażone w wyniku przesuwania się par środka trującego po upływie określonego czasu, niezbędnego na całkowity zanik środków trujących lub zmniejszenie stężenia par środków trujących do granic nie zagrażających ludziom podczas ich pokonywania w środkach obrony przeciwchemicznej. Możliwości bezpiecznego pokonywania tych odcinków terenu uwarunkowane są czasem utrzymywania się par środków trujących w terenie, a ten z kolei zależy od rodzaju środka trującego, temperatury gleby i powietrza, prędkości wiatru przyziemnego oraz charakteru pokrycia terenu. Ocenę możliwości pokonywania odcinków terenu skażonych ładunkami trującymi odpowiednio do istniejących warunków atmosferycznych i terenowych przeprowadza się przy współdziałaniu szefostwa wojsk chemicznych /szefa zabezpieczenia chemicznego/.

Do obliczeń można przyjąć następujące czasy utrzymywania się środków trujących w terenie po wybuchach rakiet z ładunkiem chemicznym /tabela 12 i 13/.

TABELA 12

Trwałość środka trującego R-35 w terenie podczas stosowania rakiet z ładunkiem chemicznym typu kasetowego.

Temperatura gleby w °C	Prędkość wiatru w m/sek.	Trwałość w godzinach	
		w terenie bez roślinności	w terenie o pokry- ciu roślinnym
0	1	27	32
	3	17	20
	6	14	17
+10	1	12	14
	3	9	11
	6	7	8
+20	1	7	8
	3	6	7
	6	5	6
+30	1	4	5
	3	3,5	4
	6	3	3,5

TABELA 13

Trwałość środka trującego WR-55 w terenie podczas stosowania rakiet z ładunkiem chemicznym typu kasetowego i zbiornikowego.

Temperatura gleby w °C	Prędkość wiatru w m/sek.	Rakiety typu kasetowego		Rakiety typu zbiornikowego	
		w terenie bez roślinności	w terenie o pokryciu roślinnym	w terenie bez roślinności	w terenie o pokryciu roślinnym
0	1	68	85	152	190
	3	56	70	128	160
	6	48	60	96	120
+10	1	40	50	88	110
	3	32	40	68	85
	6	24	30	56	70
+20	1	20	25	44	55
	3	16	20	32	40
	6	15	19	28	35
+30	1	11	14	24	30
	3	8	10	19	24
	6	7	9	16	20

Uwagi:

- 1/ W terenie lesistym /w lesie/ czas utrzymywania się środków trujących typu R-35 i WR-55 zwiększa się w porównaniu do terenu bez roślinności o około 11 razy.
- 2/ W temperaturach ujemnych /rzędu -10°C do -20°C / przy pokrywie śnieżnej środek trujący typu R-35 utrzymuje się około jednego miesiąca, natomiast środek trujący typu WR-55 przy użyciu rakiet typu kasetowego - do 2 miesięcy, a przy użyciu rakiet typu zbiornikowego - do 4 miesięcy.

Podczas oceny możliwości pokonywania terenu w rejonie wybuchów rakiet z ładunkiem termicznym, a zwłaszcza w strefie rozprzestrzeniania się par środka trującego należy uwzględnić, że pokrycie terenu na całej długości strefy /rejonu/ może być różnorodne; mogą być odcinki terenu o różnej roślinności, względnie bez roślinności, mogą być pasma pagórków i dolin, koryta rzek i strumyków, miejscowości, zagaźniki i lasy, a w związku z tym czas utrzymywania się par środka trującego na poszczególnych odcinkach może być różny.

Dlatego też niektóre odcinki można będzie pokonywać, a niektóre z nich, jak na przykład doliny, lasy, zagaźniki i inne trzeba będzie omijać.

Ponadto należy uwzględniać fakt, że temperatura gleby z reguły różni się od temperatury przyziemnych warstw powietrza. Tak na przykład w warunkach inwersji^{x/} temperatura powierzchni ziemi jest o 3-4°C niższa od temperatury powietrza, a przy konwekcji^{xx/} temperatura powierzchni gleby może być o 5-15°C wyższa od temperatury powietrza. Tylko przy izotermii^{xxx/} temperatury powietrza i gleby są w przybliżeniu równe.

x/ Inwersja: Są to bardzo słabe, pionowe ruchy powietrza w przyziemnej warstwie. Występuje tylko w nocy, gdy nie ma chmur lub niewielkie zachmurzenie, przy prędkości wiatru do 4 m/sek. W dzień może występować jedynie w zimie w bezwietrzne i bezchmurne dni, zwykle przy silnym mrozie. Powstaje na 1-1,5 godz. przed zachodem słońca i zanika w czasie pierwszej godziny po wschodzie.

xx/ Konwekcja: Są to bardzo intensywne, pionowe ruchy powietrza od powierzchni ziemi w górę. Występuje jedynie w ciepłych porach roku, w dzień, podczas pogody bezchmurnej i niewielkiego zachmurzenia, przy prędkości wiatru mniejszej niż 4 m/sek. Nigdy nie występuje w zimie, gdy leży śnieg. Powstaje 1,5-2 godz. po wschodzie słońca i zanika po około 2 godz. przed zachodem. Najsilniejsza konwekcja występuje między godziną 12.00 a 15.00.

xxx/ Izotermia: Są to słabe, pionowe ruchy powietrza z góry w dół. Występuje ona: w różnej porze roku i doby podczas

Z tego względu przy ocenie możliwości pokonywania terenów skażonych należy brać pod uwagę zarówno temperaturę powietrza jak i temperaturę gleby.

Z porównania danych zawartych w tabelach 12 i 13 wynika, że przy wysokich temperaturach czas utrzymywania się par środka trującego jest kilkakrotnie krótszy w porównaniu do temperatur niskich oraz, że czas utrzymywania się par środka trującego przy użyciu rakiet typu kasetowego jest krótszy niż przy użyciu rakiet typu zbiornikowego. Ma to oczywiście duży wpływ na możliwości wykonywania uderzeń chemicznych zwłaszcza w działaniach zaczepnych. Przy wysokich temperaturach rakiety typu kasetowego mogą być stosowane do rażenia siły żywej obiektów nieprzyjaciela położonych na stosunkowo niedużych odległościach od własnych wojsk. Użycie rakiet typu zbiornikowego oraz typu kasetowego przy niskich temperaturach jest możliwe w zasadzie tylko na skrzydłach kierunków natarcia wojsk i w obronie. Planując użycie rakiet z ładunkiem chemicznym, należy znać stopień stateczności powietrza w przyziemnej warstwie.

Określa się go na podstawie wielkości i znaku kryterium dynamicznego:

$$\frac{\Delta t}{U_1^2}$$

gdzie: Δt - gradient temperatur / różnica temperatur na wysokości 50 i 200 cm/

$$\Delta t = t_{50} - t_{200}$$

U_1 - prędkość wiatru mierzona na wysokości 1 m nad powierzchnią ziemi w m/sek.

pogody pochmurnej; w różnej porze roku i doby, niezależnie od zachmurzenia i rodzaju obłoków, przy prędkości wiatru większej niż 4 m/sek.; rano i wieczorem przy pogodzie bezchmurnej jako stan przejściowy od inwersji do korekcji i odwrotnie.

Izoterma występuje z zasady w zimą, gdy leży śnieg. Nie występuje w czasie pogody mroźnej, bezwietrznej i bezchmurnej.

Granice między poszczególnymi stanami przyziemnej warstwy powietrza określa wielkość kryterium dynamicznego 0,1:

$$\frac{\Delta t}{U_1^2} \leq - 0,1: \text{ wielkość odpowiadająca warunkom inwersji.}$$

$$+ 0,1 > \frac{\Delta t}{U_1^2} > - 0,1: \text{ wielkość odpowiadająca warunkom izotermii;}$$

$$\frac{\Delta t}{U_1^2} \geq + 0,1: \text{ wielkość odpowiadająca warunkom konwekcji.}$$

Przy kryterium dynamicznym $\frac{\Delta t}{U_1^2} \geq + 0,35$ następuje prawie natychmiastowe oderwanie się obłoku od ziemi.

TABELA 14

Tabela do orientacyjnego określania pionowej stateczności przyziemnej warstwy powietrza.

Prędkość wiatru w m/sek.	N o c			D z i e ń		
	pogodnie	średnie zachmurzenie	pochmurno	pogodnie	średnie zachmurz.	pochmurno
0,5	Inwersja			Konwekcja		
0,6-2,0						
2,1-4,0		Izotermia				
ponad 4,0						

Uwagi: 1. Pogodnie - temperatura 0-2°C; średnie zachmurzenie - temperatura 3-7°C, pochmurno - temp. 8-10°C.

2. W tabeli uwzględniono zachmurzenie przez niskie i wysokie obłoki warstwowe.

Jeżeli gradient temperatury ma znak dodatni, to istnieje prawdopodobieństwo całkowitego przemieszczenia się obłoku w górne warstwy atmosfery. Jest ono tym większe, im mniejsza jest prędkość wiatru.

Przy słabych wiatrach obłok może oderwać się od ziemi. Miarę zwiększania się prędkości wiatru zmniejsza się wpływ dodatnich gradientów temperatur na oderwanie się obłoku od powierzchni ziemi.

5. Zasady użycia artyleryjskich pocisków chemicznych

a/ Użycie artyleryjskich pocisków chemicznych ChTO.

Pociski ChTO wypełnione sarinem stosuje się w celu zniszczenia lub obojętowania sił żywych nieprzyjaciela odkrytych i ukrytych. Pocisków tych używa się przede wszystkim na nieprzyjaciela znajdującego się w ukryciach, które trudno jest zniszczyć innymi środkami rażenia.

Najlepsze wyniki osiąga się podczas użycia pocisków ChTO w pierwszej nawale ogniowej /w pierwszej minucie/. Nie wyklucza się jednak możliwości użycia ich w następnych nawalach na cele rażone wcześniej innymi środkami. Wykonując zadanie niszczenia osiąga się również nękanie nieprzyjaciela. W określonych warunkach nękanie może być wykonywane jako zadanie oddzielne. Najlepsze wyniki w nękaniu nieprzyjaciela osiąga się w nocy lub w razie rozmieszczenia jego wojsk w lesie.

Każdorazowe użycie pocisków chemicznych ChTO powinno być poprzedzone dokładną analizą warunków meteorologicznych i topograficznych w celu ustalenia bezpieczeństwa wojsk własnych. Jeżeli wiatr wieje w ich stronę, to użycie pocisków chemicznych ChTO należy planować na obiekty rozmieszczone głębiej. Skuteczność porażenia nieprzyjaciela znajdującego się na powierzchni celu nie zależy od warunków meteorologicznych, gdyż natychmiast po użyciu pocisków żołnierze tracą zdolność bojową.

b/ Użycie artyleryjskich pocisków chemicznych ChT.

Pociskami chemicznymi ChT prowadzi się ogień w celu obojętowania nieprzyjaciela znajdującego się na odkrytym terenie, w odkrytych transzejach /okopach/, na stanowiskach startowych /ogniowych/, a także w celu nękania nieprzyjaciela.

Duże znaczenie ma zaskoczenie nawałami ogniowymi, wykonywanymi pociskami ChT przed nałożeniem przez nieprzyjaciela środków ochrony przed skażeniami lub ukryciem się w schronach.

Pociski chemiczne ChT mogą być stosowane w różnych warunkach meteorologicznych. Użycie ich staje się jednak mało skuteczne podczas dużego deszczu oraz przy prędkości wiatru ponad 8 m/sek.

Pociski ChT dla obezwładnienia nieprzyjaciela powinno się stosować razem z pociskami odłamkowo-burzącymi. Duża trwałość skażenia terenu utrudnia nieprzyjacielowi działania bojowe przez stosunkowo długi okres czasu. Może także utrudniać działania wojskom własnym. W związku z tym należy ograniczyć użycie pocisków chemicznych ChT podczas działań zaczepnych. Dotyczy to przede wszystkim celów położonych na głównych kierunkach działań. Pociski te mogą znaleźć natomiast szerokie zastosowanie w działaniach obronnych. Po zastosowaniu pocisków z zagęszczonym iperytem lub zagęszczoną mieszaniną iperytu z lizytem, nieprzyjaciel może utracić zdolność bojową po upływie 2-6 godzin.

c/ Zasady planowania użycia pocisków chemicznych z pociskami odłamkowo-burzącymi.

Pocisków chemicznych używa się razem z pociskami odłamkowo-burzącymi w następujących wypadkach:

- w razie konieczności jednoczesnego porażenia żołnierzy znajdujących się na powierzchni celu oraz skażenia środków ogniowych i sprzętu bojowego nieprzyjaciela;
- w razie kilkakrotnego ostrzału celu, na przykład celu ruchomego;
- dla zapewnienia porażenia celu w określonym stopniu /zniszczenie lub obezwładnienie/.

Należy podkreślić, że podczas stosowania pocisków zwykłych przy pełnej gęstości obezwładnienia /średnio 140 pocisków 122 mm na 1 ha/ stopień rażenia wynosi około 25%. Aby zwiększyć o 1% stopień rażenia siły żywej należy zwiększyć zużycie pocisków o około 5-6 %. Natomiast przy użyciu pocisków

chemicznych, wspólnie z pociskami odłamkowo-burzącymi, zwiększenie skuteczności rażenia możliwe jest bez zwiększenia ogólnej ilości pocisków, gdyż wskutek trującego działania środków chemicznych straty w sile żywej nieprzyjaciela mogą wynosić 15-25% i więcej tylko od broni chemicznej, a w związku z tym ogólne straty wyniosą 40-50 %.

Odcinki do strzelania pociskami chemicznymi wyznacza się w zależności od ogniowych możliwości pociskami zwykłymi, przy tym gęstość obezwładnienia powinna być nie mniejsza niż 8-10 pocisków ChTO na 1 ha powierzchni celu.

Przy naliczaniu pocisków uwzględnia się, że działanie jednego pocisku ChTO z środkami trującymi typu R-35 w pierwszej nawałce ogniowej odpowiada:

- 1,5 pocisku odłamkowo-burzącego do sił żywych odkrytych;
- 4,0 pociskom odłamkowo-burzącym do sił żywych ukrytych w transzejach, schronach, transporterach opancerzonych, czołgach oraz baterii artylerii.

W następnych nawałkach ogniowych pociskami ChTO przyjmuje się, że działanie jednego pocisku chemicznego podczas strzelania do wszystkich rodzajów celów odpowiada działaniu jednego granatu odłamkowo-burzącego.

Czas trwania nawały ogniowej pociskami chemicznymi powinien być nie dłuższy niż 30 sekund, ponieważ po tym czasie nieprzyjaciel zdąży użyć środków ochrony przeciwhemicznej i stopień jego obezwładnienia gwałtownie zmniejsza się.

Sposoby użycia pocisków chemicznych razem z pociskami odłamkowo-burzącymi mogą być różne. Najczęściej stosowany jest sposób kombinowany, to znaczy na cel raz używa się pocisków chemicznych i raz pocisków odłamkowych, przy jednakowych nastawach /danych/ prowadzenia ognia.

Przy użyciu pocisków chemicznych na początku pierwszej nawały ogniowej, można zmniejszyć zużycie pocisków odłamkowo-burzących. W tym celu dla ustalenia ilości pocisków odłamkowo-burzących należy:

- określić liczbę pocisków, które zostaną wystrzelone przez dywizjon /baterię/ w czasie nawały ogniowej /nie mniej niż 8-10 poc. na 1 ha/ i pomnożyć tę liczbę przez współczynnik K_{ch} /1,5 - dla sił żywych odkrytych i 4,0 - dla sił żywych ukrytych i baterii artylerii/;

- odjąć od normy zużycia pocisków odłamkowo-burzących liczbę pocisków chemicznych pomnożonych przez współczynnik k_{ch} . Otrzymany wynik jest liczbą pocisków odłamkowo-burzących, które należy użyć podczas nawaly oprócz pocisków chemicznych.

d/ Zasady planowania użycia pocisków chemicznych samodzielnie bez pocisków odłamkowo-burzących.

W oparciu o wielkości stref rażenia artyleryjskich pocisków chemicznych podanych w tabeli 3 sporządzono tabelę możliwości dywizjonu 122 mm w czasie jednorazowej i dwuminutowej nawaly ogniowej.

TABELA 15

Skutki użycia /możliwości/ dywizjonu 122 mm przy użyciu pocisków chemicznych.

Czas nawaly ogniowej	Pododział	Rodzaj pocisku chemicznego	Rodzaj obiektu /celu/	Ilość żołnierzy w %, którzy utracą zdolność bojową			
				żołn. bez masek p/gaz.	Żołnierze nakładają maski p/gaz. w chwili użycia ST.		
Jedna minuta	Dywizjon 122mm /18 dz./	ChTO napełniony sarinem	Punkt oporu /6 ha/	50-55	25-27,5	30-33	35-38,5
Dwie minuty	Dywizjon 122mm /18 dz./	ChT napełniony zagęszczoną mieszaniną iperytu z luizytem	Cel odkryty /6 ha/	50-60	-	-	-

W niżej przedstawionych tabelach /16-18/ podane normy zużycia pocisków ChTO i ChT, zapewniające określony stopień porażenia sił żywych nieprzyjaciela.

TABELA 16

Zużycie na 1 ha celu artyleryjskich pocisków chemicznych ChTO napełnionych sarinem /NO trwa 1'/

Czas nałożenia maski p/gaz.	Rodzaj celu	Zadanie	Kaliber pocisków			
			95 mm	122 mm	152 mm	BM-14
Po upływie 1 minuty od rozpoczęcia NO	Żołnierze rozmieszczeni w terenie odkrytym lub w ukryciach	Zniszczenie /obezwładnienie/		18	12	15
W chwili rozpoczęcia NO	Żołnierze rozmieszczeni w terenie odkrytym	Zniszczenie	66	34	26	20
	Żołnierze rozmieszczeni w ukryciach		97	65	49	25
	Żołnierze rozmieszczeni w terenie odkrytym	Obezwładnienie	29	15	12	10
	Żołnierze rozmieszczeni w ukryciach		43	28	22	15

Uwagi

1. Zużycie pocisków obliczono do strzelania na odległość do 10 km przy dokładnym przygotowaniu danych do strzelania.
2. Przy pobieżnym przygotowaniu danych zużycie amunicji wzrasta 1,5 raza, a przy strzelaniu na odległość 15-20 km - 2-3 razy.
3. Uwzględniono następujące warunki meteorologiczne:
 - izotermia;
 - prędkość wiatru 3 m/sek.

TABELA 17

Zużycie na 1 ha artyleryjskich pocisków chemicznych ChT

Zadanie	Czas trwania NO	Ilość i kaliber pocisków			
		napełnio- nych za- gęszcz. sarinem		napełnionych zagęszczoną mieszaniną iperytu z luizytem	
		122 mm	152 mm	122 mm	152 mm
Obezwładnic- nie i nęka- nie nieprzy- jaciela	5 minut	24	16	18	12

TABELA 18

Możliwości ogniowe baterii /6 dział/

Zadanie	Czas trwania NO	Rodzaj środka trującego	Możliwości ba- terii w ha	
			122 mm	152 mm
Obezwład- nianie i nękanie nieprzyja- ciela	5 minut	zagęszczony iperyt	6,2	10
	5 minut	zagęszczona mieszanina iperytu z luizytem	8,5	7,5

W tabeli 19 podano odległości /w km/ rozprzestrzeniania się środków trujących, w których można otrzymać dawki napastliwe.

TABELA 19

Odległości /w km/ rozprzestrzeniania się iperytu i zagęszczonej mieszaniny iperytu z luizytem, w których można otrzymać dawki napastliwe.

Czas użycia i warunki meteorologiczne.	Pododdział stosujący broń chemiczną	
	dywizjon artylerii	
	rodzaj środka trującego	
	iperyt	zagęszczona mieszanina iperytu z luizytem
Lato, świt, pogodnie. Prędkość wiatru do 3 m/sek.	1,5	2
Lato, dzień, pogodnie. Prędkość wiatru 3-5 m/sek.	0,3	0,5
Lato /wiosna, jesień/, pochmurno. Prędkość wiatru 3-5 m/sek.	0,5	1
Zima, dowolna pora dnia. Prędkość wiatru 3 m/sek.	w rejonie użycia	w rejonie użycia

6. Zasady użycia środków zapalających.

Zadania, które może wykonywać artyleria stosując środki zapalające są ograniczone zasięgiem ognia oraz stosunkowo małymi możliwościami rażącymi artyleryjskich pocisków zapalających, które znajdują się obecnie w uzbrojeniu naszych wojsk.

Artyleryjskie pociski zapalające wypełnione są stałymi mieszankami zapalającymi i nie dają powierzchniowego rażenia w czasie wybuchu, są mało skuteczne w bezpośrednim niszczeniu siły żywej oraz sprzętu bojowego. Artyleryjskie pociski zapalające mogą być skutecznie stosowane do pośredniego oddziaływania na nieprzyjaciela poprzez wywoływanie pożarów, oraz niszczenia składów środków materiałowych i transportu samochodowego w zasięgu ognia artylerii.

W operacjach zaczepnych i obronnych środki zapalające artylerii stosuje się do:

- wzniesienia pożarów lasów i osiedli w rejonach rozmieszczenia wojsk nieprzyjaciela oraz na kierunkach działań nieprzyjaciela;

- wzniecania pożarów celem oświetlenia terenu w warunkach złej widoczności;
- wykonania przejść w terenie skażonym środkami trującymi;
- niszczenia składów łatwopalnych materiałów oraz samochodowych kolumn zaopatrzenia.

Rakietowe środki zapalające, ze względu na swe możliwości /duży zasięg, niezależność od warunków meteorologicznych, stosunkowo duże możliwości rażące stosowanych środków/ będą miały szerokie zastosowanie na współczesnym polu walki. Środkami zapalającymi rakiet operacyjno-taktycznych można wykonywać następujące zadania:

- zwalczanie operacyjnych odwodów nieprzyjaciela, głównie jego wojsk pancernych, zmechanizowanych i desantowych;
- niszczenie środków transportowych i obiektów komunikacji lądowej, powietrznej i morskiej;
- dezorganizowanie systemów dowodzenia i zaopatrzenia wojsk nieprzyjaciela.

Zadania powyższe mogą być wykonywane zarówno w operacjach zaczepnych, jak i w obronnych.

Środki zapalające rakiet taktycznych mogą mieć szerokie zastosowanie w zwalczaniu;

- środków ogniowych nieprzyjaciela /artyleria, rakiety taktyczne/;
- odwodów taktycznych;
- stanowisk dowodzenia i punktów kierowania;
- przeciwlotniczych środków artyleryjskich i rakietowych;
- umocnień obronnych i innych obiektów mających wpływ na wykonanie zadań przez wojska własne.

Uderzenia przy użyciu środków zapalających powinny gwarantować uzyskanie oczekiwanych rezultatów, a więc muszą być wykonane w odpowiedniej ilości i przy użyciu odpowiednio dobranych środków zapalających.

Brak odpowiednich danych o rakietowych środkach zapalających nie pozwala na szersze omówienie zasad ich użycia.

Załącznik nr 1 - Określanie współrzędnych punktów przygotowania danych dla rakiet z ładunkiem chemicznym.

Bibliografia

1. Primenienie raketnoj czasti i artylerii w obszczewoj-skowym boju nr 011990 wyd. 66 r.
2. Biuletyn Informacyjny nr 4/60 wyd. 63 r.
3. Planowanie użycia rakiet z ładunkiem chemicznym - wydawn. Zefostwa WRiArt. nr 01207 - 69 r.
4. Broń chemiczna - podręcznik, wyd. MON nr 011654.
5. Vademecum oficera wojsk chemicznych, wyd. ASG nr 12279.
6. Bojowe środki zapalające, wyd. ASG nr 12353
7. Ogólne zasady użycia ST i zapalających, wyd. ASG nr 012819
8. Działania bojowe wojsk bez użycia BMR, wyd. MON nr 013278.

OPRACOWAŁ

ppłk dypl. Tadeusz KRZEMIEN

Wydrukowano w 70 egz
Egz. Nr 1-2 - Oddz.Nauk. ASG
Egz. Nr 3-70 Bibl.Taj.ASG
Wyk. ppłk dypl. T. Krzemień
Druk. S.Cz.
Nr ks. 02586/03146/WW
Kor. A.J.

