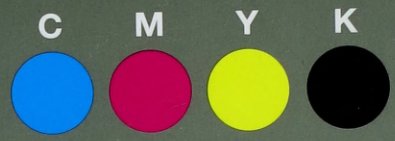


Grey Scale #13



DANES-PICTA .COM

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



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

AON wewn. 4470/93

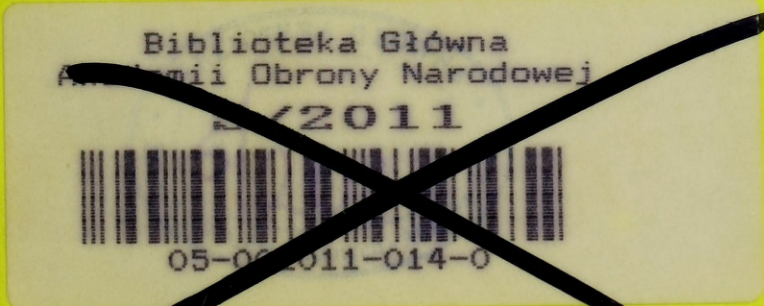
Do użytku służbowego

Egz. Nr 14

Płk dr Włodzimierz POLESKI

TEORIA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI

Skrypt



WARSZAWA

60455



AKADEMIA OBRONY NARODOWEJ

WYDZIAŁ WOJSK LĄDOWYCH
KATEDRA DOWODZENIA I ŁĄCZNOŚCI

AON wewn. 4470 93

~~Do użytku służbowego~~



Egz. Nr 14

Płk dr Włodzimierz POLESKI

TEORIA SYSTEMÓW ŁĄCZNOŚCI

Skrypt



WARSZAWA

1993

SPIS TREŚCI

Wstęp	5
1. Podstawowe pojęcia i terminologia systemów łączności ..	7
2. Klasyfikacja i charakterystyka środków łączności	14
3. Klasyfikacja i struktury wojskowych systemów łączności	20
4. Zadania i wymagania stawiane wojskowym systemom łączności	24
5. Zasady organizacji łączności	29
Literatura	33

WSTĘP

Dobrze rozwinięta telekomunikacja ułatwia zarządzanie państwem, funkcjonowanie gospodarki i wszystkich jego organów - podobnie jest z kierowaniem siłami zbrojnymi.

Problem ten dostrzegany jest przez obcy kapitał, który chce inwestować w Polsce. Źle rozwinięta i zacofana technologicznie struktura systemu telekomunikacyjnego państwa stanowi jedną z podstawowych barier jego gospodarczego rozwoju. W wypadku sił zbrojnych, a szczególnie podczas realizacji przez nie zadań w okresach wyższych stanów gotowości bojowej i wojny, sprawne funkcjonowanie systemu łączności stanowi o powodzeniu w walce (operacji). Dowodzą tego jednoznacznie doświadczenia wojenne i z konfliktów zbrojnych i dlatego właśnie system dowodzenia i system łączności stanowią wśród zasad walki jeden z podstawowych obiektów zainteresowania w systemie działania wojsk w walce i operacji - własnych i przeciwnika. Dla naszych sił zbrojnych, w których wieloletnie zaniedbania w dziedzinie łączności są ogólnie znane, zapewnienia wojskom niezawodnie funkcjonującego systemu łączności to przede wszystkim problem ekonomiczny, wiążący się z zakupem nowoczesnych środków i urządzeń telekomunikacyjnych, ale nie tylko. To również praca związana z restrukturyzacją wojsk łączności, w aspekcie nowych jakościowo zadań oraz przygotowaniem kadr łączności do eksploatacji nowoczesnej techniki telekomunikacyjnej, a także wszystkich potencjalnych

użytkowników tego systemu do umiejętnego wykorzystania urządzeń przetwórczych (końcowych) instalowanych w ich miejscach pracy na stanowiskach dowodzenia. Być może uda się jednocześnie przekonać i zachować w umysłach kadry przeświadczenie o priorytetowym znaczeniu łączności w aspekcie całości zadań stojących przed siłami zbrojnymi.

Celem poniższego opracowania jest zapoznanie kadry z podstawowymi pojęciami i określeniami stosowanymi w teorii systemów łączności oraz ogólnymi zasadami organizacji wojskowych systemów łączności.

1. Podstawowe pojęcia i terminologia systemów łączności

System łączności stanowi część składową systemu dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki. Jest on organizacyjno-technicznym zespołem sił i środków łączności, rozwiniętych w sposób odpowiadający organizacji dowodzenia, charakterowi prowadzonych działań i wykonywanym zadaniom.

Literatura specjalistyczna (cywilna) - zamiast terminu system łączności wprowadza pojęcie sieć telekomunikacyjna. W każdym przypadku sieć ta tworzona jest przez zespół węzłów i łączących te węzły linii.

W strukturze systemu łączności można wyróżnić następujące elementy:

- węzły łączności;
- samodzielne stacje łączności;
- linie łączności;
- podsystem kierowania;
- odwód sił i środków łączności;
- podsystem zabezpieczenia logistycznego.

Węzły łączności stanowią centra (ośrodki), od których rozwijane są linie łączności do innych węzłów (stacji łączności). Ze względu na funkcję (zadania) realizowane w systemie łączności dzieli się je na:

- węzły łączności stanowisk (punktów) dowodzenia;
- węzły łączności systemu łączności.

Węzły łączności stanowisk (punktów) dowodzenia zapewniają łączność osobom funkcyjnym znajdującym się na danym stanowisku (punkcie) dowodzenia, a także zapewniają relacje pośrednie pomiędzy sąsiednimi węzłami (stacjami) łączności. W zależności od tego czy stanowisko (punkt) dowodzenia zorganizowany jest w stacjonarnym obiekcie (przygotowanym pod względem miejsc pracy dowódców i sztabów oraz infrastruktury łączności) lub w rejonie nieprzygotowanym (wybieranym doraźnie) węzły te nazywamy stacjonarnymi lub polowymi. W zależności od potrzeb systemu dowodzenia (łączności) stacjonarne obiekty (węzły) łączności są uzupełnione większą lub mniejszą ilością sił i środków łączności przeznaczonych do organizacji polowych węzłów łączności.

Polowe węzły łączności spełniają zasadniczą rolę w zapewnieniu walczącym wojskom łączności we wszystkich rodzajach działań bojowych. Rozwijają się w wyznaczonych rejonach tylko na okres niezbędny do zapewnienia łączności z danego stanowiska (punktu) dowodzenia.

Węzły łączności systemu łączności organizuje się w celu wzmocnienia systemu łączności, zwiększenia jego manewrowości, uzyskania okrężnych relacji łączności lub zapewnienia łączności z działającymi w znacznych odległościach związkami (oddziałami). W zależności od miejsca rozwinięcia mogą to być węzły stacjonarne lub polowe. Stacjonarne to przede wszystkim węzły łączności międzygarnizonowego systemu łączności, węzły łączności resortu łączności, innych resortów państwowych lub

prywatnych sieci łączności - wykorzystywane przez wojska operacyjne.

W zależności od roli węzła w systemie łączności wyróżniamy pomocnicze węzły łączności (PWŁ) i podstawowe węzły sieciowe (PWS)¹. Pomocnicze węzły łączności organizuje się w celu wzmocnienia systemu łączności, przede wszystkim do zapewnienia łączności dowództwom (sztabom) z podległymi dowództwami (sztabami) działającymi w znacznych odległościach. Natomiast podstawowe węzły sieciowe są głównymi elementami przestrzennego systemu łączności, rozwijanymi w miejscach krzyżownia się osi i rękad łączności (linii łączności do i wzdłuż frontowych). Węzły te stanowią "punkty dostępu" do systemu łączności z węzłów łączności stanowisk (punktów) dowodzenia i z samodzielnych stacji łączności.

Aktualna koncepcja organizacji systemu łączności Sił Zbrojnych RP zakłada szerokie wykorzystanie w operacji obronnej obszaru kraju, stacjonarnych węzłów łączności MON i innych. Przy obecnej infrastrukturze telekomunikacyjnej kraju mogą one stanowić 40% węzłów sieciowych podstawowej sieci łączności wojsk operacyjnych.

Odrębnym elementem systemu łączności, zaliczonym do węzłów systemu łączności są węzły pocztowe (WP). Organizuje

¹ Nazewnictwo tego rodzaju węzłów może być różne np.: podstawowe węzły bazowe (PWB). Ukształtuje się ono ostatecznie z chwilą wdrożenia systemów sieciowych łączności do eksploatacji.

się je na szczeblach operacyjnych i strategicznych w celu zapewnienia obiegu poczty tajnej i jawnej pomiędzy sztabami walczących wojsk i do walczących wojsk z obszaru kraju. Z węzłów tych mogą być wydzielone punkty wymiany poczty (PWP). Na szczeblach taktycznych organizowane są wojskowe stacje pocztowe, wchodzące organizacyjnie w skład węzłów łączności stanowisk dowodzenia.

Stacje łączności to samodzielnie występujące w terenie i działające w ramach danego systemu łączności pojedyncze środki (urządzenia) łączności. Mogą to być środki (urządzenia) stacjonarne i polowe np.:

- radiostacje na punktach obserwacyjnych;
- radiostacje patroli rozpoznawczych;
- stacje wzmacniakowe;
- i inne.

Linie łączności stanowią drogi, którymi realizowany jest proces przekazu informacji pomiędzy węzłami (stacjami) łączności - w ramach zorganizowanego systemu łączności. Jest nią zespół urządzeń telekomunikacyjnych, służących do przekazywania wiadomości na odległość, rozmieszczonych wzdłuż określonej trasy i łączących dwa punkty. Występują linie stacjonarnych i polowych systemów łączności.

W zależności od rodzaju środka łączności wykorzystywanego do ich organizacji dzielimy je na:

- linie telekomunikacyjne;
- oraz linie pocztowe.

Linie telekomunikacyjne mogą być organizowane przy wykorzystaniu różnych rodzajów środków teletransmisyjnych, w związku z czym można je podzielić na przewodowe, radioliniowe, radiowe, radiotelefoniczne, troposferyczne, satelitarne i inne². Natomiast w zależności od sposobu organizacji łączności tymi środkami, możemy wyróżnić kierunki, osie, rokady i sieci.

Kierunek łączności jest to najprostszy sposób organizacji linii łączności. Polega on na budowie linii teletransmisyjnej pomiędzy dwoma węzłami (stacjami) łączności. Mogą występować kierunki: radiowe, przewodowe, radioliniowe, radiotelefoniczne, troposferyczne, niejednorodne (mieszane) i inne.

Oś łączności jest to organizacja linii teletransmisyjnej pomiędzy kilkoma (najmniej trzema) węzłami (stacjami) łączności, z wydzielaniem na węzłach "pośredniczących" części kanałów teletransmisyjnych z całego traktu. W wypadku przestrzennego systemu łączności relacje osiowe organizowane dofrontowo nazywamy osiami, natomiast "biegnące" wzdłuż frontu rokadami. Relacje osiowe mogą być organizowane przy pomocy torowych środków łączności (radioliniowych, przewodowych).

Sieć jest to sposób organizacji łączności środkami radiowymi (radiotelefonicznymi) pomiędzy przynajmniej trzema korespon-

² Mogą występować niejednorodne linie łączności - w przypadku organizowania ich za pomocą różnych rodzajów środków teletransmisyjnych, np.: radioliniowo-przewodowe.

dentami, z których każdy wydziela radiostację (radiotelefon) pracującą na wspólnych dla tej sieci danych radiowych.

Z fizycznego punktu widzenia linia jest zespołem torów teletransmisyjnych (tor rozumiany jako urządzenie bierne umożliwiające ruch sygnałów elektrycznych w tzw. kanale przestrzennym, w którym następuje koncentracja energii). Przez wyżej wspomniany kanał teletransmisyjny rozumiemy drogę przesyłową ograniczoną w czasie (kanał czasowy), częstotliwości (kanał częstotliwościowy) czy przestrzenny (kanał przestrzenny).

Podobnie jak pod względem fizycznym linia jest zespołem torów, tak pod względem eksploatacyjnym jest zespołem łączy. Przez łączy rozumie się zespół urządzeń połączonych między sobą w sposób trwały, w celu umożliwienia przekazywania w danej chwili jednej wiadomości. W zależności od rodzaju przekazywanych wiadomości łączy dzielimy na: telefoniczne, telegraficzne, radiofoniczne, telewizyjne, transmisji danych itd. Stosowany jest też podział na łączy trwałe, komutowane, jedno- i dwutorowe, jedno- i dwukierunkowe.

Łączność środkami pocztowymi w zależności od sytuacji i posiadanych sił i środków organizuje się w kierunku, na drodze okrężnej lub w osi. Łączność pocztowa w osi polega na dostarczaniu korespondencji do kilku sztabów podległych poprzez punkt wymiany poczty polowej.

Odwód sił i środków łączności stanowi rezerwę sił i środków systemu, wykorzystywany w sytuacjach nieprzewidzianych

(krytycznych) w celu uzupełnienia powstałych strat lub organizowania nowych elementów systemu.

Podsystem kierowania systemem łączności organizuje się w celu zapewnienia sprawnego funkcjonowania i eksploatacji systemu łączności. Stanowią go odpowiednie organa łączności wyposażone w dokumenty planistyczno-eksploatacyjne i środki łączności. Występują punkty kierowania systemem łączności (PKSŁ) poszczególnych szczebli dowodzenia oraz zespoły (osoby) kierowania poszczególnymi elementami systemu łączności, np.: punkty kierowania węzłami łączności (PKWŁ) i punkty kierowania osiami łączności (PKOŁ) itp.

Podsystem zabezpieczenia logistycznego jest to zespół sił i środków pionu logistycznego wojsk łączności zabezpieczający pod względem technicznym funkcjonowanie środków łączności, środków transportu oraz socjalno-bytowe żołnierzy (osób) organizujących i eksploatujących dany system łączności.

2. Klasyfikacja i charakterystyka środków łączności

Systemy łączności rozwija się wykorzystując różnorodne rodzaje środków łączności, które ze względu na postać przekazywanej informacji dzielimy je na:

- techniczne środki łączności;
- środki wojskowej poczty polowej;
- środki sygnalizacyjne.

Do **środków technicznych** zaliczamy środki telekomunikacyjne, tzn. te które umożliwiają przesyłanie informacji na odległość za pomocą sygnałów elektrycznych (radiostacje, radiolinie, radiotelefony, środki przewodowe, aparaty telefoniczne, telefaksy, centrale komutacyjne).

Do **środków wojskowej poczty polowej** zaliczamy te środki, które wykorzystywane są do przesyłania (przewozu) i przygotowania przesyłek pocztowych.

Do **środków sygnalizacyjnych** zalicza się środki, które wykorzystują do przesyłania informacji sygnały dźwiękowe, świetlne i optyczne, np.: syreny, gongi, chorągiewki, wskaźniki, rakiety sygnałowe, pociski smugowe, reflektory.

Techniczne środki łączności są głównym (podstawowym) tworzywem systemu łączności, zabezpieczającym dowodzenie wojskami i kierowanie środkami walki. Ze względu na kryterium czynności realizowanej w systemie łączności dzielimy na następujące grupy:

- teletransmisyjne, umożliwiające przekaz informacji i sygnałów elektrycznych na odległość;
- telekomutacyjne (komutacyjne, łączeniowe), realizujące procesy połączeń abonentów (łączy) danego systemu łączności (automatycznie lub w sposób ręczny);
- przetwórcze (końcowe), dokonujące przekształcenia informacji ze źródła na sygnał elektryczny (i odwrotnie);
- specjalne (utajniające), zmieniające informację z postaci zrozumiałej na niezrozumiałą dla odbiorcy nie posiadającego odpowiednich dokumentów kluczowych;
- pomocniczne, jak np.: urządzenia sygnalizacyjno-kontrolne, pomiarowe i inne, usprawniające procesy kierowania, organizacji i eksploatacji systemem łączności.

Środki teletransmisyjne, ze względu na postać transmitowanego sygnału elektrycznego można podzielić na analogowe i cyfrowe. Teletransmisyjne środki analogowe to takie, które przesyłają sygnały analogowe (odpowiadające w sposób bezpośredni sygnałowi ze źródła informacji), natomiast środki cyfrowe przesyłają sygnały cyfrowe (sygnały ziarniste, zawierające zakodowaną próbkę sygnału źródłowego).

Aktualne tendencje do cyfryzacji techniki teletransmisyjnej wiążą się z istotnymi zaletami tego sposobu transmisji sygnałów elektrycznych. Należą do nich przede wszystkim:

- duża odporność na zakłócenia;
- mała wrażliwość na zmiany parametru toru teletransmisyjnego;

- urządzenia zwielokrotniające systemów cyfrowych są znacznie prostsze niż tego typu urządzenia systemów analogowych;
- możliwość utajniania informacji z dużą mocą kryptograficzną;
- łatwiejsza współpraca z urządzeniami systemów transmisji danych i ETO;
- praktycznie nieograniczony zasięg łączności.

Środki teletransmisyjne dzielimy również na torowe i beztorowe. Środki torowe wykorzystują do przesyłania przebiegów elektrycznych ściśle określoną drogę (przestrzeń), w której da się zawrzeć (praktycznie biorąc) całą ich energią. Dzielimy je z kolei na przewodowe i bezprzewodowe. Do teletransmisyjnych środków beztorowych zaliczamy środki, dla których trudno wyodrębnić ściśle określoną przestrzeń, zawierającą energię sygnału elektrycznego. Zaliczamy do nich środki radiowe oraz radiotelefoniczne.

Teletransmisyjne środki torowe ze względu na kryterium rodzaju wykorzystywanego toru dzielimy na: przewodowe, radioliniowe, satelitarne i inne.

Środki radiowe, w zależności od realizowanych przez nie czynności w systemie łączności dzielimy na: nadawcze, odbiorcze i nadawczo-odbiorcze. Natomiast w zależności od wykorzystywanego zakresu (pasma) częstotliwości dzielimy je na: krótkofalowe (od 1 do 30 MHz) i ultrakrótkofalowe (od 30 do 80 MHz). W zależności od mocy nadajnika dzielimy je na: środki radiowe małej mocy (do 100 W), środki radiowe śred-

niej mocy (od 100 W do 1 kW) oraz środki radiowe dużej mocy (od 1 kW wzwyż). Środki radiowe w zależności od rodzaju wykorzystywanej propagacji fal radiowych zapewniają następujące zasięgi łączności³:

- dla fali powierzchniowej UKF - do 30 km;
- dla fali powierzchniowej KF - do 100 km;
- dla fali przyziemnej typu ogólnego UKF - do 80 km;
- dla fali jonosferycznej KF - do kilku tysięcy kilometrów;
- dla fali troposferycznej UKF - do 150 km.

Środki radiotelefoniczne umożliwiają sprzężenie środków łączności pracujących w ruchu ze środkami torowymi (wykorzystwanymi na postoju). Są one montowane w stacjach, aparaturowniach, wozach dowódczo-sztabowych wykorzystywanych w ruchu (radiotelefony abonenckie) oraz stacjach (objektach) łączności pracujących na postoju (radiotelefony bazowe).

Środki przewodowe to jedno- lub wieloparowe kable teletechniczne. Za ich pomocą mogą być realizowane tory przewodowe naturalne (przesyłające sygnały elektryczne częstotliwościowo odpowiadające sygnałowi źródłowemu mocy), zwielo-

³ Fala powierzchniowa to fala rozchodząca się bezpośrednio w pobliżu powierzchni ziemi (antena zawieszona niżej niż długość fali elektromagnetycznej).

Fala typu ogólnego to fala rozchodząca się jednocześnie bezpośrednio w pobliżu powierzchni ziemi i wyżej (antena zawieszona na wysokości porównywalnej z długością emitowanej fali elektromagnetycznej).

krotnione (przesyłające jednocześnie wiele różnych sygnałów przemieszczonych odpowiednio w różne pasma częstotliwości).

Środki radioliniowe dzielimy na horyzontalne i pozahoryzontalne. Zaliczamy je do środków torowych. Zapewniają one łączność wielokanałową pomiędzy węzłami łączności. Bezpośredni zasięg pomiędzy dwoma stacjami radiowymi ograniczony jest tzw. horyzontem radiowym (dr), którego wielkość określa następująca zależność:

$$dr = 4,12 / \sqrt{h_1} + \sqrt{h_2} ; [\text{km}]$$

gdzie: h_1 i h_2 oznaczają wysokości zawieszenia anten radioliniowych.

Z reguły zasięg ten jest mniejszy ponieważ drugim determinującym go czynnikiem jest ukształtowanie i pokrycie terenu między korespondującymi stacjami radioliniowymi. Dla obecnie wykorzystywanych radioliniowych stacji horyzontalnych zasięg łączności w średnio pofałdowanym terenie wynosi 40-45 km.

Radioliniowe środki pozahoryzontalne (troposferyczne) zapewniają łączność wielokanałową, wykorzystując propagację troposferyczną (rozproszenie fali elektromagnetycznej od niejednorodnej troposfery). Zasięg łączności dla polowych stacji troposferycznych wynosi od 0 do 150 km. Środki satelitarne w celu przekazu informacji wykorzystują satelity teleko-

munikacyjne rozmieszczone na orbitach stacjonarnych lub niestacjonarnych (eliptycznych). Satelita telekomunikacyjny stanowi stację retransmisyjną dla stacji naziemnych rozmieszczonych w różnych miejscach na ziemi. Środki satelitarne zapewniają wysoką jakość łączności o praktycznie nieograniczonym zasięgu. W naszych siłach zbrojnych łączność satelitarna była po raz ostatni w latach 80.

3. Klasyfikacja i struktury wojskowych systemów łączności

Wraz z doskonaleniem środków walki, wprowadzaniem nowych metod i sposobów dowodzenia wojskami wzrastały i zmieniały się wymogi stawiane systemowi łączności. Burzliwy rozwój techniki spowodował również powstawanie nowoczesnych środków i urządzeń łączności. Powodowało to ciągle zmiany w sposobach zastosowania i wykorzystania technicznych środków łączności w wojskowych systemach łączności. Ze względu na nie można wyróżnić autonomiczne, kompleksowe i zintegrowane systemy łączności.

Autonomiczne systemy łączności charakteryzują się selektywnym wykorzystaniem środków łączności przez dowódców i sztaby. Wykorzystywane były w okresie drugiej wojny oraz początkowych latach powojennych. Kompleksowe systemy łączności dzięki występującym połączeniom elektrycznym pomiędzy różnymi rodzajami środków łączności, zapewniają łączność nie tylko dowódcom i sztabom lecz również szefom rodzajów wojsk i służb. Są one wykorzystywane do chwili obecnej. Ich bazę stanowią wielokanałowe środki teletransmisyjne oraz centra komutacyjne. W chwili obecnej systemy kompleksowe są wypierane przez zintegrowane systemy łączności umożliwiające integrację techniki (sygnał cyfrowy) i usług (centra komutacyjne obsługują ruch telefoniczny, telegraficzny, transmisji danych i inny).

Ze względu na budowę (topologię połączeń linii łączności) systemy łączności można zaliczyć do następujących trzech kategorii:

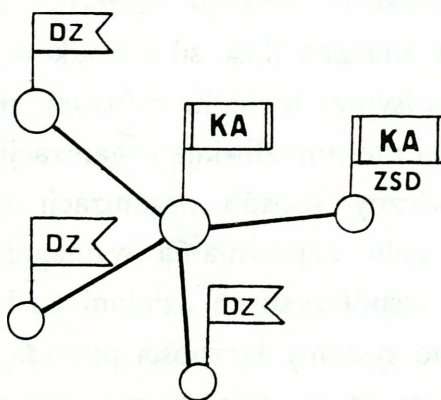
- systemów o strukturze połączeń bezpośrednich (struktura gwiazdzista);

- struktura przestrzenna (sieciowa, kratowa);

- struktura mieszana.

} struktury wieloboczne

Struktura połączeń bezpośrednich charakteryzuje się występowaniem bezpośrednich linii łączności pomiędzy węzłami (stacjami) łączności danego systemu. Przedstawia ją rysunek 1.



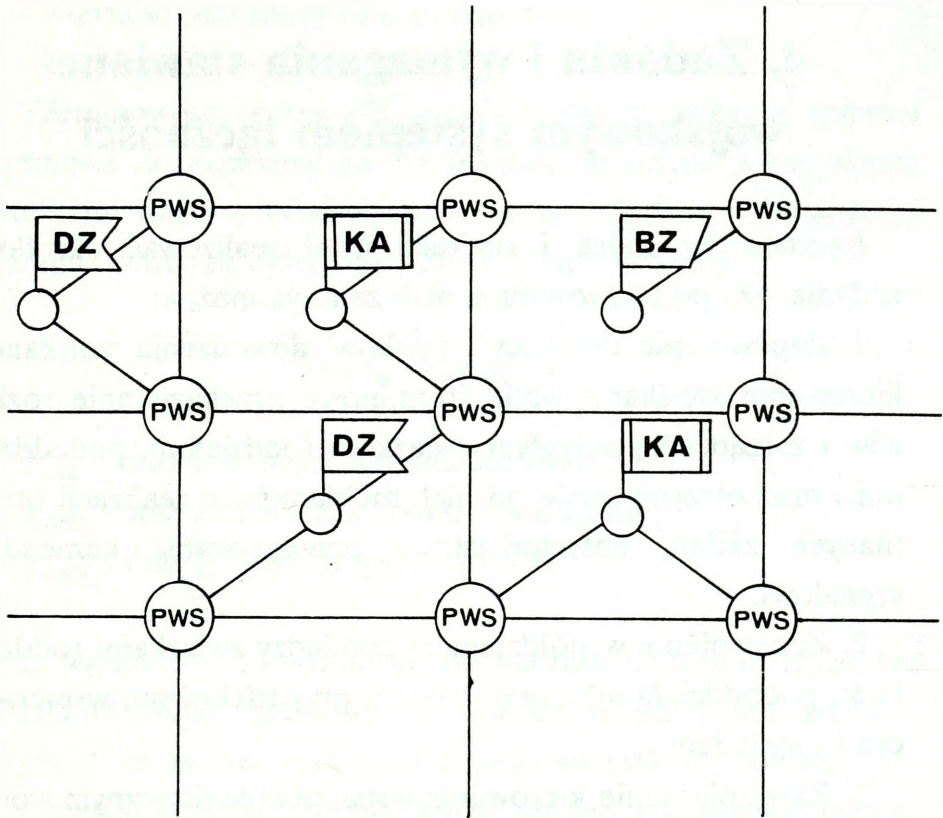
Rys. 1

System o takiej strukturze jest prosty w realizacji, posiada jednak istotną wadę, jaką jest niemożliwość uzyskania łączności

inną drogą w przypadku uszkodzenia bezpośredniej linii łączności.

Struktura przestrzenna charakteryzuje się występowaniem tzw. podstawowej sieci łączności, składającej się z podstawowych węzłów sieciowych oraz łączących je linii łączności. Jest ona organizowana niezależnie od systemu dowodzenia wojskami w całym pasie działania wojsk. Do węzłów sieciowych tej struktury przyłączane są węzły łączności stanowisk dowodzenia związków (oddziałów). Przedstawia ją rysunek 2.

Struktura przestrzenna gwarantuje wysoką niezawodność działania systemu łączności, dzięki możliwości zapewnienia wielu relacji "okrężnych" pomiędzy różnymi abonentami systemu. Do organizacji systemu łączności o takiej strukturze niezbędna jest znaczna ilość sił i środków łączności i to środków teletransmisyjnej techniki cyfrowej, ponieważ analogowe środki łączności nie umożliwiają organizacji jej organizacji. Jest to perspektywiczny sposób organizacji systemów łączności, niezbędny w celu zapewniania wymagań stawianych przed łącznością we współczesnych działaniach bojowych. Aktualnie wykorzystywane systemy łączności posiadają strukturę pośrednią pomiędzy strukturą gwiazdzistą a przestrzenną, w związku z tym łączą zalety i wady obydwu tych struktur. Struktury te nazywamy kombinowanymi.



Rys. 2.

4. Zadania i wymagania stawiane wojskowym systemom łączności

Łączność w walce i operacji musi realizować określone zadania. Do podstawowych z nich zaliczyć można:

1. Zapewnienie dowódcy i sztabowi dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki [terminowe przekazywanie rozkazów i zarządzeń podległym związkom (oddziałom, pododdziałom) oraz otrzymywanie od nich meldunków o realizacji otrzymanych zadań, natychmiastowe przekazywanie komend i sygnałów];

2. Zapewnienie współdziałania pomiędzy związkami (oddziałami, pododdziałami) organicznymi, przydzielonymi, wspierającymi i sąsiadami.

3. Zabezpieczenie kierowania wsparciem logistycznym wojsk.

4. Zapewnienie przekazywania sygnałów powiadamiania, ostrzegania i alarmowania.

Organa planujące system łączności obok zadań, które musi on realizować powinni uwzględniać stojące przed nim wymagania.

Należą do nich:

- terminowość organizacji łączności;
- ciągłość łączności;
- szybkość przekazywania wiadomości;
- skrytość;

- wierność przekazywania wiadomości;
- bezpieczeństwo łączności.

Terminowość organizacji łączności jest to zdolność systemu łączności do zapewnienia dowodzenia wojskami i kierowania środkami walki w ustalonych terminach. Jest to wymóg, który narzuca warunek określony poniższą nierównością:

$$T_{GSL} \ll T_{GSD} \ll T_{GSW}$$

T_{GSL} - czas gotowości systemu łączności;

T_{GSD} - czas gotowości systemu dowodzenia;

T_{GSW} - czas gotowości systemu walki.

Z warunku tego wynika jednoznacznie kryterium szybszego działania wojsk łączności niż innych wojsk i ich sztabów. Wymóg ten można realizować przede wszystkim poprzez:

- stawianie zadań przez szefa sztabu (dowódcę) szefowi łączności z uwzględnieniem niezbędnych potrzeb w zakresie organizacji łączności;

- stawianie zadań przez szefa wojsk łączności (szefa łączności) dowódcom oddziałów (pododdziałów) łączności z uwzględnieniem niezbędnego czasu na ich realizację;

- dokładną znajomość przez szefa wojsk łączności (szefa łączności) sytuacji operacyjno-taktycznej i łączności oraz terminowe podejmowanie przez niego decyzji - w zależności od zaistniałej sytuacji;

- stosowanie takich środków i sposobów organizacji łączności, które pozwolą zapewnić realizację zadań łączności w nakazanym terminie.

Ciągłość łączności jest to zdolność systemu łączności do zapewnienia nieprzerwanej realizacji stojących przed nim zadań w każdej sytuacji bojowej. Można ją osiągnąć poprzez:

- kompleksowe wykorzystanie różnych rodzajów środków łączności i tworzenia okrężnych relacji łączności;

- stosowanie środków łączności zgodnie z ich taktyczno-technicznymi możliwościami i odpowiednio do zaistniałej sytuacji;

- właściwą organizację przemieszczania węzłów łączności i utrzymanie łączności w ruchu;

- stosowanie przedsięwzięć techniczno-eksploatacyjnych, zapewniających dużą trwałość sprzętu łączności;

- szybkie usuwanie uszkodzeń na węzłach i liniach łączności;

- stosowanie przedsięwzięć zapewniających obronę elementów systemu przed rozpoznaniem i zakłóceniami przeciwnika;

- obronę i ochronę węzłów łączności;

- utrzymywanie i odtwarzanie odvodu łączności.

Szybkość przekazywania wiadomości jest to zdolność systemu łączności do zapewnienia przesyłania i dostarczania wiadomości w normatywnym czasie. Wymóg ten zrealizować można poprzez:

- umiejętne korzystanie przez osoby funkcyjne z środków łączności i dokumentów tajnego dowodzenia w czasie prowadzenia rozmów przez techniczne środki łączności;

- stosowanie krótkich sygnałów do przekazywania zawczasu ustalonych komend i meldunków;

- znajomość rozmieszczenia stanowisk dowodzenia i węzłów łączności podległych i współdziałających wojsk;

- wysoki poziom wyszkolenia żołnierzy wojsk łączności;

- stosowanie urządzeń transmisji danych;

- przestrzeganie terminów przekazywania wiadomości i dostarczania dokumentów do właściwych adresatów.

Skrytość łączności jest to uniemożliwienie lub maksymalne utrudnienie przeciwnikowi zrozumienie treści przekazywanych wiadomości oraz wykrycie rejonów rozmieszczenia elementów systemu łączności. Osiąga się ją poprzez:

- utrzymania w tajemnicy wszystkich przedsięwzięć z zakresu organizacji łączności i dokładne maskowanie elementów systemu łączności;

- przestrzeganie zasad wykorzystania bezprzewodowych środków łączności;

- ograniczanie dostępu do technicznych środków łączności;

- stosowanie urządzeń utajniających.

Wierność przekazywania wiadomości jest to zdolność systemu łączności do bezbłędnego odtwarzania nadanej wiadomości w punkcie odbioru. Zapewnia się ją poprzez:

- stosowanie urządzeń łączności o wysokich parametrach techniczno-eksploatacyjnych;

- wykorzystanie rodzajów pracy środków łączności, charakteryzujących się dużą odpornością na zakłócenia;

- stosowanie urządzeń korekcji i wykrywania błędów;
- wysoki poziom wykszolenia obsługi urządzeń łączności.

Bezpieczeństwo łączności jest to całość przedsięwzięć organizacyjno-technicznych i eksploatacyjnych, uodparniających system łączności przed rozpoznaniem nieprzyjaciela, "ucieczką wiadomości" oraz dezinformacją. Można je zapewnić poprzez:

- przestrzeganie przepisów o ochronie tajemnicy podczas przekazywania wiadomości przez techniczne środki łączności;
- przestrzeganie przepisów prowadzenia korespondencji radiowej;
- częściowe lub całkowite ograniczenie pracy bezprzewodowych środków łączności;
- ograniczenie ilości osób funkcyjnych upoważnionych do korzystania z niektórych środków łączności;
- ochronę i obronę rejonów rozmieszczenia węzłów łączności;
- przestrzeganie zasad rozmieszczania środków łączności oraz rozwijania wewnętrznych sieci kablowych;
- przestrzeganie zasad maskowania;
- kontrolę realizacji powyższych i innych nakazanych przedsięwzięć w tym zakresie.

5. Zasady organizacji łączności

System łączności wojsk składa się z podsystemów łączności niższych szczebli dowodzenia, rodzajów sił zbrojnych, rodzajów wojsk, wojsk współdziałających i wspierających. W celu jego sprawnej organizacji oraz ustalenia odpowiedzialności funkcjonowanie wprowadzono odpowiednie zasady jego organizacji.

W zakresie organizacji łączności dowodzenia zasady jego organizacji są następujące:

1. Powinna ona zabezpieczać łączność o jeden szczebel wyżej (niżej);

2. Na szczeblach taktycznych w celu zapewnienia łączności dowodzenia z bezpośrednio podległymi dowódcami (sztabami - środki radiowe, radioliniowe oraz radiotelefoniczne wydziela sztab przełożony i sztaby podległe, natomiast środki przewodowe i pocztowe - sztab przełożony). Odpowiedzialność za łączność z podległymi ponosi przełożony, jednak w wypadku utraty łączności sztab przełożony i podległe zobowiązane są przedsięwziąć odpowiednie działanie w celu jej odtworzenia.

3. Na szczeblach operacyjnych obowiązuje zasada podobna do drugiej, z wyjątkiem, że środki radioliniowe, operacyjne i operacyjno-taktyczne, troposferyczne wydziela sztab przełożony.

4. Wszyscy dowódcy i szefowie rodzajów wojsk, znajdujący się poza stanowiskami dowodzenia, zobowiązani są posiadać

niezbędne środki łączności, zabezpieczające wymianę wiadomości z przełożonym, własnym sztabem oraz z podwładnymi.

W zakresie łączności współdziałania obowiązują następujące zasady jej organizacji:

1. Łączność współdziałania organizuje się na podstawie zarządzenia (wytycznych) sztabu organizującego współdziałanie.

2. Siły i środki niezbędne do organizacji łączności wydzielają zainteresowane sztaby.

3. W wypadku braku zarządzenia sztabu organizującego współdziałanie lub utraty łączności, dowódcy (sztaby) współdziałające zobowiązane są przedsięwziąć wszelkie środki w celu natychmiastowego nawiązania lub odtworzenia utraconej łączności.

4. Odpowiedzialność za nawiązanie i utrzymanie łączności między współdziałającymi związkami (oddziałami, pododdziałami) wojsk lądowych ponoszą:

- za łączność związków (oddziałów, pododdziałów) ogólnowojskowych ze związkami (oddziałami, pododdziałami) rodzajów wojsk - dowódcy (sztaby) związków (oddziałów, pododdziałów) rodzajów wojsk;

- za łączność wzdłuż frontu - sąsiad prawy;

- za łączność z głębi frontu - dowódca (sztab) związku (oddziału, pododdziału) znajdującego się w drugim rzucie (odwodzie);

- za łączność pomiędzy desantem i związkami (oddziałem, pododdziałem) wchodzącym w rejon działania desantu - dowódca (sztab) związku (oddziału, pododdziału);

- do współdziałających związków (oddziałów) mogą być delegowani oficerowie z środkami łączności - zgodnie z powyższym zakresem odpowiedzialności.

5. Łączność współdziałania związków wojsk lądowych z lotnictwem wspierającym zapewnia się poprzez grupy dowodzenia bojowego lotnictwem, przybywające na stanowiska dowodzenia razem z organicznymi środkami łączności. Dla potrzeb tych grup wydziela się ponadto odpowiednią ilość łączny w systemie łączności wojsk lądowych.

6. Łączność współdziałania związków wojsk lądowych ze związkami (oddziałami) marynarki wojennej zapewnia się siłami i środkami łączności współdziałających związków (oddziałów) oraz za pośrednictwem oficerów marynarki wojennej delegowanych wraz ze środkami łączności na stanowiska dowodzenia wojsk lądowych.

7. Łączność współdziałania związków (oddziałów) wojsk lądowych ze związkami wojsk lotniczych i obrony powietrznej zapewnia się siłami i środkami łączności współdziałających.

8. Łączność pomiędzy związkami (oddziałami, pododdziałami) działającymi na spotkanie, organizuje się siłami i środkami łączności każdego z nich.

Zaprezentowane zasady organizacji łączności opracowane zostały i obowiązują w stosunku do aktualnie wykorzystywane-

go w wojsku analogowego i gwiazdzisto-przestrzennego (struktura mieszana) systemu łączności. Wraz z wprowadzaniem do wojsk nowej techniki łączności (cyfrowej) i wdrażaniem systemów o strukturze przestrzennej zasady organizacji ulegną zmianie wraz ze zmianą metod i sposobów jego planowania i organizacji.

Literatura

1. Instrukcja "Organizacje łączności na szczeblach taktycznych" - wyd. MON, nr bibl. 022171.
2. Podręcznik "Wykorzystanie środków technicznych w polowych systemach łączności" - wyd. ASG, nr bibl. pf 1202.
3. Podręcznik "Zasady ogólne organizacji łączności" - wyd. ASG, nr bibl. 01947.
4. Skrypt "Organizacja utajniania i bezpieczeństwo wiadomości przekazywanych przez techniczne środki łączności" - wyd. ASG, nr bibl. 02078.

