

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ЮРИДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЯРОСЛАВА МУДРОГО
ВІЙСЬКОВО-ЮРИДИЧНИЙ ІНСТИТУТ
Кафедра загальновійськових дисциплін**

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри

загальновійськових дисциплін

полковник

Станіслав КОРОЛЬОВ

« _____ » _____ 20____ р.

**ЛЕКЦІЯ № 7
з навчальної дисципліни
«ОРГАНІЗАЦІЯ ВІЙСЬКОВОГО ЗВ'ЯЗКУ»**

Модуль 2. Організація зв'язку в механізованому і танковому батальйонах

**Змістовий модуль 2.2. Організація радіо і транкінгового зв'язку в
механізованому і танковому батальйонах**

Заняття 2.2.3. Організація транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні

Харків

Тема: Організація транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні

Навчальний потік: 3 курс військово-юридичного інституту

Місце: лекційна аудиторія

Навчальна та виховна мета:

Вивчити:

- загальні положення щодо планування транкінгового зв'язку;
- організацію транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні.

Виховувати:

- широкий оперативно-тактичний кругозір;
- зацікавленість щодо вивчення навчальної дисципліни.

Навчальні питання і розподілення часу: (слайд 2)

№ з/п	Зміст занять, навчальні питання	Час, хв.
I	Вступна частина	5
II	Основна частина	80
	1. Загальні положення щодо планування транкінгового зв'язку	30
	2. Організація і забезпечення транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні	50
III	Заключна частина	5

Навчально-матеріальне забезпечення:

1. Мультимедійний проектор Inphocus;
2. Презентація за темою лекції, підготована за комп'ютерною програмою Microsoft PowerPoint;
3. Схеми за темою лекції.

Навчальна література:

1. Організація військового зв'язку (В.Г. Шолудько, М.Ю. Єсаулов, О.В. Вакуленко, Т.Г. Гурський, М.М. Фомін). Навчальний посібник. – К.: ВІТІ, 2016 р. – 282 с.
2. Організація військового зв'язку. О.О. Лаврут, С.О. Івко, Б.М. Бойчук, С.В. Давіденко, О.М. Манюк. Інтерактивний посібник. – Л: НАСВ, 2016 р. Режим доступу: <http://manyukoleksandr.esy.es/>.
3. Керівництво з радіозв'язку Збройних Сил України. Ч. 1. Організація радіозв'язку. – К. : Військове видавництво, 2006. – 104 с.
4. Керівництво з технічного забезпечення зв'язку та автоматизації управління військами Збройних Сил України (КТЗЗ та АУВ ЗСУ – 2002). – К. : Військове видавництво, 2002. – 134 с.
5. Бойовий статут механізованих і танкових військ Сухопутних військ Збройних Сил України. Частина II. Батальйон, рота. – Київ: Командування Сухопутних військ Збройних Сил України, 2016. — 260 с.
6. Стан та перспективи застосування сучасних технологій та засобів радіозв'язку в Збройних Силах України. О.О. Лаврут, О.К. Климович, М.Л. Тарасюк, О.Л. Антонюк. Системи обробки інформації. Х.:ХНУПС, 2017. – № 1 (147),– С. 159–167.
7. Зв'язок в українській армії. Режим доступу: <http://bmpd.livejournal.com>.
8. Організація системи зв'язку тактичної ланки. Український мілітарист. Новини військової справи в Україні та світі. Військова наука. Тактика та озброєння. Режим доступу: <https://ru-ru.facebook.com/UkrMil>.

ЗМІСТ ЛЕКЦІЇ ТА МЕТОДИКА ВИКЛАДЕННЯ

Дана лекція є лекцією інформаційного типу. Вона повинна починатися з короткого вступу, у якому до аудиторії доводиться тема лекції, її значення у системі підготовки військового фахівця, цільова настанова і план лекції. Також необхідно дати стисло характеристику навчальної літератури, яка рекомендується.

формулювати проблему, яка розглядається, встановлювати її зв'язок із майбутньою діяльністю військового фахівця.

Розкриття питань лекції, як і її загального змісту, здійснюється шляхом раціонального поєднання методів індукції і дедукції, прийомів викладання від часткового до загального. Лекція повинна формувати у тих, хто навчається, здатності до абстрактного мислення. Викладення матеріалу повинно супроводжуватися демонстрацією слайдів.

Лекція повинна закінчитися формулюванням стислих висновків з матеріалу, який розглядався, викладенням рекомендацій для самостійної роботи, якщо вони не були дані раніше у ході лекції та відповідями викладача на питання курсантів.

ВСТУП

На теперішній час основу системи зв'язку механізованого (танкового) батальйону становлять лінії радіозв'язку, які організуються від ВЗ КСП батальйону транкінговими засобами, які характеризуються високою якістю і функціональними можливостями. Ефективність застосування цих засобів пов'язана, насамперед, з невеликими габаритами і стійкістю до перешкод, можливістю технічного маскуванню під час ведення радіообміну. Вони непогано зарекомендували себе при забезпеченні зв'язку в ході АТО. Але транкінгові системи розробляються для організації мереж відомчого (цивільного) призначення і не мають можливостей сучасних військових систем радіозв'язку:

- надійної системи шифрування;
- розширеного діапазону частот від 30 МГц до 512 МГц, що дозволяє інтегрувати в одну радіостанцію наступні можливості: одноканальне тактичне радіо, вузькосмуговий та широкосмуговий режим роботи, автоматичну ретрансляцію та маршрутизацію інформації (MANET), конвенціональне радіо стандартів Арко 25 або DMR та ін.;
- режиму псевдовипадкової перебудови робочої частоти (ППРЧ).

Зважаючи на вищесказане, можна зробити висновок, що транкінгові системи можуть використовуватися для зв'язку повсякденної діяльності, а для забезпечення зв'язку під час виконання бойового завдання підрозділи мають бути забезпеченні сучасними цифровими військовими радіозасобами.

1. Загальні положення щодо планування транкінгового зв'язку

Використання засобів транкінгового зв'язку для забезпечення зв'язку службовим особам організується на підставі рішення начальника військ зв'язку оперативних командувань, начальників зв'язку частин і підрозділів Збройних сил України.

Рішення, щодо використання засобів транкінгового зв'язку, доводиться до підлеглих військ розпорядженням із зв'язку, є обов'язковим для виконання начальниками військ зв'язку об'єднань, начальниками зв'язку частин, підрозділів, установ безпосереднього підпорядкування та військових навчальних закладів.

Відповідальність за забезпечення транкінгового зв'язку покладається на начальників зв'язку об'єднань, частин, підрозділів та установ, на території яких використовуються ці засоби.

У пропозиціях щодо використання транкінгового зв'язку мають бути зазначені такі дані:

- місця (райони) розгортання базових станцій (ретрансляторів), диспетчерських пунктів, зони їх радіопокриття;
- режими та види роботи засобів транкінгового зв'язку;
- можливість використання ліній телефонних мереж загального користування та відомчих мереж телефонного зв'язку;
- обґрунтована необхідна кількість використання базових станцій (ретрансляторів), диспетчерських пунктів, автомобільних та портативних комплектів транкінгового зв'язку, пропозиції щодо їх розміщення, зберігання, наявність промислової мережі для їх електроживлення;
- розподіл абонентських комплектів між службовими особами та абонентськими групами.

На підставі наданих пропозицій приймається рішення.

Після прийняття рішення начальником зв'язку готують **плануючі та розпорядчі документи:**

- рішення на організацію транкінгового зв'язку;
- схему організації транкінгового зв'язку;
- розподіл засобів транкінгового зв'язку по абонентських групах;
- частотний план застосування засобів транкінгового зв'язку;
- розпорядження на організацію транкінгового зв'язку.

У розпорядженні на організацію транкінгового зв'язку визначаються:

- місця (райони) розгортання базових станцій (ретрансляторів), диспетчерських пунктів;
- режими та види роботи засобів транкінгового зв'язку;
- порядок використання ліній телефонних мереж загального користування та відомчих мереж телефонного зв'язку;
- розподіл абонентських комплектів між службовими особами та абонентськими групами;
- термін готовності зв'язку та інші необхідні для роботи дані.

Плануючі документи із організації транкінгового зв'язку будуть включені в рішення начальника зв'язку відповідної ланки управління, а розпорядження на організацію транкінгового зв'язку буде включено в розпорядження по зв'язку штабу і в бойове розпорядження підрозділу зв'язку.

2. Організація і забезпечення транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні

Засоби цифрового транкінгового радіозв'язку забезпечують маскування мови в УКХ діапазоні, а також можливість інтегрування ретрансляторів в єдину мережу за допомогою технології Ethernet. Система транкінгового зв'язку організовується по каналах зв'язку, утворених радіо- та супутниковими засобами з використанням наземних, та за необхідністю, повітряних ретрансляторів.

Транкінговий зв'язок забезпечується відповідно до схеми організації транкінгового зв'язку (рис. 2.4) у встановлених мережах, згідно з розподілом абонентських груп, з використанням визначених режимів та видів роботи за принципом прямих зв'язків або через базові станції (ретранслятори) та диспетчерські пункти.

У разі неможливості забезпечення стійкого зв'язку на основних запрограмованих каналах (частотах), визначених у радіоданих, відповідальним за забезпечення транкінгового зв'язку приймається рішення на перепрограмування абонентських комплектів (базових станцій, диспетчерських пунктів) на інші виділені частоти.

Для організації транкінгового зв'язку у взводі зв'язку мб, є комплект транкінгового зв'язку, який включає в себе: ретранслятор DR-3000=1, автомобільна станція DM-4600=8, портативні станції DP-4800=10, DP-4400=40 (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Зовнішній вигляд радіостанцій «Моторола» DP4400, DP4800, DM4600, ретранслятор DR 3000

Діапазон частот роботи стандарту DMR «MOTOTRBO» – 136-174 мГц.

Потужність: DR-3000 – 54 Вт, DM-4600 – 54 Вт, DP-4800 – 1 Вт, 5 Вт; DP-4800 – 1 Вт.

Наявність ретранслятора дозволяє забезпечити наступні орієнтовні значення дальності зв'язку: між портативними станціями до 15-20 км, між автомобільними – до 30-40 км. У той же час на каналах прямого зв'язку для портативних станцій дальність, як правило, не перевищує 5-7 км. Слід зазначити, що дальність зв'язку визначається рельєфом місцевості, висотою підйому антен ретранслятора, типом антен.

Всі комплекти працюють на заздалегідь запрограмованих каналах (до 1000 каналів).

Транкінгові станції працюють у цифровому режимі із застосуванням шифрування інформації. Станції стандарту DMR «MOTOTRBO» мають

можливість входити в зв'язок за допомогою ретранслятора, або з'єднуватись напряму з кореспондентом, якщо він знаходиться в межах дальності радіостанції (режим прямого зв'язку).

Режими роботи транкінгового зв'язку. Транкінгові системи зв'язку можуть працювати в таких **режимах**:

- індивідуальний радіотелефонний (конвекційний) зв'язок;

Зв'язок між рухомими абонентами в цьому випадку здійснюється через ретранслятор без виходу в телефонну мережу.

- груповий (диспетчерський) зв'язок;

У цьому режимі розмову між абонентами та диспетчером буде чути всім учасникам групи.

- безпосередній зв'язок між радіостанціями;

При цьому автомобільні і портативні комплекти (радіостанції) можуть зв'язуватися між собою в обхід ретранслятора. Це можливо, коли абоненти перебувають у радіусі дії своїх станцій, але поза зоною обслуговування ретранслятора.

- зв'язок з телефонною мережею (транкінговий зв'язок).

При цьому будь-який радіоабонент може зв'язатися з будь-яким абонентом міської або відомчої телефонної мережі. У системах транкінгового зв'язку цей режим використовується як привілейований.

Радіостанції транкінгового зв'язку мають можливість включення режиму сканування. З метою моніторингу декількох каналів (транкінгова мережа старшого командира, транкінгові мережі підлеглих, а також канали чи транкінгова мережа, наприклад, артилерії), для визначення трафіка в цих транкінгових мережах (каналах). Забезпечення зв'язку, відповідно до запланованої схеми організації транкінгового зв'язку, можливе тільки після конкретного налаштування параметрів самого ретранслятора і транкінгових станцій. Під налаштуванням розуміється створення каналів (транкінгових мереж) та книги контактів, тобто встановлення набору правил, за якими будуть встановлюватись необхідні з'єднання транкінгових станцій системи.

При створенні каналів прямого зв'язку передбачається можливість за рахунок ущільнення у часі на одній частоті створити два розмовних канали, що дозволяє більш економно витратити частотний ресурс (рис. 2.2).

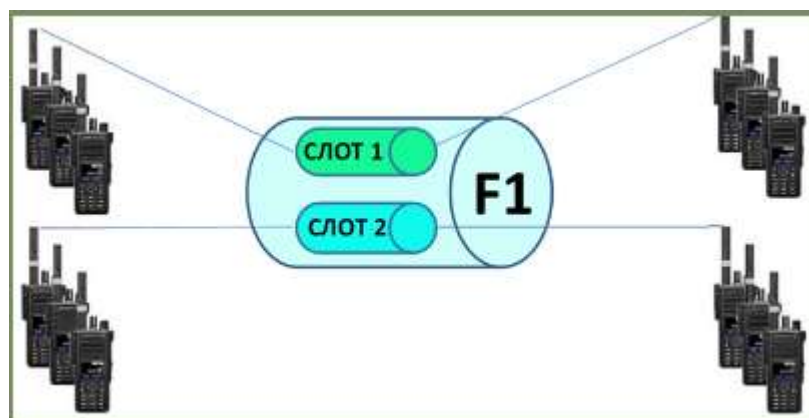


Рис. 2.2. Режим подвійної ємності у прямому каналі

Інтервал часу, відведений на передавання одного каналу, називають тайм-слотом. Увесь час ділиться на два тайм-слоти, кожний з яких може бути відданий окремій розмовній групі.

Один ретранслятор типу DR3000 забезпечує два канали на одній парі частот (передавання F1 та прийому F2). Два канали також забезпечуються за рахунок поділу часу на два тайм-слоти (рис. 2.3).

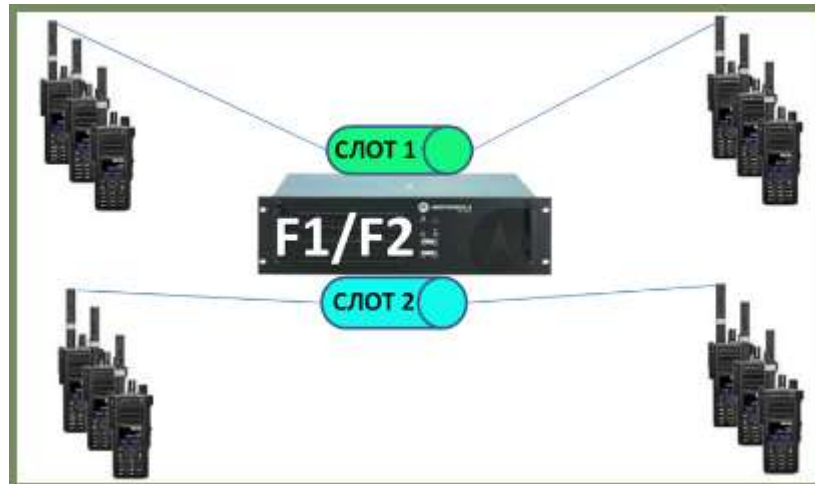


Рис. 2.3. Робота через ретранслятор

Для збільшення каналної ємності необхідно встановлювати разом декілька (при передаванні мови – до восьми) ретрансляторів, кожному з яких призначається своя пара частот. Така конфігурація системи називається «Capacity plus» і доступна при наявності відповідної ліцензії (рис. 2.4).

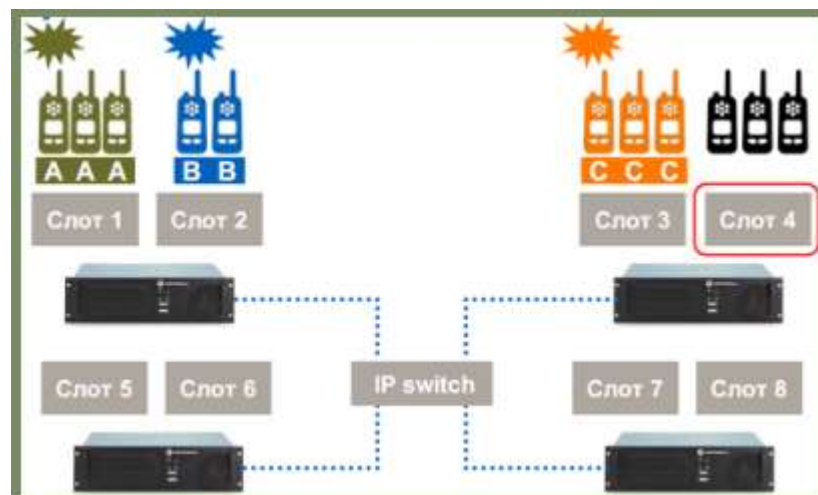


Рис. 2.4. Принцип роботи системи Capacity plus

При необхідності розширення зони покриття, або забезпечення зв'язку між територіально розосередженими абонентами (структурними підрозділами однієї частини (підрозділу)) створюється декілька сайтів (рис. 2.5).

Ретранслятори сайтів однієї системи з'єднуються між собою IP каналами. Така конфігурація називається «IP site connect». Всього у системі може бути до 15 сайтів. Ретранслятор одного з сайтів призначається головним («Master»), а інші – підлеглими («Slave»). При об'єднанні ретрансляторів є можливість створити між ними захищені канали VPN (Virtual Private Network).

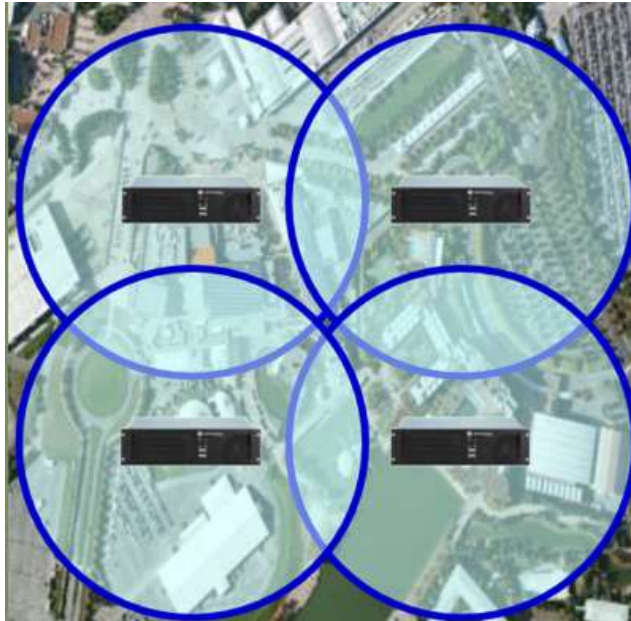


Рис. 2.5. Покриття території за допомогою декількох ретрансляторів, об'єднаних у систему IP site connect

Для розгортання транкінгового зв'язку необхідно **знати**:

- кількість посадових осіб, що забезпечуються зв'язком, типи транкінгових станцій, якими вони будуть забезпечуватись;
- схему організації транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні (рис. 2.8). Засоби транкінгового зв'язку «МОТОТРВО» дозволяють налаштувати необхідну кількість каналів для забезпечення зв'язку у всіх транкінгових мережах і транкінгових напрямках учасником яких є конкретна посадова особа;
- виділені частоти для організації транкінгового зв'язку в батальйоні;
- частоти не повинні повторюватись із частотами сусідніх механізованих батальйонів (якщо це не канали взаємодії). Для забезпечення максимальної дальності зв'язку частоти повинні знаходитися в межах робочого діапазону частот ретранслятора (для каналів, що передбачають зв'язок через ретранслятор).

Для розгортання мережі транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні **необхідно**:

- призначити ID (унікальні ідентифікаційні номери) та імена транкінгових станцій та ретранслятора. Якщо система зв'язку батальйону є частиною системи зв'язку бригади, необхідно щоб ID нових транкінгових станцій не співпадали з існуючими (тими, що вже є) (рис. 2.6);
- сформувати транкінгові мережі відповідного рівня і призначення (командира мбр, командира мб, підлеглих командирів).

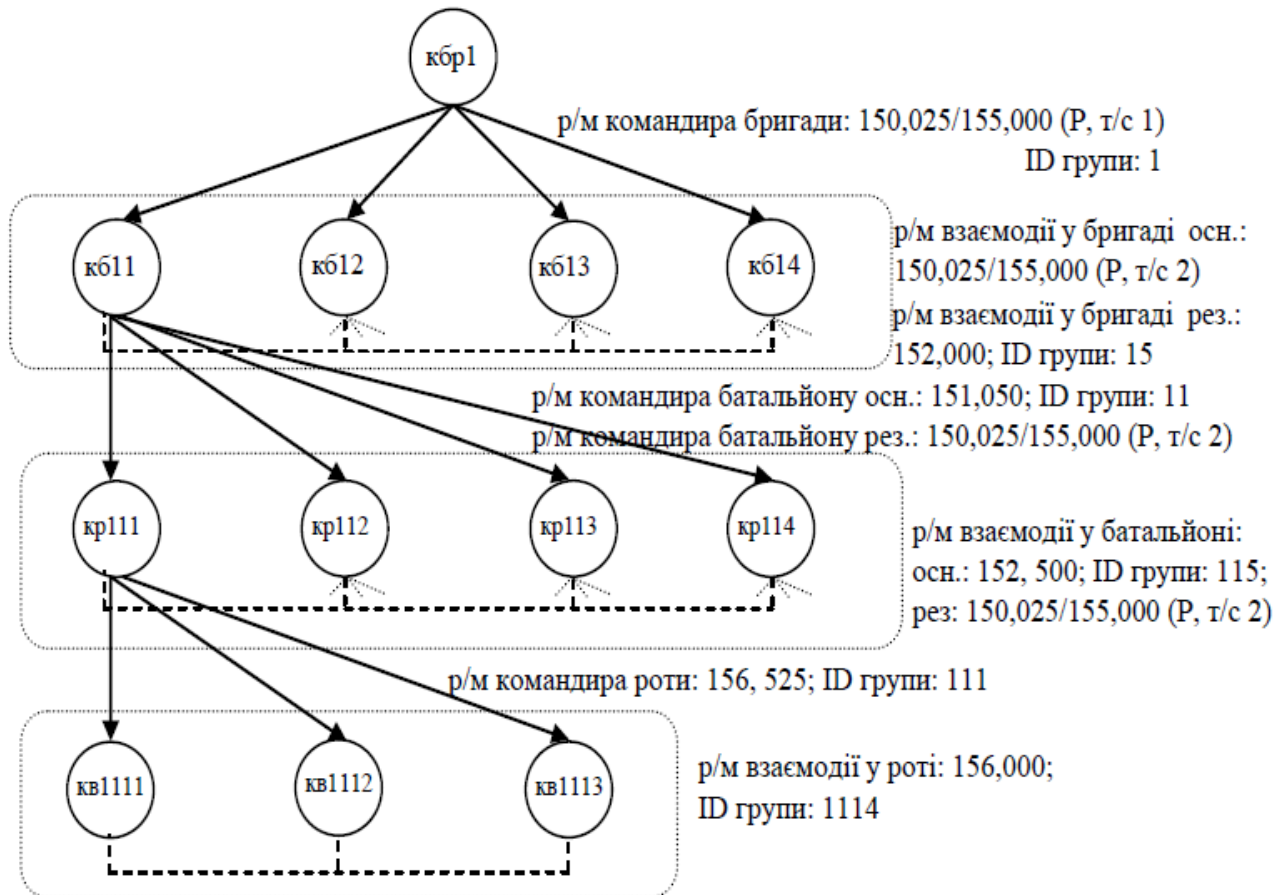


Рис. 2.6. Призначення ID номерів транкінговим радіостанціям

Для організації системи транкінгового зв'язку в механізованому батальйоні необхідно закріпити транкінгові станції за посадовими особами:

DM-4600 – командир мб, начальник штабу мб, заступник командира мб з МТЗ, командира механізованих рот, танкової роти, мінометної батареї;

DP-4800 – командир розвідувального взводу, гранатометного взводу, зенітно-ракетного взводу, протитанкового взводу, інженерно-саперного взводу, роти забезпечення;

DP-4400 – командири механізованих і танкових взводів, взводів мінометної батареї, відділення гранатометного взводу, розвідувального взводу, рота забезпечення, інженерно-саперного взводу, протитанкового взводу, командир взводу зв'язку, начальник зв'язку батальйону.

В механізованому батальйоні транкінговий зв'язок забезпечується згідно розпорядження із зв'язку штабу мбр.

Транкінгова мережа командира мбр (рис. 2.7, рис. 2.8).

Ця транкінгова мережа забезпечуються транкінговими р/ст. DM-4600.

До складу даної транкінгової мережі входить: командир батальйону, начальник штабу батальйону, мб, командири (НШ) інших батальйонів, в тому числі і танкового батальйону нашої бригади і командир (НШ) механізованої бригади.

В разі втрати зв'язку в цій транкінговій мережі, зв'язок буде відновлено в транкінговій мережі сектора АТО (черговій).

При цьому другий канал ретранслятора використовується для надання можливості організації зв'язку взаємодії між підрозділами бригади (рис. 2.6).

Для організації транкінгового зв'язку в інтересах командира мб і НШ мб (рис. 2.7, 2.8). організується транкінгова мережа на транкінгових радіостанціях DM-4600, DP-4800, DP-4400. До складу даної транкінгової мережі входять всі командири механізованих рот, танкової роти, мінометної батареї, і окремих взводів механізованого батальйону, інші елементи бойового порядку батальйону.

При цьому другий канал ретранслятора використовується для надання можливості організації зв'язку взаємодії між підрозділами батальйону (рис. 2.6).

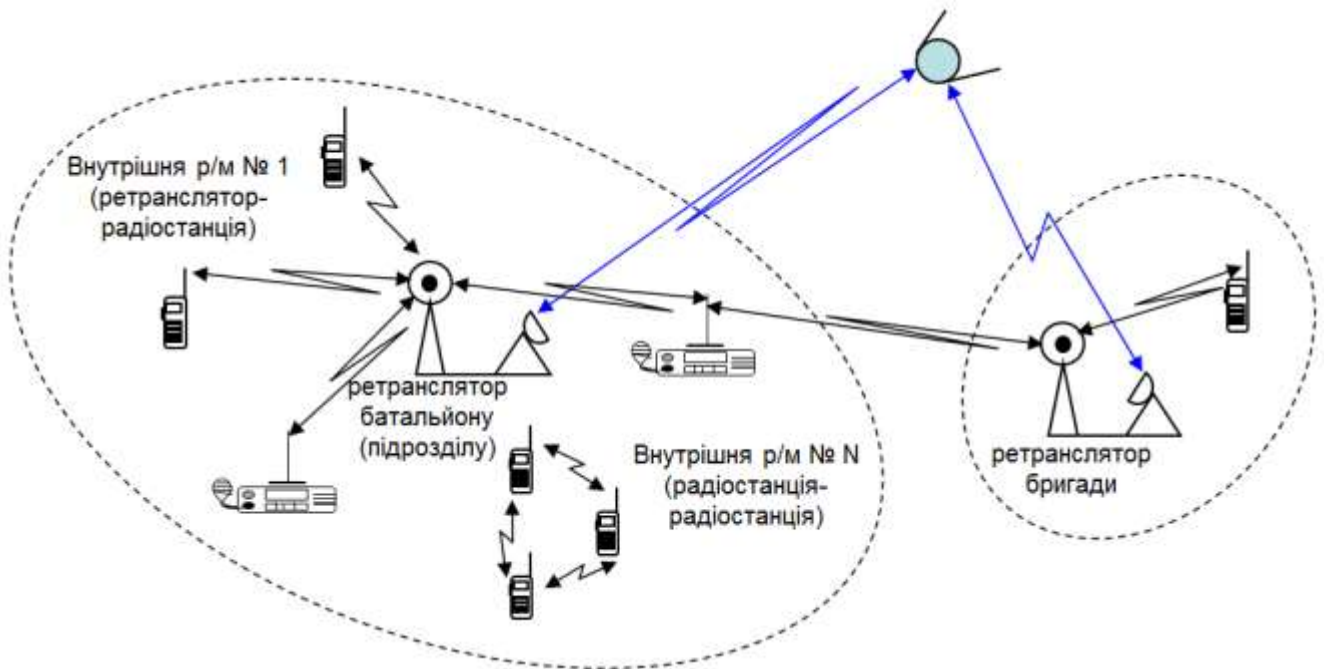


Рис. 2.7. Варіант організації мережі транкінгового зв'язку в батальйоні

В транкінгових мережах командира мбр і командира мб в радіостанціях програмують опцію "IP-site connect".

Ретранслятори цифрового радіозв'язку стандарту DMR доцільно розгортати поблизу командно-спостережного пункту батальйону для забезпечення надійної охорони та оборони, а також швидкого налаштування обладнання.

Місце розташування ретранслятора доцільно обирати заздалегідь за картою для забезпечення необхідної зони покриття.

Ретранслятор транкінгового зв'язку одночасно може обслуговувати 2 тайм-слоти (канали).

Крім того, в батальйоні, в інтересах кожного командира підрозділу організується транкінгова мережа до складу яких входять транкінгові станції DP-4800, DP-4400, командира підрозділу і підлеглих командирів.

Якщо транкінгові мережі командира мбр і командира мб працюють в режимі транкінгова станція-ретранслятор-транкінгова станція, то в транкінгових мережах, які організуються в інтересах підлеглих, працюють в режимі транкінгова станція – транкінгова станція. Відстань між підлеглими для такого зв'язку достатня. Організуються транкінгові мережі командирів 1, 2, 3 мр, тр, мінометної батареї, гранатометного взводу, протитанкового взводу та інші. В

інтересах заступника командира батальйону з МТЗ організовується транкінгова мережа тилового і технічного забезпечення механізованого батальйону.

Для забезпечення конфіденційності розмов в транкінгових мережах передбачаються різні криптографічні ключі. В транкінгових радіостанціях програмують на відповідних каналах робочу частоту.

В кожній транкінговій мережі станція старшого командира (начальника) являється головною.

Схема організації транкінгового зв'язку мб (рис. 2.8).

Схема організації транкінгового зв'язку мб (варіант)

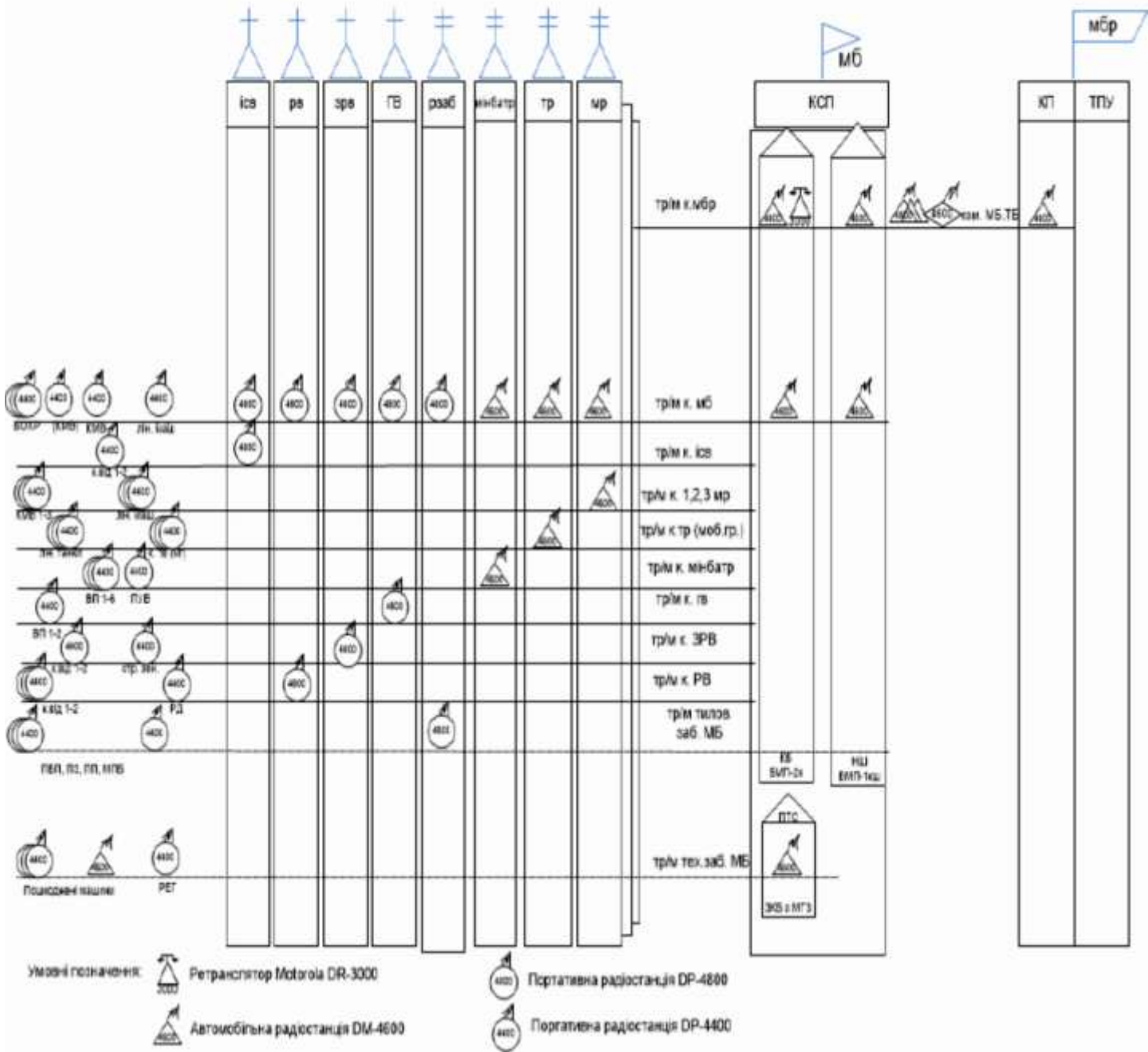


Рис. 2.8. Схема організації транкінгового зв'язку мб

ЗАКЛЮЧЕННЯ

Незважаючи на всі недоліки, застосування цифрового транкінгового радіозв'язку у військах дозволило забезпечити нагальні потреби управління у тактичній ланці.

Вони забезпечують маскування мови в УКХ діапазоні, а також можливість інтегрування ретрансляторів в єдину мережу за допомогою технології Ethernet. Система транкінгового зв'язку організована по каналах зв'язку, утворених радіо- та супутниковими засобами з використанням наземних, та за необхідністю, повітряних ретрансляторів.

Але слід пам'ятати, що системи транкінгового радіозв'язку планують, розгортають, забезпечують їх бойове функціонування, згортають, тобто організують транкінговий радіозв'язок на період бойових дій, або на інший період. Цьому матеріалу і була присвячена сьогоднішня лекція.

Лекцію розробив
Старший викладач
кафедри загальновійськових дисциплін

Геннадій ЗМІЇВСЬКИЙ

Лекція обговорена і схвалена
на засіданні кафедри,
протокол № _____
від « _____ » _____ 20__ р.