

Національний юридичний університет імені Ярослава Мудрого
Військово-юридичний інститут
Кафедра загальновійськових дисциплін

ЗАТВЕРДЖУЮ

Начальник кафедри
загальновійськових дисциплін

полковник Станіслав КОРОЛЬОВ

« _____ » _____ 20____ р.

МЕТОДИЧНА РОЗРОБКА
для проведення групового заняття 2
з навчальної дисципліни «Організація військового зв'язку»

Модуль №1. Основи управління та організації зв'язку в сухопутних військах.

Засоби та способи організації зв'язку

Змістовий модуль 1.3. Загальна характеристика проводового зв'язку. Способи організації проводового зв'язку.

Заняття 2. Групове заняття 2. Засоби проводового зв'язку

Змістовий модуль 1.3. Загальна характеристика проводового зв'язку.

Способи організації проводового зв'язку

Заняття 2. Групове заняття 2. (сл. 2) Засоби проводового зв'язку

Навчальні групи: навчальні групи 5 курсу військово-юридичного інституту

Час: 2 години

Місце: аудиторія НЮУ

Навчальна мета:

Вивчити:

- Основні типи засобів проводового зв'язку тактичної ланки.

Виховувати:

- виховувати у курсантів почуття відповідальності за організацію та забезпечення зв'язку в загальновійськових підрозділах, частинах Збройних Сил України;
- відповідальність за постійне підтримання засобів зв'язку підрозділу у стані бойової готовності.

Навчальні питання і розподіл часу:

№ з/п	Назва питання заняття	Час/хв
I.	Вступна частина	10
II.	Основна частина	75
	1. Польові телефонні апарати	25
	2. Польові переносні комутатори	25
	3. Легкі польові кабелі	25
III.	Підведення підсумків групової вправи	5

Навчально - матеріальне забезпечення:

- мультимедійний проектор Inphocus;
- слайди за темою лекції, підготовані за комп'ютерною програмою Microsoft PowerPoint;

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. 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.

ЗМІСТ ЗАНЯТТЯ ТА МЕТОДИКА ЙОГО ПРОВЕДЕННЯ

Вступ

Викладач перевіряє наявність курсантів (студентів). Оголошує тему, мету, навчальні питання заняття. Потім у формі письмового опитування перевіряє підготовку студентів до заняття за питаннями:

Варіант 1. Дати визначення проводового зв'язку, назвати його переваги і недоліки.

Варіант 2. Дати визначення напрямку проводового зв'язку, виконати схему, назвати його переваги і недоліки.

Варіант 3. Дати визначення осі проводового зв'язку, виконати схему, назвати переваги і недоліки.

ОСНОВНА ЧАСТИНА

1. Польові телефонні апарати (сл. 3)

Польовий телефонний апарат ТА-57

Викладач пояснювально-лекційним методом поетапно подає новий матеріал. Викладання теоретичних питань супроводжується демонстрацією слайдів, навчальних зразків засобів зв'язку. Особливу увагу приділяє поясненню характеристики перспективних засобів проводового зв'язку.

Потім методом опитування контролює засвоєння курсантами (студентами) викладеного матеріалу і добивається його закріплення, методом творчих рекомендацій спрямовує самостійну роботу курсантів (студентів).

Польовий телефонний апарат ТА-57 (сл. 4) призначений для забезпечення телефонного зв'язку у військах по польових кабельних лініях, а також для забезпечення дистанційного управління радіостанціями (рис. 1.1).



Рис. 1.1. Телефонний апарат ТА-57

1. Режими роботи телефонного апарата ТА-57 (сл. 5):

– МБ (місцева батарея) – живлення мікрофонних ланцюгів телефонного апарата здійснюється від місцевої батареї, яка знаходиться в апараті, в якості сигналу виклику використовується перемінний струм, який виробляється індуктором.

– ЦБ (центральна батарея) – живлення мікрофонних ланцюгів телефонного апарата здійснюється від центральної батареї, яка знаходиться на телефонній станції, в якості сигналу виклику використовується постійний струм, який виробляється центральною батареєю.

2. Апарат забезпечує (сл. 5) наступну дальність зв'язку:

– по легкому польовому кабелю П-275 – 15-20 км;

– по легкому польовому кабелю П-274 – 30-40 км;

– по постійних повітряних лініях зв'язку – 150-170 км.

3. Параметри перемінного струму:

– індуктор в режимі МБ виробляє перемінний струм напругою 100-110 В і частотою 20-50 Гц.

– джерело живлення телефонного апарата ТА-57 – батарея ГБ-10у-1,3 (батарея напругою 10 В, універсальна, ємність – 1,3 А/ч). Батарея забезпечує безперервну роботу телефонного апарата протягом 5-6 місяців. Струм, який споживається від батареї, складає 6-7 мА.

4. Вага апарата з батареєю – 2,7 кг.

Будова телефонного апарата ТА-57

Телефонний апарат складається із наступних основних блоків: ящик з кришкою, верхня панель, апаратний блок, мікротелефонна трубка, джерело живлення.

Корпус з відкидною кришкою служить для розташування всіх інших елементів телефонного апарата. Корпус та кришка виготовлені із пластмаси та обладнані замком. У бокових стінах корпусу є пази для виводу шнура мікротелефонної трубки та лінійних дротів. На кришці апарата є два заглиблення, які фіксують положення мікротелефонної трубки при укладенні її на кришку. Для перенесення апарата служить плечовий ремінь.

У заглибленні, для укладки мікротелефонної трубки, є два отвори, через які виступають головки кнопок “ЦБ” і “У”. Кнопка “ЦБ” призначена для посилки виклику при знятті трубки при роботі апарата в режимі “ЦБ”. Кнопка “У” вмикає додатковий підсилювач при поганій чутності.

На верхній панелі розташовані:

– кришка камери елемента живлення;

– гнізда для укладки мікротелефонної трубки і шнура при розташуванні їх всередині телефонного апарата при перенесенні;

– затискачі Л1, Л2, К для підключення лінії зв'язку;

– гніздо для підключення рознімання мікротелефонної трубки.

В апаратному блоці знаходяться:

– індуктор для посилки виклику;

– дзвінок для прийому виклику;

– підсилювач та інші елементи схеми телефонного апарата;

– перемикач режиму роботи “МБ-ЦБ”.

У мікротелефонній трубці розташовуються:

- диференціальний мікрофон спеціальної конструкції, за допомогою якого вдається значно знизити рівень сторонніх шумів;
- розмовний клапан, який служить для включення радіостанції на передачу при використанні телефонного апарата для дистанційного управління;
- мікрофонний підсилювач для попереднього підсилення сигналу від мікрофону.

Мікротелефонна трубка підключається до телефонного апарата за допомогою багатожильного шнура з розніманням.

Апарат телефонний польовий аналоговий ТА-01

Телефонний апарат ТА-01 (сл. 7) призначений для забезпечення телефонного зв'язку в складі абонентських мереж автоматичних комутаційних систем, польових систем зв'язку, в тому числі мереж автоматичного телефонного зв'язку загального користування, ручних комутаційних систем, безпосередньо, без участі комутаційних систем та ведення переговорів по радіостанції при її використанні в якості прикінцевого пристрою засобів радіозв'язку (рис. 1.2).



Рис. 1.2. Телефонний апарат ТА-01

1. Технічні дані (сл. 8):

- дальність зв'язку по кабелю П-274М – до 40 км.
- маса – 2,2 кг.

2. Режими роботи телефонного апарата:

- режим місцевої батареї “МБ”;
- режим центральної батареї з тональним набором номера “ЦБТ”;
- режим центральної батареї з імпульсним набором номера “ЦБІ”.
- режим тесту “Тест”.

Апарат телефонний цифровий ЦТА-04

Апарат телефонний цифровий ЦТА-04 (сл. 9) призначений для організації телефонного зв'язку і передачі даних у мережі з однотипними чи аналогічними телефонними апаратами, абонентського доступу до мереж автоматичного телефонного зв'язку, в тому числі до телефонної мережі загального користування, проводового доступу до мережі з цифровим інтерфейсом ISDN S / T і U за протоколом DSS1 і ведення переговорів із застосуванням радіозасобів військового призначення (рис.1.3).



Рис. 1.3. Зовнішній вигляд ЦТА-04

Ефективна полоса частот (сл. 10) – 0,3-3,4 кГц.

Цифровий інтерфейс – ISDN S/T та U.

Протокол – DSS1.

Електроживлення, В – U, ST, та від бортмережі 27.

Габарити, мм – 275x200x120.

Вага, кг – 3,5.

2. Польові переносні комутатори (сл. 11)

Польовий телефонний комутатор П-193М

Польовий телефонний комутатор П-193М (сл. 12) (рис. 2.1.) з індукторним викликом системи МБ ємністю на 10 номерів призначається для забезпечення телефонного зв'язку з віддаленими і місцевими абонентами.

У комутатор (сл. 13) можуть бути включені двопроводові лінії з апаратами системи МБ або напівдуплексними радіостанціями, схема яких пристосована для дистанційного управління.

Комутатор призначений для роботи в польових умовах у діапазоні температур від -40 до +50°C при відносній вологості навколишнього середовища до 80%, а також до 98% і температурі до +30°C.

Експлуатаційне зберігання й транспортування в згорнутому виді комплекту комутатора допускаються при температурах від -50 до +50°C.

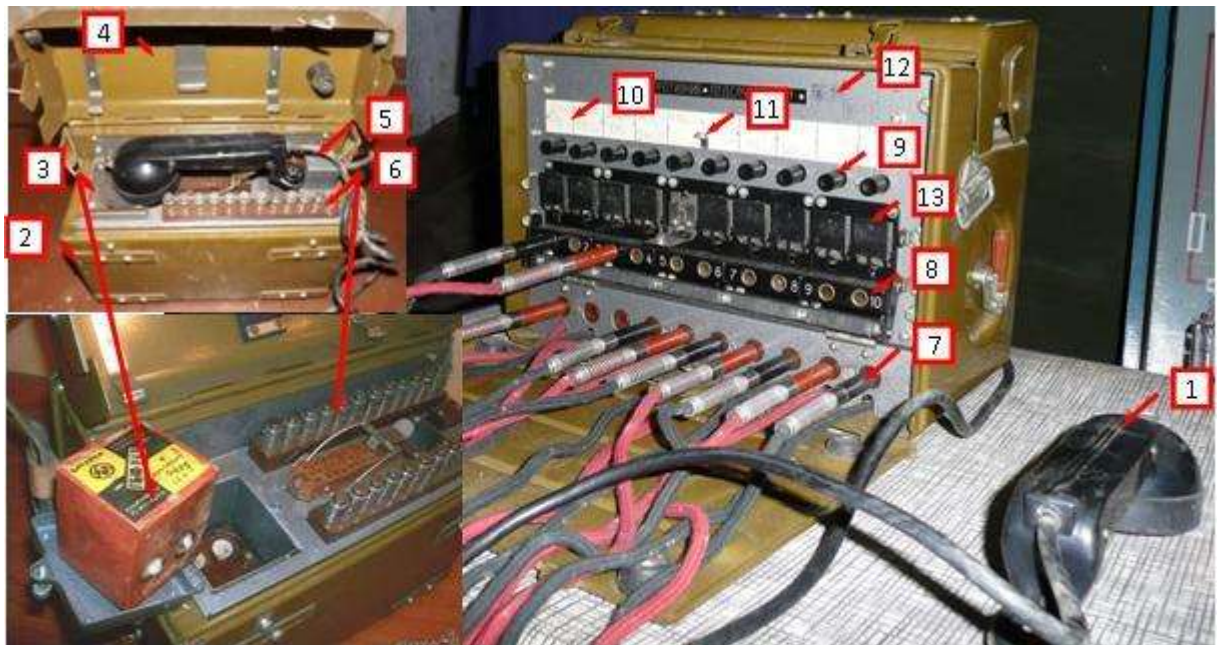


Рис. 2.1. Конструкція комутатора П-193М

Тактико-технічні характеристики

Комутатор розрахований на включення 10 двопроводових польових кабельних ліній, але допускає включення ліній й іншого типу (повітряних та ін.).

Ємність станції може бути збільшена до 20 номерів шляхом спільної установки й спарювання двох комутаторів при обслуговуванні їх одним телефоністом.

Електроживлення підсилювача здійснюється від батареї ГБ-У-10-1,3 напругою $9 \pm 1,5\text{У}$.

Розмовні прилади робочого місця комутатора забезпечують в умовах шуму суцільного спектра з рівнем 60дБ стійкий зв'язок абонентів з комутатором при загасанні лінії не менш 5,5нп на частоті 800Гц.

Загасання, внесене комутатором у розмовний ланцюг при з'єднанні двох будь-яких абонентів на частоті 800Гц, становить не більше 0,1нп.

Індуктор робочого місця комутатора забезпечує стійку посилку виклику з комутатора на телефонний апарат через лінію із загасанням не менш 2нп на викличних частотах.

У комутаторі передбачена можливість циркулярного з'єднання.

Комутатор призначений для роботи в польових умовах у діапазоні температур від -40 до $+50^\circ\text{C}$ при відносній вологості навколишнього середовища до 80%, а також до 98% і температурі до $+30^\circ\text{C}$.

Експлуатаційне зберігання й транспортування в згорнутому виді комплекту комутатора допускаються при температурах від -50 до $+50^\circ\text{C}$.

Маса - 13 кг, з'єднувального обладнання - 9 кг.

Склад комплекту комутатора

У комплект комутатора П-193М входять (сл. 14):

- комутатор ємністю на 10 номерів - 1 шт.;
- мікротелефонна трубка - 1 шт.;
- індукторна ручка - 1 шт.;
- з'єднувальний шнур для підключення другого комутатора - 1 шт.;
- комплект одиночний для ремонту й інструмента (1 компл.):
- чохол для укладання зєднувального шнура, штепселів абонентських шнурів, одиночного комплекту для ремонту й інструмента - 1 шт.;
- заплічна сумка для укладання й перенесення комутатора - 1 шт.;
- лінійний щиток - 1 шт.;
- з'єднувальний кабель ТСКВ 10х2 довжиною 25м - 1 шт.;
- сумка для укладання й перенесення з'єднувального устаткування - 1 шт.;
- опис комутатора й інструкція для експлуатації, формуляр - 1 компл.

Цифрова автоматична комутаційна система К-201

ЦАКС (сл. 15) призначена для забезпечення обміну повідомленнями телефонного, факсимільного, телеграфного зв'язку та передачі даних, утворення цифрових потоків та каналів, їх комутації та передавання по кабельних (дротових та оптоволоконних), радіорелейних, тропосферних, космічних лініях зв'язку (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Зовнішній вигляд ЦАКС

Підключення (сл. 16): до 6 групових потоків 2 або 8 мБіт/с, кан. ТЧ, фізичні ЗЛ.

Кількість абонентів: до 64 аналогових або 60 цифрових.

Абонентські пристрої: ТА (аналогові та цифрові), ТФ та ТГ СА, ПЕОМ, р/ст.

Система нумерації: 5-ти значна наскрізна.

Мережа: до 80 тис. абонентів.

Сигналізація: системна, DSS1, R2D

Управління: з ПЕОМ через RS-232, Ethernet

Електроживлення: 27 В або 220 В 50 Гц

Напрацювання на відмову: 10 т.год. типу 1, 50 т.год. типу 2.

Телекомунікаційний комплект ТК-1

Телекомунікаційні комплекти ТК 1-3 (сл. 17) (зовнішній вигляд ТК-1 зображений на рис. 2.3) призначені для комутації потоків передачі даних вузлів зв'язку пунктів управління тактичної, оперативної, оперативно-стратегічної та стратегічної ланок управління, забезпечення службових осіб пунктів управління послугами відкритого телефонного зв'язку та відкритої передачі даних, а також надання телекомунікаційного ресурсу мережам спеціального зв'язку. ТК 1-3 пристосовані для використання у польових і стаціонарних умовах.



Рис. 2.3. Зовнішній вигляд ТК-1

Технічна характеристика та можливості ТК-1

Таблиця Д.11.12

Кількість мережних інтерфейсів у ТК (сл. 18)

Мережні інтерфейси	ТК-1
WAN інтерфейси	1
LAN інтерфейси	3
FXS порти для підключення телефонних апаратів	4

ТК забезпечують (рис. 2.4):

- маршрутизацію та комутацію пакетів в інформаційно-телекомунікаційних мережах з підтримкою стеку протоколів TCP/IP;
- підтримку технології VLAN IEEE 802.1q Ethernet;
- підтримку протоколів дистанційного управління телекомунікаційним обладнанням SSH, HTTPS;
- фільтрацію мережних пакетів відповідно до задалегідь визначених правил фільтрації;
- динамічну маршрутизацію пакетів за протоколом BGPv4, OSPFv2, RIPv2;
- підтримку технології підміни IP-адрес (NAT) на портах підключення каналів передачі даних до інформаційно-телекомунікаційної мережі;

- кодування аналогових телефонних сигналів у цифрові пакети з використанням аудіокодеків G.711 (основний), G.723.1, G.729A/B, G.726, iLBC;
- підключення аналогових телефонних апаратів до FXS портів ТК з довжиною телефонної лінії не менше 500 м по військовому кабелю П-274 або витою парою;
- маршрутизацію телефонних викликів між підключеними телефонами та відповідним SIP-сервером за протоколом SIP (реєстрація не менше 20 телефонів, обробка одночасних телефонних викликів – не менше 7 викликів);
- автоматизоване конфігурування за допомогою вбудованого програмного забезпечення;
- забезпечує маскуванню передачі відкритої інформації за стандартами RFC 4301-4309, 5764 на всіх портах зовнішнього зв'язку (Ethernet) відповідно до наступних параметрів:
 - параметри маскуванню трафіка – AES-256;
 - автентифікація сторін взаємодії – RSA-2048 / DSA-2048;
 - цілісність трафіка – SHA-256;
 - автентифікація з публічним ключем – RSA-2048;
 - сумарна пропускна спроможність підканалів з маскуванню – не менше 58 МБіт/с.
- забезпечує обов'язкове маскуванню голосового трафіка та службової інформації, яка використовується для підключення до / взаємодії з автоматичною телефонною мережею ЗСУ згідно таких параметрів:
 - маскуванню службової інформації за допомогою механізму TLSv1.2 (згідно рекомендацій RFC 5246 та усіма доповненнями до нього);
 - маскуванню голосового трафіка на рівні AES-256 за допомогою механізму SRTP;
 - маскуванню ключів за допомогою розширення DTLS-SRTP (RFC 5764) на рівні AES-128.
- для здійснення оперативного контролю за роботою на передній панелі телекомунікаційні комплекти виводять наступну індикацію:
 - тип джерела живлення;
 - відсоток заряду батарей та час роботи в автономному режимі;
 - тест обладнання та відображення результату тестування.

СХЕМА ЗАСТОСУВАННЯ ТК-1

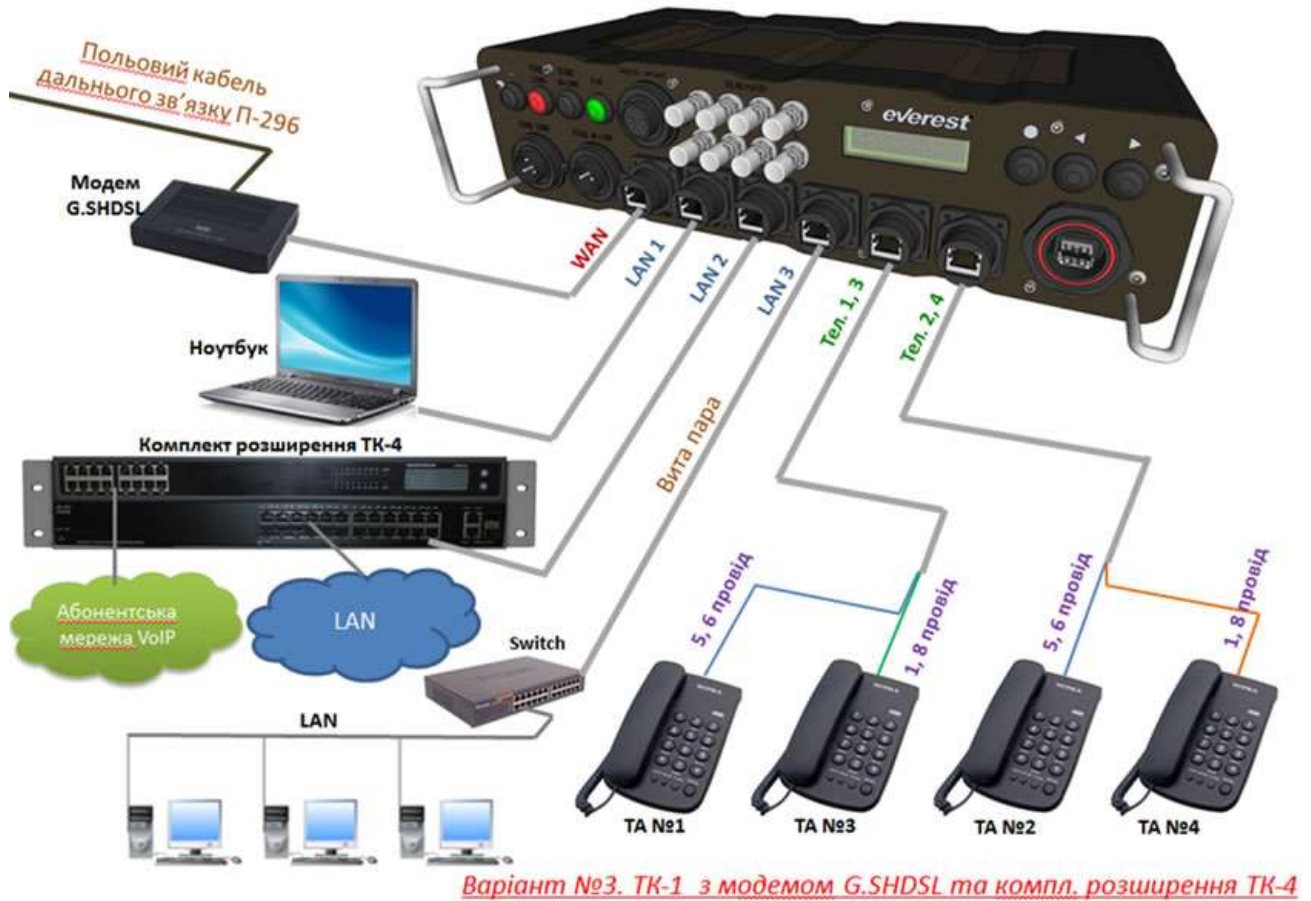


Рис. 2.4 (сл. 19). Варіант застосування ТК-1

ТК забезпечують можливість роботи в наступних кліматичних умовах:

- ТК-1 – температурі навколишнього середовища від -30°C до $+60^{\circ}\text{C}$; відносній вологості не більше 98 % при температурі 25°C ; атмосферному тиску від 60 до 113 кПа (від 450 до 850 мм рт. ст.).
- ТК-2, ТК-3– забезпечує роботу обладнання в діапазоні температур від 0°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Характеристика електроживлення ТК

Електроживлення ТК здійснюється від наступних джерел електричного струму:

- джерела змінного струму від 170 В до 240 В з частотою 50 ± 2 Гц з одночасною підзарядкою акумуляторної батареї;
- джерела постійного струму від 10 В до 30 В з одночасною підзарядкою акумуляторної батареї;
- акумуляторної батареї з розрахунку не менше двох годин роботи в автономному режимі.

Джерело безперебійного живлення зі складу ТК забезпечує захист телекомунікаційного обладнання від перепадів напруги та частоти коливання змінного струму зовнішніх джерел електроживлення (електроагрегатів, промислової мережі).

Примітка: система автоматично обирає джерело живлення за наступними пріоритетами: 1) 220В; 2) 10-30В; 3) внутрішні АКБ.

3. Легкі польові кабелі (сл. 20)

Легкий польовий кабель П-274М

Легкий польовий кабель П-274М (сл. 21) призначений для розгортання польової кабельної лінії дальнього зв'язку на незначну відстань і з'єднувальних абонентських ліній при температурі навколишнього середовища від -50 до +55 градусів (рис. 3.1).

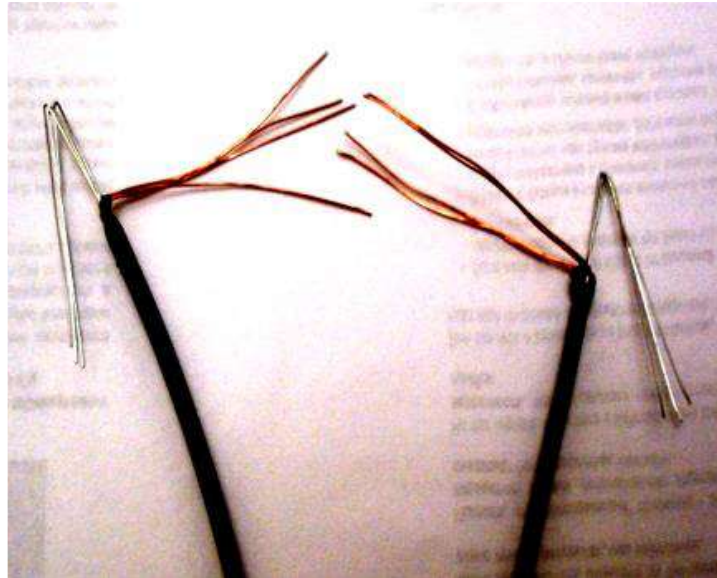


Рис. 3.1. Легкий польовий кабель П-274М

Таблиця 3.1

Характеристики легкого польового кабелю П-274М (сл. 22)

Характеристика	Значення
1	2
Монтажна довжина, м	500
Вага 1 км кабелю, кг	15
Вага монтажною довжини з котушкою, кг	12
Сила на розрив однієї жили, кгс	40
Діаметр ізолюваної жили, мм	2,3
Кількість жил в кабелі	2
Матеріал, кількість і діаметр (в мм) проволочок в жилі (М – мідь; С – сталь)	М–4×0,3; С–3×0,3
Матеріал ізоляції жил	Поліетилен
Основні електричні параметри на постійному струмі	
Електричний опір ланцюга, Ом/км	130
Омічна асиметрія жил в ланцюгу, Ом/км	30
Опір ізоляції жил, МОм/км	1000

Порядок виконання з'єднувальних скруток (сл. 23)

Порядок виконання з'єднувальних скруток (рис. 3.2 а – г):

- спеціальним інструментом зніміть 10 см ізоляції з кожного кінця проводу та розділіть окремо мідні і сталеві жили, скрутіть їх між собою (рис. 3.2 а);
- покладіть навхрест металеві жили на відстані 1 см від початку ізоляції (рис. 3.2 б);
- в місці перехрещування сталевих жил зав'яжіть, та міцно затягніть вузол (лише із сталевих жил), зайві сталеві кінці відкусіть (рис. 3.2 в);
- лівим кінцем мідних жил щільно обмотайте сталеві жили (втому числі і вузол) в праву сторону, а правим – в ліву відповідно (рис. 3.2 г);
- місце скрутки ізолюйте ізоляційною стрічкою.

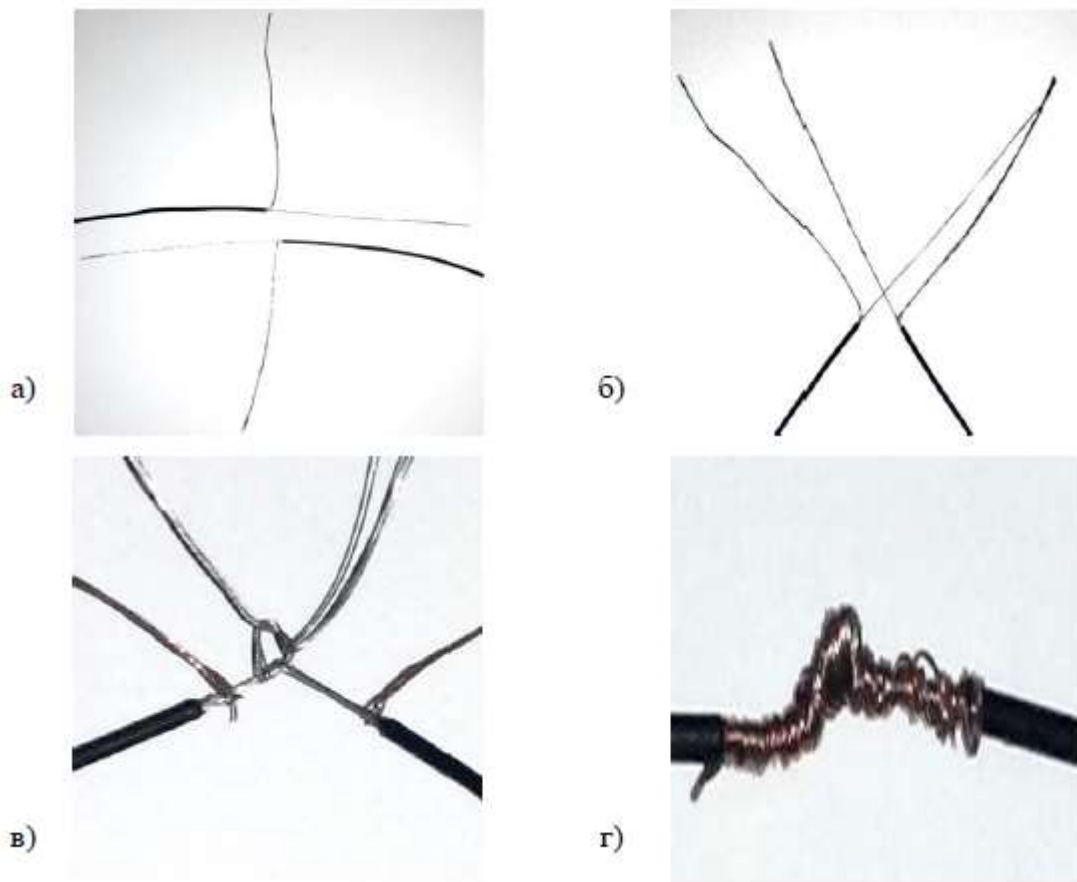


Рис. 3.2. Порядок виконання з'єднувальних скруток

Телефонна катушка ТК-2М

Телефонна катушка ТК-2М призначена (сл. 24) для прокладання і знімання польового кабелю П-274М. Обладнана плечовим ременем для перенесення. Вага 3,8 кг. Ємність – 1 будівельна довжина (500 м) (рис. 3.3).



Рис. .3.3. Телефонна котушка ТК-2М

Правила прокладання та маскуванню кабельних ліній

Через населені пункти прокладати кабель не слід. При неможливості обходу населеного пункту лінії зв'язку необхідно прокладати по вулицях з найменшою інтенсивністю переміщення, підвішуючи і закріплюючи кабель на висоті 5,5 м або заглиблюючи його в землю. На відкритій місцевості при неможливості заглиблення кабелю, лінії зв'язку прокладаються на поверхні ґрунту із використанням складок місцевості, кабель укладається на землю вільно, без натягу і закріплюється до місцевих предметів або кілками через кожні 150-200 м. Слід уникати прокладення ліній поблизу залізничних та шосейних доріг. Якщо за умовами обстановки кабельна лінія повинна прокладатись уздовж доріг, то відстань від дороги до лінії повинна бути не менш 150 м. При підвішенні кабелю можуть використовуватись опори постійних повітряних ліній зв'язку. В цьому випадку кабель повинен підвішуватись на висоті не менш 3 м і не менш, чим 1,5 м нижче нижнього дроту постійної повітряної лінії.

Підвішувати кабель на опорах високовольтних магістралей і освітлювальних мереж забороняється.

На болотній місцевості та в сирих місцях кабель повинен підвішуватись на жердинах, місцевих предметах або прокладатись на грудках.

Для запобігання сповзання у воду його необхідно закріплювати кілками або рогатками.

В лісистій місцевості кабель прокладається по поверхні ґрунту по просіках, галявинах та рідколіссі або підвішується без натягу на деревах на висоті біля 3-х метрів.

У траншеях та ходах сполучення кабель укладається по їх крутостях і закріплюється кілками, в місцях схрещення траншей та ходів сполучення закривається дошками.

Траса прокладання кабелю повинна бути по можливості прямолінійною, забезпечувати зручність розгортання та експлуатаційного обслуговування кабельної лінії.

При розкладанні кабелю на трасі зустрічаються різні перешкоди і перепони у виді, високовольтних ліній, рік, озер, каналів, у цих випадках необхідно виконувати певні правила:

– створюючи переходи через ґрунтові дороги, кабель необхідно прокладати у каналах глибиною 20-40 см;

– переходи ліній зв'язку через дороги з твердим покриттям обладнуються із використанням в першу чергу водовідвідних труб та мостів;

– при їх відсутності може бути зроблений повітряний перехід на висоті не менше 5,5 м над полотном дороги;

– при будові переходів через залізничні дороги в першу чергу, використовуються водовідвідні труби, крім того, можна обладнати перехід ліній зв'язку під рейками, закопуючи кабель в канавку глибиною не менше 20 см. Протягувати кабель між стиками рейок забороняється. Повітряні переходи дозволяється робити тільки через не електрифіковані залізничні дороги. Висота підвіски кабелю повинна бути не менше 7,5 м;

– переходи польових кабельних ліній через яри та балки можуть бути як повітряні так і по дну перешкоди. Переходи через яри шириною більше 80 м робляться по скатах та дну яра;

– при перехресненні траси ліній зв'язку з високовольтними лініями кабель необхідно прокладати по землі. Пересікати високовольтні лінії та електрифіковані залізничні дороги для запобігання електричних наводок необхідно під прямим кутом.

Заключна частина

Викладач доводить ступінь досягнення мети заняття. Зазначає недоліки у підготовці курсантів (студентів). Оголошує оцінки. Відповідає на запитання. Ставить завдання студентам на самостійну підготовку: підготовка до групового заняття №3.

Розробив
Старший викладач
кафедри загальновійськових дисциплін

Геннадій ЗМІВСЬКИЙ

Методична розробка
обговорена і схвалена на засіданні кафедри.
Протокол від _____ № _____