

ВИВЧЕННЯ МЕТОДІВ ПРОКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ЗВ'ЯЗКУ
МЕТОДИЧНЕ КЕРІВНИЦТВО ДО ЛАБОРАТОРНОГО ЗАНЯТТЯ З ДИСЦИПЛІНИ
„Оптичні перспективні та провідові лінії зв'язку”

КИЇВ -2015

1. МЕТА РОБОТИ

Метою роботи є вивчення методів прокладання кабелів зв'язку в ґрунт, підвішування їх на опорах, а також прокладання кабелів через водні перешкоди.

2. КЛЮЧОВІ ПОЛОЖЕННЯ

Лінійно-кабельні споруди (ЛКС) це одна з найголовніших складових телекомунікаційних мереж. Технічний рівень, стан та щільність ЛКС практично визначають можливість застосування новітніх інформаційних технологій для якісного всеохоплюючого забезпечення користувачів послугами зв'язку.

На сьогоднішній день в сфері будівництва лінійно-кабельних споруд та проведення монтажних робіт, особливо для металевих кабелів зв'язку (КЗ), у багатьох випадках застосовуються малоефективні трудомісткі технології, низькоякісні матеріали та обладнання, що має досить високий ступінь морального зносу. Морально застарілі та трудомісткі методи прокладки та монтажу кабелів і підземних лінійних інфраструктур не дозволяють забезпечити сучасні часові та якісні показники надійності, та стабільні високоякісні параметри зв'язку.

Проблеми існують і в сфері монтажних робіт на лінійно-кабельних спорудах, які суттєво впливають на надійність та якість зв'язку. Зокрема, при зрощуванні будівельних довжин кабелів, або при підключенні їх до розподільчого чи кросового обладнання, з'єднання мідних провідників традиційно проводиться за допомогою скрутки та/або пайкою без герметизації місця з'єднання від впливу негативних факторів навколишнього середовища. Показники надійності та електричні параметри таких з'єднань досить невисокі і до того ж суттєво залежать від кваліфікації фахівців, які виконують монтажні роботи. Відсутність захисту від процесу окислювання та інших природних чинників призводить до того, що місця зрощування електричних ланцюгів є найменш надійними місцями кабельної лінії зв'язку.

З'єднання оптичних волокон досить часто проводиться на застарілому обладнанні без застосування необхідних технічних засобів підготовки волокон, що призводить до неприпустимо високих втрат, які вносяться в оптичний лінійний тракт. Волоконно-оптичні системи передачі вітчизняного виробництва включають до складу свого обладнання недосконалі за конструкцією кінцеві кабельні пристрої для оптичного кабелю, що порушує питання про необхідність застосування оптичного кросового обладнання, перехід до однотипних роз'ємних з'єднувачів або зменшення їх типової номенклатури.

Не менш важливою монтажною операцією є відновлення герметичності кабельних оболонок при монтажі муфт, оскільки за даними статистики найчастішою причиною пошкоджень кабельних ліній зв'язку є порушення герметичності муфт та ділянок зовнішніх оболонок кабелів, що прилягають до муфт. Матеріали і конструкції муфт та методи їх монтажу, які застосовуються сьогодні, поки *що* не дозволяють гарантувати (незалежно від кваліфікації монтажника) довготривалу надійність кабельних ліній під час їх технічної експлуатації. Тому виникає проблема вдосконалення методів монтажу і особливо використання при цьому високотехнологічних матеріалів, герметиків, інших складових комплектуючих кабельних муфт.

3. ПРОКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ЗВ'ЯЗКУ

3.1 Вибір траси кабельної лінії зв'язку

Трасу кабельної лінії вибирають з урахуванням найменшого об'єму будівельних робіт, максимального використання механізмів, зручності експлуатації і мінімальних затрат на роботи по захисту кабелю від всіх видів корозії, небезпечного впливу ліній високої напруги і атмосферної електроенергії.

На території міст та селищ кабель, як правило, повинен прокладуватися під тротуарами (під пішохідною частиною) або в зеленій зоні. Поза містом траса повинна проходити вздовж автомобільних доріг під землею несільськогосподарського призначення або по сільськогосподарським угіддям гіршої якості. В окремих випадках на коротких ділянках допускається відхилення траси від автомобільної дороги в цілях її вирівнювання для скорочення довжини. При цьому повинні зберігатися умови наявності на вирівняній ділянці доріг іншого призначення і можливості розміщення не обслуговуваних підсилюючих пунктів(НПП) біля дороги для забезпечення під'їзду до них. В полосі відводу доріг трасу розташовують по можливості поблизу границі полоси відводу, чим забезпечують збереження снігозахисних насаджень. Пролежувати кабель по обочині дороги допускається лише в рідких випадках, коли в полосі відводу сильна заболоченість, забрудненість, гірська місцевість і т. д.

3.2 Розбивка траси

Перед проложуванням кабелю в співвідношенні з робочою документацією проводять розбивку траси. Відступи від робочих креслень допускаються тільки при узгодженні з замовником і проектною організацією. Трасу проложуванням броньованого кабелю вибирають, виходячи із найкоротшої відстані і найбільшої захищеності його від механічних та хімічних впливів. При наявності перешкод необхідно вибрати найкоротший шлях обходу.

Місця пересічення і зближення з іншими підземними спорудами відмічають спеціальними знаками –кілками, табличками з написами. Розбивка траси і виконання робіт в близьості від інших підземних споруд (електричних кабелів, водопроводів, газопроводів, кабелів зв'язку, телефонної каналізації, нафтопроводу і т. д.) повинні виконуватися в присутності представників організацій, експлуатуючих ці споруди. Місцезнаходження підземних споруд знаходять за допомогою кабелешукача або шуфрування (буріння вертикальних скважин).

В лісистій місцевості попередньо розбивку просіки –осьову лінію траси позначають вежами, встановлюєми на коротких ділянках в межах прямої видимості. Потім намічають границі просіки по візирній лінії, після чого просіку вирубують на всю ширину, яка розраховується проектом (в залежності від способу прокладання кабелю). Ділянки з відомими ґрунтами, болотним газом, смітниками і інші місця, небезпечні в корозійному відношенні, слід обходити. В процесі розбивки траси виявляють місця, де потрібне планування місцевості перед проложуванням кабелю (пересік оврагів, круті схили рік, невеликі пагорби і т. д.). При підготовці траси з неї прибирають валуни, каміння і інші предмети, які можуть мішати роботі механізмів чи сповзти (скотиться) в розриті траншеї або котловани, а також зрізають невеликі пагорби і засипають впадини. Якщо траса кабелю запроектована на місцевість, зайнята посівами, необхідно перед розбивкою оформити дозвіл володарів на проведення робіт в узгодженні з узгодженнями, проведеними проектною організацією.

3.3 Загальні поняття про положення кабелю в землі

Прокладання підземних кабелів може впроваджуватися двома основними способами: а) без траншейним –спеціальними кабелеукладочними механізмами, за допомогою яких комплексно виконуються всі основні процеси робіт: риття траншей (щілини), розмотка і укладання кабелю, засипка траншеї; б) з розробкою траншеї, за допомогою спеціалізованих механізмів (екскаватори) чи вручну.

Як правило, проложуванням виконується першим способом, що у порівнянні з риттям траншеї і розмоткою кабелю вручну скорочує працеемність робіт в 20 -30 раз. Траншеї розробляються тільки на ділянках, де неможливо використання кабелеукладчиків із –за наявності підземних споруд або насаджень, забудованих місць, стовпових ліній і т. д., а також в місцях, де використання кабелеукладаючої колони економічно не вигідно при невеликих об'ємах робіт.

Глибина проложуванням підземних броньованих кабелів повинна складати:

а) в ґрунті 1 -4 груп для симетричних і коаксіальних кабелів з діаметром провідників 1,2/4,6 мм -0,9 м, для коаксіальних кабелів з парами 2,6/9,4 -1,2 м, для волоконно – оптичних кабелів -1,2м;

б) в ґрунті 5 групи і вище при виході скелі на поверхню, а також в землі 4 групи, розробляємим вибуховим способом або відбійними молотками при тих же умовах, -0,4 м для всіх типів кабелів (глибина траншеї 0,5 м);

в) в ґрунті 5 групи і вище при наявності над скельною породою рослинного шару, а також в землі 4 групи, розробляємим вибуховим способом або відбійними молотками при тих же умовах, -0,6 м (глибина траншеї 0,7 м) для всіх кабелів, при цьому заглиблення в тверду породу (скелю) повинно бути не більше 0,4 м (глибина траншеї 0,5 м).

Барабани з кабелем розвозять по трасі в співвідношенні з відомостями, складеними на кабельній ділянці. Мінімально допустимий радіус вигину кабелю при його прокладанні любым способом повинен складати не менше 15 -20 діаметрів даного кабелю по оболонці. Для викладки необхідно експлуатаційного запасу кабелю в котловині, проведення вимірів і досліджень, а також для монтажу муфт кінці кабелю на стику будівельних довжин при прокладці повинні перекривати друг друга на величину вказану нижче.

Кабелі МКСБ, МКБ, ТЗБ, ТЗСБ, ТДСБ і т. д. симетричної конструкції з стрічковими бронепокривами.....	1,25 м
Кабелі з пластмасовими оболонками ЗКП, ЗКВ.....	2,8 м
Коаксіальні кабелі типів КМБ -4, МКТСБ -4.....	1,7 -1,8 м
Коаксіальні кабелі КМБ -8/6 і КМК -8/6.....	3,0 м
Кабелі коаксіальні типу ВКПА.....	2,0 м
Кабелі в алюмінієвих і сталевих оболонках.....	1,8 м
Кабелі симетричні і коаксіальні з круглою бронею (крім КМК -8/6 і морських).....	1,8 м
Волоконно –оптичний кабель.....	8,0 м

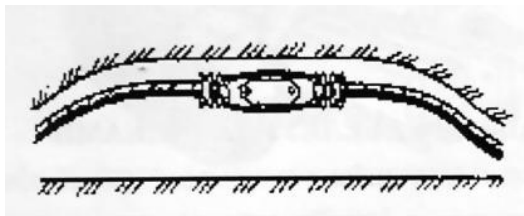


Рис. 3.1. Викладка броньованого кабелю в місці монтажу з'єднувальної муфти

Температура навколишнього середовища, при якій допускаються транспортування, зберігання, проложення і монтаж кабелів, повинна відповідати вимогам, приведеним в ГОСТ (ТУ) на даний тип кабелю. При необхідності прокладки кабелю при температурі нижче допустимої повинен виконуватися підігрів кабелю.

В границях одної підсилюючої ділянки кабельної магістралі всі будівельні довжини кабелю повинні розмотуватися кінцем А в одну сторону і кінцем Б в протилежному, т. е. На стику двох будівельних довжин повинні бути кінці А і Б. Для коаксіальних кабелів ця вимога відноситься до ділянки ОУП –ОУП (ОРП -ОРП).

При розмотці барабан з кабелем повинен рівномірно обертатися від приводного механізму чи від зусилля рук робітників але не від тяги кабелю. Це необхідно для того, щоб знизити розтягування навантаження на кабель і забезпечити вільну, без натягування його укладку. Якщо в кінці будівельної довжини неможливо із-за перешкод (шосе, річка, залізна дорога і т. д.) встановити з'єднувальні муфти, то викладають петлю із кабелю, а муфту встановлюють до перешкоди в місці, зручному для доступу при монтажі і експлуатаційному обслуговуванні ліній.

Перетин броньованих кабелів з іншими підземними і надземними спорудами на мінімально допустимих відстанях. Так, при перетині залізничних і трамвайних колій

кабелі прокладаються на глибині не меншій 1,0 м від підшви рейсів, а при перетині шосейних доріг – не менше 0,8 м нижче дна кювета. Але при захисті кабелю плитами цю відстань можна зменшити до 0,5 -0,4 м. Перетин силових кабелів здійснюється під ними на відстані 0,5 чи 0,25 м в азбестоцементних трубах, а водопровідних та каналізаційних труб – відповідно на відстані 0,25 і 0,15 м. Трубопровід телефонної каналізації пересікається під ним на відстані не менше 0,1 м, а інші броньовані кабелі зв'язку – нижче або вище в трубі на відстані 0,1 м.

На перетинах з автомобільними і залізними дорогами кабелі пролежуються в азбоцементних трубах. Протягнутий через трубу кабель на вході і виході із труби на довжині 5 -7 см щільно обмотують кабелюною смоляною стрічкою для уникнення крутих вигинів кабелю у кінців труби. В місцях входу кабелю в трубу і виходу із неї під кабель щільно підбивають землю. Кінці труб обробляють замазкою для захисту їх від забруднення.

Проложені будівельні довжини кабелю після завершення всіх основних робіт належать задачі в монтаж по акту.

3.4 Прокладання кабелю кабелеукладачами

В ґрунтах 1 -3 категорії (пісчаних і глинястих) кабель звичайно прокладають за допомогою ножових кабелеукладачів (рис. 3.2), дія яких базується на принципі розклинювання ножем землі і утворення в ньому щілини (глибиною до 1,3 -1,8 м). В цю щілину по мірі руху механізму через прикріплену до ножа касету укладається кабель, змотуваний з барабанів, встановлених на кабелеукладачі чи спеціальній причепному візку.

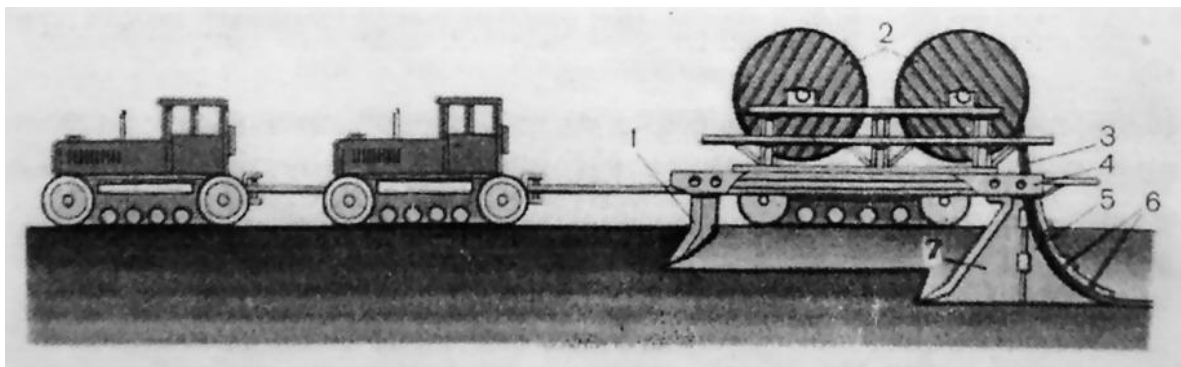


Рис. 3.2. Прокладка кабелю ножовим кабелеукладачем:

1 –передній ніж –рихлювач; 2 –барабани; 3 –кабель; 4 –корпус; 5 –касета; 6 –ролик в касеті; 7 –ніж

Причепні кабелеукладачі виконують на колісному та гусеничному ході і болото хідні (рис. 3.3.). Трактори зчіплюють стальними канатами діаметром 36 -40 мм, зберігаючи відстань між ними не менше 5 м. Зчеплення кабелеукладача з кабельними теліжками (транспортерами) здійснюється тросом від тракторної лебідки.

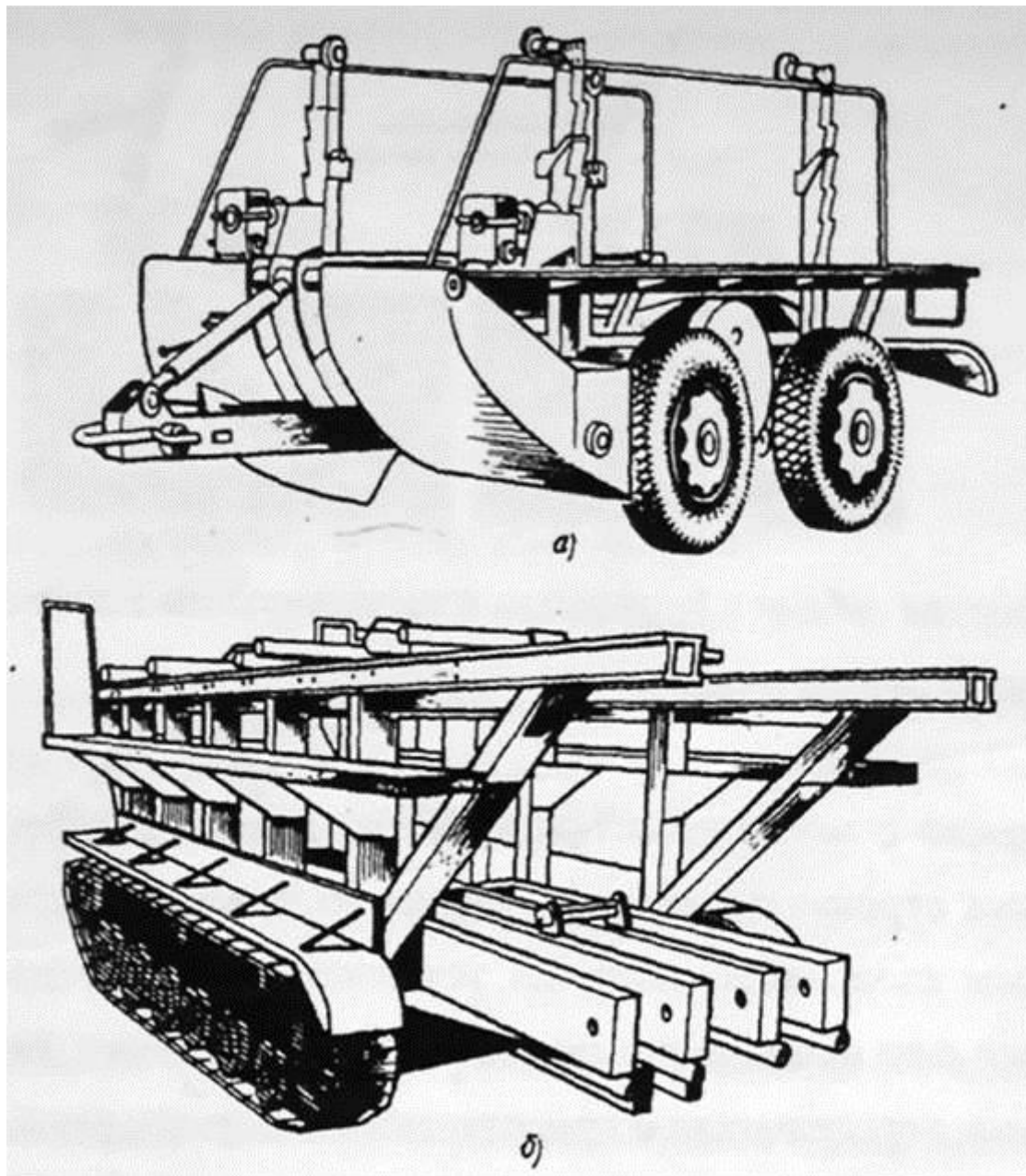


Рис. 3.3. Кабельні візки (транспортери):
а – колісний, б – гусеничний

Перед прокладкою проводиться попереднє розрихлення землі (спеціальним пропорочним або кабелеукладочним ножом без кабелю в касеті), що зберігає кабель від можливих пошкоджень при перетині перешкод. Для заглиблення ножа викопують котлован глибиною 0,9 -1,3 м. Після установки ножа в робоче положення на задану проектом глибину кінці кабелю пропускають через касету.

Перед прокладкою кабелю для уникнення його пошкодження при різкому початковому ривку мехколони на кабелі роблять слабину. В процесі руху кабелеукладача і розмотки кабелю необхідно ретельно слідкувати за обертанням барабанів, щоб не допускати різких ривків кабелю або ослаблення.

Коли на барабані залишається 1,5 -3 м кабелю, по сигналу бригадира кабельників колона зупиняється. Краном знімають пусті барабани і на їх місце грузять барабани з кабелем, попередньо провірив номери барабанів, які повинні відповідати уклад очній відомості. Перед проложуванням провіряють герметичність оболонки за допомогою манометра. Потім кінець покладеного кабелю з'єднують (з перекритим) з кінцем кабелю,

який будуть пролежувати, і скріплюють їх смоляною кабельною стрічкою або шпагатом. При цьому ретельно замотують кінці кабелів з вентилями (звичайно це кінці А), щоб не пошкодити їх при проходженні через касету (рис.3.4).

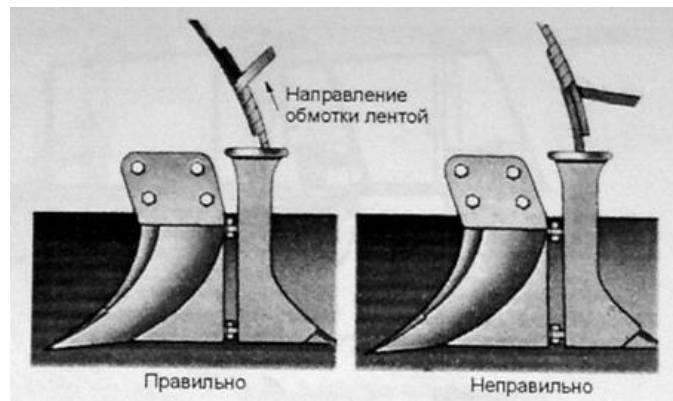


Рис. 3.4. Обмотка кабелю з зовнішнім пластмасовим шлангом на стику будівельних довжин

Одночасно з підготовкою до розмотки кабелю з наступних барабанів місце знаходження стику будівельних довжин кабелю на трасі відмічають тимчасовим або постійним заміряним стовпчиком, який установлюють проти середини нахлисту. В процесі прокладки чи негайно після установлюють також замірні стовпи на поворотах траси, перетинах і перешкодах (дороги, ріки, водойми і т. д.).

При русі колони необхідно слідкувати за глибиною прокладки кабелю; одною із причин порушення проектної глибини прокладки кабелю може бути щільна перешкода (коріння дерев, великий камінь). В цих випадках колони повинні бути зупинені і ніж очищеним.

3.5 Прокладка кабелю в траншею

Прокладку кабелів в задалегідь відкритих траншеях проводять з попереднім заміром їх глибини і складанням акту на скриті роботи. Траншеї риють траншейними екскаваторами ЕТЦ -165, ЕТЦ -161, ЭО -2621 і ін., а в щільних вуличних умовах –вручну.

Перед прокладкою кабелю дно траншеї ретельно вирівнюють, знищуючи каміння та інші тверді предмети. В кам'янистих ґрунтах на дно траншеї підсипають шар піску або просіяної землі товщиною 100 мм. При вимушеному зменшенні заглиблення кабель додатково захищають від можливих механічних пошкоджень цеглою, бетонними плитами і іншими матеріалами поверх шару піску чи просіяного ґрунту висотою 100 мм (рис.3.5).

Якщо на трасі кабелю зустрічаються сторонні будови чи предмети, глибину траншеї вимірюють по плавній кривій. На поворотах траншей радіус вигину броньованого кабелю повинен складати не менше 15 його зовнішніх діаметрів.

В місцях підйому і спуску траси кабель прокладають зигзагоподібно з відхиленням вигинів від прямої на 1,5 м. Довжина кроку кожного відхилення дорівнює 5 м (рис. 3.6). В умовах сильно пересіченої місцевості і в ґрунтах, підлеглим зсувам, в кабелях замість звичайної броні із двох сталевих стрічок використовують броню із круглих сталевих проволоч (як для конструкцій, що використовуються на підводних трасах).

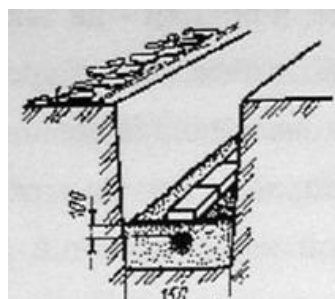


Рис. 3.5. Додатковий захист кабелю в траншеї

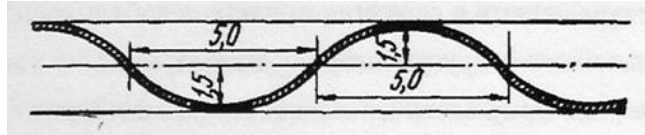


Рис. 3.6. Схема укладки кабелю на схилах („змійкою”)

Розмотування кабелю з барабану для укладки в траншею виконується з причепленою до автомобіля кабельної теліжки, рухаючись вздовж траншеї, чи ручним способом – з барабанами, на корзинах – домкратах на початку траншеї (рис. 3.7, а, б). Козли – домкрати встановлюють так, щоб під час обертання барабану вони були нерухомі. Барабан повинен обертатися на осі вільно, рівномірно і не за рахунок натягу кабелю, а в результаті обертання його руками з обох сторін. Кабель повинен сходити з верху барабану без зменшення радіусу його вигину менше радіуса барабану або 15 діаметрів кабелю. Під час змотування не повинно бути різких перегинів кабелю від злипання, змерзання витків чи перекосу барабану.

Спочатку кабель розмотують по бровці траншеї, потім поступово опускають в траншею і укладають посередині її дна так, щоб він щільно прилягав до ґрунту.

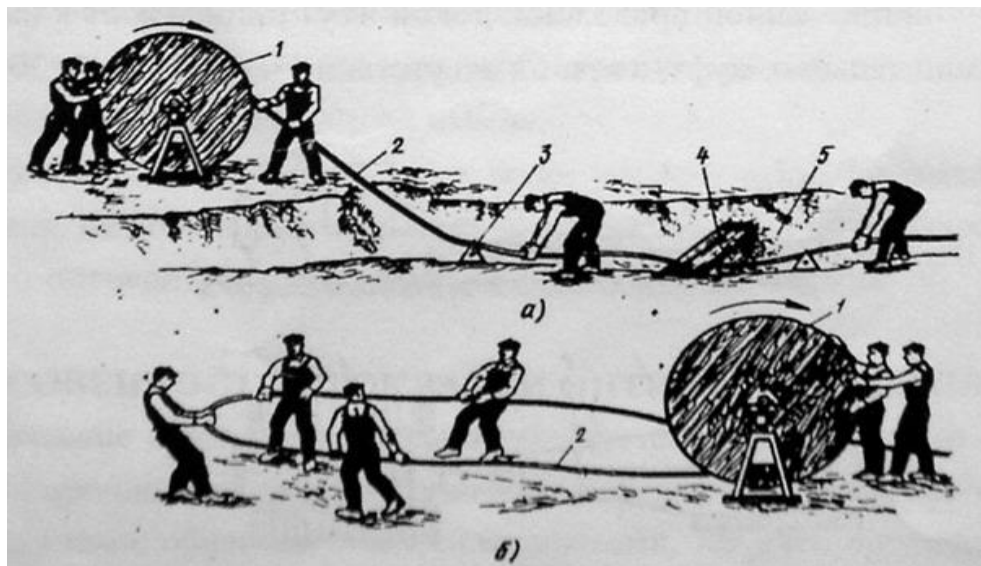


Рис.3.7

Допускається також протаскування кабелю за допомогою тросу або лебідки по спеціальним роликам, установленим на дні траншеї. В цьому випадку барабан з кабелем ставлять на домкратах або кабельній теліжці в найбільш зручному місці, а ролики – на такій відстані друг від друга, щоб кабель не волочився по землі для уникнення пошкоджень джгутової обмотки. В місцях повороту траншеї розмішують бокові направляючі ролики, дозволяючи отримати плавний вигин кабелю в потрібному напрямку. На кожному повороті повинен знаходитись робітник, установлюючи боковий

направляючий ролик і спостерігаючи за рухом кабелю на протяжку всього часу протяжки. По закінченню протяжки ролики знімають, і кабель вирівнюють на дні траншеї по всій трасі.

Як правило, кабель змотують в одному напрямі. Але при деяких умовах барабан з кабелем можна дозволяється установлювати по середині прольоту, а кабель змотувати в одну сторону, як завжди, але з подачею його в іншу сторону петлі, спочатку такої, що нарощується, а потім вибирається. В цьому випадку одну частину довжини кабелю розмотують зверху барабану, а іншу частину – в іншу сторону, знизу барабану, з занесенням петлі кабелю через барабан. При цьому не повинно бути перекручувань та перегинів кабелю.

В процесі прокладки слідкують, щоб не пошкоджувалась джгутове оплетіння. Забороняється волочити кабель по землі, через по сторонні споруди, перешкоди. Не допускається сильне натягування кабелю, різкі перегини та перекручування.

Для засипки траншеї використовують траншеезасипач, який тягнеться трактором (рис. 3.8). При засипці в першому шарі ґрунту не повинно бути каміння і інших твердих предметів, які при падінні чи трамбівці можуть пошкодити кабель.

Зустрічні кінці кабелю повинні перекривати друг друга на 1,0 -3,6 м, що необхідно для пробірки і монтажу муфти. При прокладці двох і більше кабелів їх слід розміщувати паралельно, без перехрещування між собою, на відстані 60 -100 мм між осями.

З'єднувальну муфту броньованого кабелю відносять в сторону на 400 -70 мм від осі його прокладки і углиблюють на половину її висоти (рис. 1). Броню всіх кабелів, проложених в одній траншеї, для захисту від електрокорозії з'єднують джгутом із мідною або сталльної оцинкованої проволочки. Такий джгут пропоюють до кабелю в місцях розміщення з'єднувальних муфт, а при їх відсутності – через кожні 300 м.

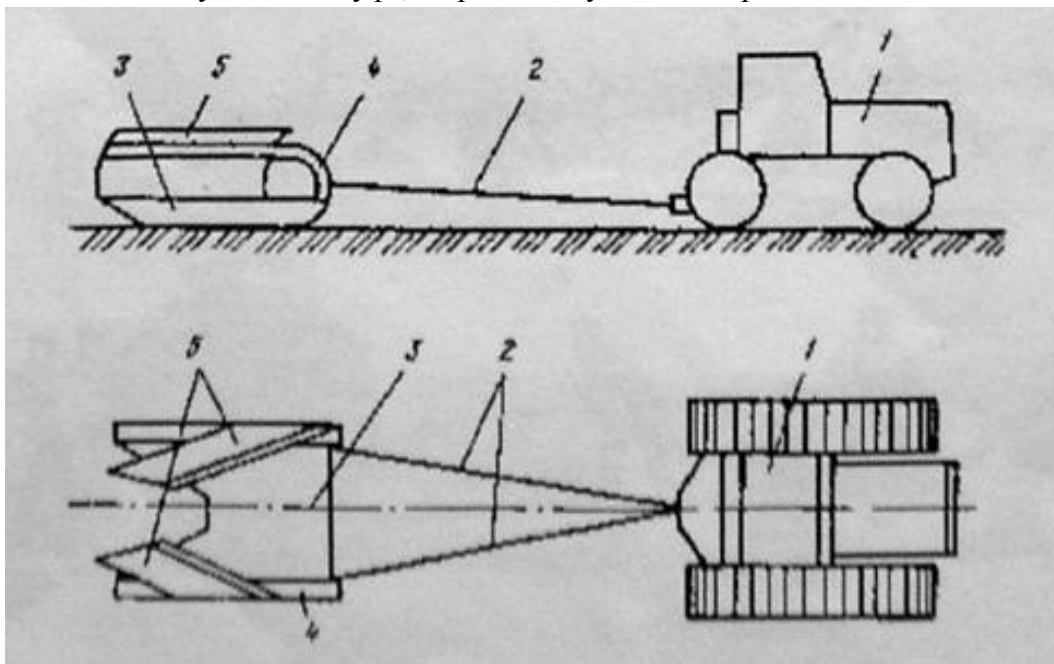


Рис. 3.8. Схема траншеезасипача
1 –трактор; 2 –сталльні канати; 3 –рама; 4 –полозья; 5 –лемехи

3.6. Особливості прокладки кабелів з покриттями шлангового типу

Прокладка кабелів з зовнішнім і під броньовим пластмасовим шлангами може виконуватися ножовим кабелеукладачем, робочі органи яких забезпечують цілісність захисного шлангу від механічних пошкоджень (задирав, подряпин, проколів і т. д.), а також в попередньо відкриту траншею.

При прокладці кабелів з пластмасовими шланговими покровами по заболоченим ділянкам, в лісистій місцевості, щільних ґрунтах і т. д., де можливий нерівномірний хід кабелеукладача, необхідно особо ретельно вести контроль за синхронністю розмотки кабелю і забезпеченням його слабину перед входом в касету.

З метою виключення пошкодження шлангових покривів лопатами при викопуванні котлованів для монтажу з'єднувальних муфт ділянку перекриття кінців будівельних довжин кабелю обмотують по всій довжині шаром стрічки із склотканини або іншого матеріалу, не викликаючого забруднення внутрішньої поверхні касети (обмотка кабельної бітумізованої стрічки не допускається).

При прокладці кабелю слід періодично оглядати внутрішню частину касети і по мірі необхідності очищувати її.

При прокладці кабелю в відкритій траншеї повинні виконуватися міри безпеки для уникнення пошкоджень шлангу, виникаючих в результаті взаємодії його з твердими включеннями ґрунту, асфальтового чи бетонного покриття і т. д. Не слід допускати волочіння кабелю по поверхні ґрунту (асфальту, бетону).

При ритті траншей вручну ґрунт слід викидувати на одну сторону, а крупні тверді включення і дорожні покриття (каміння, щебінь, булижники, шматки асфальту) складувати на іншій стороні так, щоб воно не мішало прокладці, і було попереджено їх падіння на проложений кабель.

В ґрунті, використовуємо му для засипки першого запобіжного шару прокладеного кабелю, не повинно бути каміння, замерзлих грудок, твердих включень і т. д., які можуть пошкодити зовнішній шланг.

3.7. Особливості прокладки оптичних кабелів

Оптичні кабелі за рахунок особливості їх конструкції мають меншу механічну міцність, чим електричні кабелі зв'язку з металевим струмопровідним елементами, оболонками і бронепокривами. Скляні оптичні волокна більш чутливі до зовнішніх механічних впливів (радіальний тиск, розтягнення, вигин і т. д.). В зв'язку з цим при прокладці оптичних кабелів повинні виконуватися наступні вимоги, виключаючи перебільшення допустимих радіальних і повздовжніх навантажень: при прокладці кабелю кабелеукладачем на вході в касету постійно зберігатися слабину, касета систематично очищуватися, а початок руху кабелеукладача і його зупинка повинні бути правильними; при прокладці в траншею кабель повинен бути присипаний м'яким ґрунтом без крупних шматків і кам'янистих включень. Радіус вигину кабелю повинен бути не менше його 20 діаметрів.

Враховуючи, що при з'єднанні оптичних волокон (т. е. в муфтах) мають місце значні втрати енергії сигналу, виникає необхідність максимально скоротити кількість муфт, т. е. збільшити будівельну довжину кабелю.

У всіх випадках тягове зусилля не повинно перевищувати допустимого; для зменшення тертя і підтримки тягового навантаження в границях норми застосовуються змащувальні матеріали. Зціплення оптичного кабелю з тяговим канатом виконується за допомогою спеціального пристрою –захвату, до якого кріпляться силові елементи кабелю. Для збільшення прокладеної в каналізацію будівельної довжини і скорочення кількості муфт в проміжних колодках установлюють проміжні лебідки гусеничного типу, знижуючи тягове навантаження на кабель. Велика пильність необхідна при протяжці кабелю на поворотах траси.

Для збереження захисного покриву оптичного кабелю від пошкоджень при протягуванні їх в азбоцементні чи бетонні труби кабельної каналізації, а також для підвищення коефіцієнта використання каналізації практикується попередня протяжка в канали поліетиленових трубок, в кожену із яких по мірі необхідності затягують кабель.

3.8. Установка замірних стовпчиків

При прокладці кабелю в ґрунт для фіксації траси на місцевості (для швидкого знаходження кабелю в процесі експлуатації) установлюють замірні стовпчики. Вони установлюються на стиках будівельних довжин, на поворотах траси, в місцях пересічень з автомобільними і залізними дорогами, ріками і т. д. (рис. 3.9). Замірні стовпчики виготовляються, як правило, із залізобетону. Січення стовпчика 0,12х0,12 м, довжина 1,2 м (наземна частина 0,5 м, підземна 0,7 м). Верхня частина має двосторонній скіс для стоку води. В окремих випадках проектом можуть бути заплановані стовпчики збільшеної довжини. Які установлюються в районах з великими сніжними покривами.

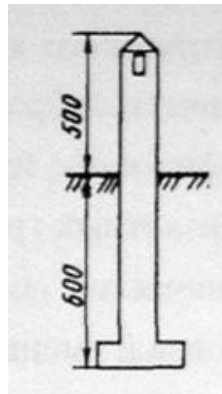


Рис. 3.9. Замірний стовпчик

Стовпчики установлюються на відстані 0,1 м від осової лінії траси, звичайно зі сторони поля. При прокладці декількох кабелів стовпчик установлюють проти середини перекриття кінців будівельних довжин кабелю №1 (т. е. проти поперечної осі муфти на кабелі номер 1). На стовпчиках закріплюють металеві таблички, на яких указують відстань до кабелю в визначеному напрямку. Якщо поблизу траси прокладки кабелю знаходяться жилі або інші будівлі, забори, металеві таблички прикріплюють на стінах або капітальній огradі на висоті 1500 мм від поверхні землі. Таблички можна також поміщати на опорах повітряних ліній зв'язку або електроосвітлення зі сторони, повернутої до кабелю, на висоті 1000 мм. На стиках будівельних довжин в процесі прокладки кабелю можуть установлюватися тимчасові дерев'яні замірні стовпчики з тимчасовими написами. В процесі монтажу ці стовпчики замінюються залізобетонними з постійною нумерацією.

3.9. Особливості прокладки кабелю взимку

Прокладка броньованих кабелів в свинцевій оболонці кабелеукладачами в відкриті траншеї, а також протяжка голих кабелів в такій оболонці можуть виконуватися при температурі не нижче -20°C .

Велику пильність необхідно виконувати при прокладці кабелів з алюмінієвою оболонкою, яка при низьких температурах втрачає в'язкість і може бути пошкоджена. Мінімальна температура, при якій допускається прокладка кабелів в алюмінієвій оболонці, не повинна перевищувати нижче -10°C . Кабелі в пластмасових оболонках також прокладаються при температурі не нижче -10°C .

При розмотці кабелю з барабану не допускається застосування великих зусиль для змотування замерзлих витків. В випадку необхідності прокладки кабелю при температурах нижче допустимих виконується попередній підігрів кабелю на барабанах електрострумом або в спеціально об'яштованих тепляках, де на протязі 35 -40 г повинна підтримуватися температура порядку 35°C .

Всі будівельні довжини кабелю, проложені між пунктами його кінцевої обробки (підсилювальна ділянка, з'єднувальна лінії і т. д.), повинні бути після прокладки перевірені і здані підрозділу, здійснюючому монтажні –вимірювальні роботи.

При прокладці волоконно –оптичного кабелю безпосередньо в ґрунт традиційно використовуються кабелі з металевою бронею. Проте, в деяких випадках, такі конструкції не забезпечують технічні потреби:

1. При прокладці кабелю в замерзлих ґрунтах, скелистих ґрунтах і ґрунтах заражених гризунами можливо механічне пошкодження зовнішньої оболонки і броні. Це приводить до корозії бронепокривів і зменшенню механічної міцності кабелю.

2. При прокладці кабелю в болотистих і вогких місцевостях виникає проникнення вологи через зовнішню оболонку. Це приводить до корозії бронепокривів і виникненню водневого ефекту в волокнах.

Ці фактори потребують збільшення надійності бронепокривів, збільшення їх корозійної стійкості і збільшення діаметру кабелю. В свою чергу, зменшується його будівельна довжина, збільшується вартість кабелю і монтажу.

Альтернативним способом являється прокладка неброньованих кабелів в діелектричних захисних трубках.

В наш час в багатьох країнах світу добре розроблені технології виготовлення і монтажу захисних трубок, методи інсталювання кабелю в захисну трубку (затяжка, задувка) і прокладки трубки з кабелем безпосередньо в ґрунт.

Прокладка неброньованого кабелю в діелектричних захисних трубках має наступні переваги:

- збільшується степінь захисту кабелю від вібрації, механічних, біологічних, хімічних впливів;
- не потрібен захист від електромагнітних полів і ударів блискавки;
- покращується захист сердечника кабелю від проникнення вологи і водневого ефекту;
- спрощується технічне обслуговування і заміна кабелю;
- зменшується вартість в порівнянні з броньованим кабелем.

4. КЛЮЧОВІ ПИТАННЯ

1. Назвіть методи прокладання кабелів в ґрунт.
2. Які механізми застосовуються при прокладанні кабельних ліній зв'язку? ,
3. Як відбувається прокладка ОК в захисних пластикових трубках?
4. Для чого застосовуються засоби фіксації траси на місцевості?
5. Які технології відносяться до безтраншейних технологій?
6. Як відбувається підвішування ОК на опорах?
7. Розкажіть методи прокладки кабелю через водні перешкоди.
8. Яке значення має мінімальний допустимий радіус вигину кабеля зв'язку?

5. ЛАБОРАТОРНЕ ЗАВДАННЯ

1. Замалювати в протокол схему встановлення обладнання під час технологічного процесу задування кабелю в трубку.
2. Розрахувати мінімальний допустимий радіус вигину кабеля, заданого викладачем.
3. Описати заданий викладачем метод прокладання кабеля.

6. ЗМІСТ ПРОТОКОЛУ

1. Назва та мета роботи.
2. Розрахунок допустимого радіуса вигину даного, кабелю зв'язку.
3. Описання способу прокладання кабелів зв'язку.

7. ДОМАШНЄ ЗАВДАННЯ

В результаті самостійної підготовки до лабораторної роботи необхідно:

1. Вивчити рекомендовану літературу.
2. Ознайомитись з лабораторним завданням.
3. Підготувати усні відповіді на ключові питання.
4. Підготувати бланк звіту.

8. ЛІТЕРАТУРА

1. Гроднев И.И., Верник С.М., „Линии связи ”.М.:Радио и связь, 1998.
2. Барон Д.А., Гроднев И.И., Евдокимов В.Н. „ Строительство кабельных сооружений связи”. Справочник. –М: Радио и связь, 1998.
3. Каток В.Б „ Волоконно-оптичні системи зв'язку ”.. –К:1999.