

## **Прокладання кабелів.**

Кабелі з просоченою паперовою та полівінілхлоридною ізоляцією можна прокласти тільки при температурі навколишнього повітря вище  $0^{\circ}\text{C}$ , якщо температура протягом доби до початку прокладки падала нижче кабелі перед прокладкою прогрівають в опалювальному приміщенні або електричним струмом, що пропускається по жилах, закороченому з одного боку, при цьому обов'язково контролюють температуру нагрівання. Значення сили струму і напруги, час прогріву і термін прокладки нагрітого кабелю в траншеї суворо регламентовані.

Кабелі розгортають вздовж траси з допомогою транспорту, що рухається (з барабана, розташованого на землі) або ручним способом.

Монтаж кабелів у траншеях - найбільш поширений і легко виконується спосіб їх прокладання.

Глибина траншей повинна бути не менше 700 мм, а ширина - такою, щоб відстань між декількома паралельно прокладеними в кабелями напругою до 10 кВ було не менше 100 мм, від стінки траншеї до найближчого крайнього кабелю - не менше 50 мм. Дно траншеї вирівнюють, очищають від сміття і роблять підсіпку товщиною до 100 мм землею, що не містить каміння, будівельного сміття та шлаків. Крім цього, необхідно виявляти на трасі місця, в яких наявні речовини руйнівної дії (солончаки, вап-но, воду тощо), що здатні руйнувати металеві покриття та оболонки кабелів. Якщо обійти їх неможливо, то кабель необхідно прокласти в безнапірних азбестоцементних трубах, покритих ззовні та всередині бітумною сполукою.

Після того як кабель укладений в траншею, зверху також насипають шар піску товщиною 10—15 см.

Глибину закладення кабелю можна зменшити до 0,5 м на ділянках довжиною до 0,5 м при вводі в будинок, а також у місцях перетину кабелю з підземними спорудами за умови захисту його азбестоцементними трубами.

Для захисту від механічних пошкоджень кабелі напругою 6 ... 10 кВ поверх присипки захищають червоною цеглою або залізобетонними плитами; кабелі напругою 20 ... 35 кВ - плитами; кабелі напругою до 1 кВ - цеглою і плитами тільки в місцях частих розкопок (їх укладають суцільно по довжині траншеї з напуском над крайніми кабелями не менше 50 мм).

У місцях майбутнього розташування кабельних з'єднань траншеї розширюють, утворюючи котловани або колодязі для з'єднувальних муфт. На кабельній лінії довжиною 1 км допускається установка не більше шести муфт. Котлован для одиначної кабельної муфти напругою до 10 кВ виконується шириною 1,5 м та довжиною 2,5 м, а для кожної монтує паралельно з першою муфтою його ширину збільшують на 350 мм. З'єднання в кабельній муфті повинні бути герметичними, вологостійкими, володіти механічною та електричною міцністю, а також протикорозійною стійкістю.

Прокладання кабелів у блоках застосовується для їх захисту від механічних пошкоджень. Блок є підземна споруда, виконане з декількох труб (азбестоцементних, керамічних та ін.) або залізобетонних панелей з колодязями, які до них відносяться. При монтажі кабелів в бетонних блоках або блоках з азбестоцементних труб підвищується надійність їх захисту, проте ускладнюється прокладка, значно збільшується вартість лінії і виникають додаткові витрати на експлуатацію кабельних колодязів. Крім того, допустимі струмові навантаження кабелів, що знаходяться в блоках, менше, ніж у кабелів, прокладених відкрито або в землі, через гірші умови охолодження.

Кабелі часто прокладають у невеликих залізобетонних каналах, закритих зверху плитами. При великій кількості паралельно лежачих кабелів будують тунелі, прохідні канали або прокладають блоки з труб.

Прокладання силових кабелів у кабельних блоках виконується рідко.

Прокладка кабелів на опорних конструкціях і в лотках виконується в цехах виробничих підприємств, по стінах будинків, в тунелях. Опорні кабельні конструкції виготовляють з листової сталі у вигляді стійок з полками, стояків зі скобою, настінних полиць. Спеціальні перфоровані і зварні лотки використовують для прокладання проводів і неброньованих кабелів по цегляних і бетонних стінах на висоті не менше 2 м. Їх обов'язково заземлюють не менше ніж у двох місцях і електрично з'єднують між собою.

Допускається сумісне прокладання силових кабелів, освітлювальних і контрольних ланцюгів за умови поділу кожної з них сталевими роздільниками. Для кабельних муфт влаштовують спеціальні лотки. Кабелі повинні бути жорстко закріплені на прямих ділянках траси через кожні 0,5 м при вертикальному розташуванні лотків і через кожні 3 м при їх горизонтальному розташуванні, а також на кутах і в місцях з'єднань. Для з'єднання кабелів при монтажі виконують оброблення їх кінців і з'єднання жил. Оброблення кінця кабелю складається з послідовних операцій ступеневого видалення захисних і ізоляційних частин і є частиною монтажу муфти. Розміри оброблення, залежать від конструкції муфти, напруги кабелю і перерізу його жил.

<http://www.kazedu.kz/referat/195999>

Під час прокладання кабельних ліній у зоні зелених насаджень відстань від кабелів до стовбурів дерев, як правило, повинна бути не меншою ніж 2 м.

На переходах через шосейні дороги або залізничні колії кабель вміщують у трубу, яку закопують у землю на глибину не менше ніж 1 м від верхнього шару покриття дороги.

Якщо кабелі перетинаються, то високовольтний кабель прокладають під низьковольтним. Відстань між ними по вертикалі повинна бути не меншою ніж 35 см для кабелів напругою до 10 кВ та 50 см для кабелів напругою до 35 кВ.

Кабелі, розміщені на глибині 1—1,2 м, можна не захищати від механічних пошкоджень, а для кабелів напругою до 1000 В захист виконують тільки у місцях імовірних механічних пошкоджень.

Для вводу кабелю, що виходить з траншеї в будинок, у стіні попередньо закладають відрізки сталевих або чавунних труб. Труби розміщують на відстані одні від одних при горизонтальному розміщенні не менше 100 мм і при вертикальному не менше 250 мм. Труби беруть з внутрішнім діаметром, який дорівнює 1,5—2 зовнішнім діаметрам кабелю. Кабель вводять в будинок із запасом по довжині 1,5—2 м на випадок, якщо буде необхідно замінити кінцеві муфти. Щоб в будинок по трубах не проникала вода, у місцях вводу кабелю накладають гідроізоляцію між стіною будинку і трубою, а після прокладання кабелю вхідний отвір труби ущільнюють джгутовим плетеним шнуром, змащеним водонепроникною глиною.

ПРИНЦ М. В., ЦИМБАЛІСТІЙ В. М. ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ. Монтаж, обслуговування та ремонт

### **Монтаж сполучних і кінцевих кабельних муфт і закладень**

Для з'єднання або оконцевання кабелів передусім необхідно виробити оброблення заводської ізоляції на кінці кабелю. Вона полягає в послідовному видаленні: зовнішнього джутового покриву, броні, паперової або волокнистої подушки під бронею, загальної поясної ізоляції і ізоляції кожної жили. Таке оброблення кабелю називається ступінчастим. Розміри оброблення залежать від напруги, марки, перерізи жил кабелю і приводяться в довідниках.

При монтажі муфт і закладень у кабелів з паперовою ізоляцією заздалегідь перевіряють наявність в ній волога. Для цього з кінця кабелю обривають окремі паперові стрічки і опускають їх в парафін, розігрітий до 140- 150 °С. Якщо паперова ізоляція зволожена, спостерігається легке потріскування і виділення піни.

Для кабелів на напругу 6-10 кВ застосовують переважно два типи сполучних муфт : епоксидні і свинцеві.

Епоксидні муфти при установці в тунелях, каналах і інших кабельних спорудах слід захищати кожухом із сталеві труби діаметром не менше 150 мм з товщиною стінки не менше 5 мм і завдовжки 1250 мм. Усередині трубу обкладають двома шарами листового азбесту завтовшки 4-5 мм. Торці труби закривають кришками з азбоцементу завтовшки 20 мм.

Свинцеві сполучні муфти застосовують для кабелів напругою 6-10 кВ зі свинцевою і алюмінієвою оболонками. Такі муфти виготовляють зі свинцевих труб діаметром 60- 110 мм і завдовжки 450-650 мм залежно від перерізу і напруги кабелів.

Оброблення кінців виробляють так само, як і при монтажі епоксидних сполучних муфт. Потім надівають на кабель свинцеву муфту, сполучаючи його жили пайкою або іншим способом; місце пайки або зварювання очищають і промивають (прошпаривають) кабельною масою МП- 1, нагрітою до 120-130 °З (для видалення вологи). Після цього відновлюють заводську ізоляцію жил кабелю підмотуванням кабельним папером, просоченим маслом.

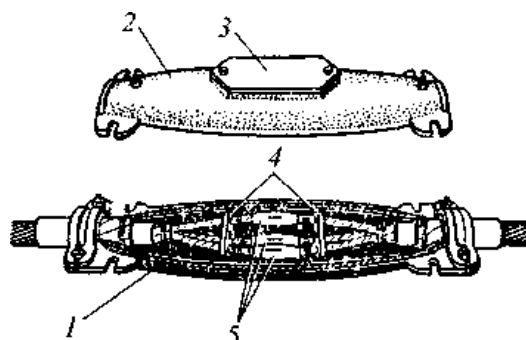
Паперову ізоляцію жил кабелю в місці їх з'єднання відновлюють за допомогою роликів і рулонів з кабельного паперу, що поставляються кабельними заводами разом з пряжею для підмотування, і бандажів в герметичних банках, заповнених просочувальною масою МП- 1

Заливку свинцевих муфт виконують кабельними масами марок МБ- 70 (у землі), МБ- 90 і маслосанифольними масами марки МК- 45 при напрузі 10-35 кВ.

Перед заливкою кабельну масу нагрівають і заливають в заздалегідь підігріту муфту. Після охолодження і усадки кабельної маси її підливають до повного заповнення муфти, після чого заливальні отвори запаюють.

Свинцеві сполучні муфти, що встановлюються усередині споруд, укладають в захисні сталеві кожухи аналогічно епоксидним муфтам. Свинцеві муфти в землі захищають від механічних ушкоджень чавунними кожухами негерметичного виконання типу Кз4 або кожухами із склопластика.

<http://leg.co.ua/instrukcii/raspredelitelnye-seti/montazh-soedinitelnyh-i-koncevnyh-kabelnyh-muft-i-zadelok.html>



*Рис. 5.1. Чавунна з'єднувальна муфта: / — нижня частина; 2 — верхня частина; 3 — кришка отвору для заливання кабельної маси; 4 — розпірна фарфорова пластина; 5 — гільзи*

Монтаж чавунної з'єднувальної муфти виконують у такій послідовності. Оброблені кінці кабелів обережно вигинають і пропускають через отвори розпірної фарфорової пластини 4.

Підігнавши оброблені кінці кабелів до муфти, починають їх з'єднувати. Мідні жили з'єднують у мідних залуджених гільзах 5 (кінці кабелів з алюмінієвими жилами зварюють). Мідні гільзи одягають на оголені ділянки жил і пропаюють розплавленим при-

поєм, наливаючи його в отвори гільз. Пропаювати місця з'єднання паяльною лампою заборонено.

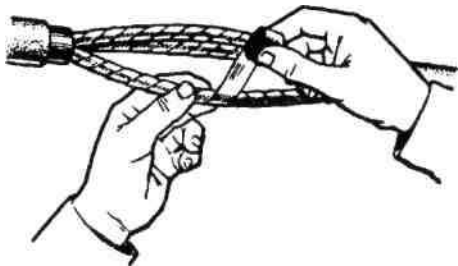
Закінчивши паяння, з поверхні гільзи обережно знімають всі залишки припою і напилком зачищають шорсткі ділянки з'єднання. Після цього, щоб горловина муфти щільно затиснула кабель, на місця, якими він ляже на обидві її горловини, намотують кілька шарів просмоленого паперу і асфальтової стрічки. У сальники муфти закладають ще джгут або чисту мішковину. Потім кабель кладуть у нижню частину муфти I і виводять заземлюючі проводи. Верхню частину муфти накладають на нижню і затягують болтами. Через кришку 3 верхньої половини муфти заливають кабельну масу.

Кінці кабелів у свинцевій муфті з'єднують наступним чином.

Спочатку муфту одягають на один кінець кабелю, попередньо обмотаний чистою сухою ганчіркою. Оброблені кінці жил вигинають і спаюють так, як описано вище. Місце з'єднання обмотують просоченою в оліфі стрічкою і кабельним папером (рис. 5.6). Потім між жилами закладають дерев'яну розпірку, а самі жили притуляють одна до одної і знову обмотують паперовою стрічкою. Щоб видалити вологу, після намотування ізоляції місце з'єднання прогрівають гарячою компаундною масою. Потім на нього насувають муфту і її кінці обстукують дерев'яною киянкою доти, доки вони не прилягатимуть щільно до свиневої оболонки кабелю. Всі щілини між кінцями муфти і оболонкою кабелю надійно пропаюють. Для паяння можна використовувати паяльну лампу, але треба стежити, щоб полум'я не пропало муфти.

Після цього на муфті вирубують два трикутних отвори, через один з яких у неї заливають кабельну масу, а через інший — виходить повітря. Після заливання ці отвори також запаюють.

Епоксидні кінцеві муфти з трубками із найритової гуми на жилах призначені для окінцювання трижильних кабелів з паперовою просоченою ізоляцією напругою до 10 кВ. Після виконання східчастої обробки кабелю на жили надягають найритові трубки, закріплюють наконечники, верхню частину трубки насувають на тіло наконечника і герметизують ділянку жили між паперовою ізоляцією та торцем наконечника, підмотуючи кіперну стрічку, просочену епоксидним компаундом. Нижній кінець трубки зрізують косо так, щоб вона на



30—40 мм заходила в епоксидний корпус, далі знежирюють бензином, напильником роблять шершавості та змащують епоксидним компаундом. Потім на оброблений кабель натягають воронкоподібну форму і заливають епоксидним компаундом. Через добу форму знімають, а через 5—6 днів кабель готовий до роботи. Пластмасовий корпус і кришка муфти забезпечують гарантовані розміри між жилами кабелю на виході, а також між жилами кабелю і корпусом. Нова конструкція підвищує надійність муфт і їх монтажну готовність.

*Рис. 5.6. Обмотування місць з'єднання жил кабелів*

ПРИНЦ М. В., ЦИМБАЛІСТИЙ В. М. ЕЛЕКТРИЧНІ МЕРЕЖІ. Монтаж, обслуговування та ремонт