



# Влаштування кабельних ліній

Кабелі, призначені для передачі електричної енергії, що використовуються для живлення силових і освітлювальних установок, називають **СИЛОВИМИ**.

### Силові кабелі

<u>по напрузі</u>	на низьку	на високу
<u>ізоляція</u>	пластмасова	пластмасова
	паперова	паперова
	гумова	
	одно-чотирьох	масло та газо
	жильні	наповнені

## **КЛ складаються:**

---

- струмопровідна жила (для передачі електроенергії);
- ізоляція (забезпечення необхідної електричної міцності жил між собою та оболонкою);
- оболонка (захист від вологи та інших зовнішніх впливів);
- захисне покриття (від зовнішніх впливів);
- екран (зменшення нерівномірності електричного поля);
- наповнювачі.

# Струмовідна жила.

По кількості жил кабелі є: одно-, двох-, трьох- та чотирьох жильні.

---

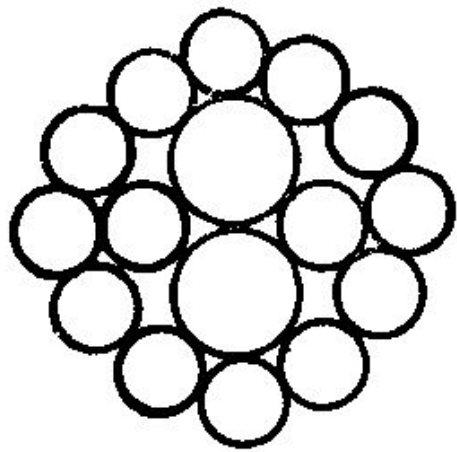
Матеріал: алюміній, мідь.

Електричний опір алюмінію в 1,65 раза більший за опір міді; тому на виготовлення алюмінієвих жил більші затрати матеріалу, також недолік алюмінію в тому, що він піддається корозії, а на відкритому повітрі покривається плівкою окису, яка має високий електричний опір і температуру плавлення, що ускладнює виконання з'єднань і окінцювання алюмінієвих жил.

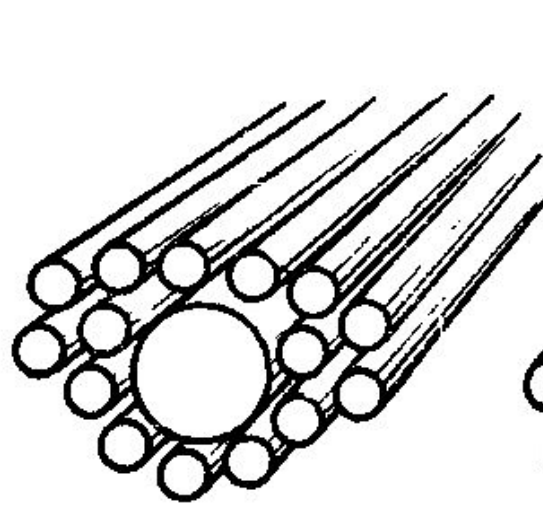
Номинальні перерізи кабелів: 2,5;4,6,10,16,25,35,50, 70,95,120,150,185,240,300,400,500,625 і 800 кв.мм

**По формі перерізу жили виготовляються круглими, секторними або сегментними.**

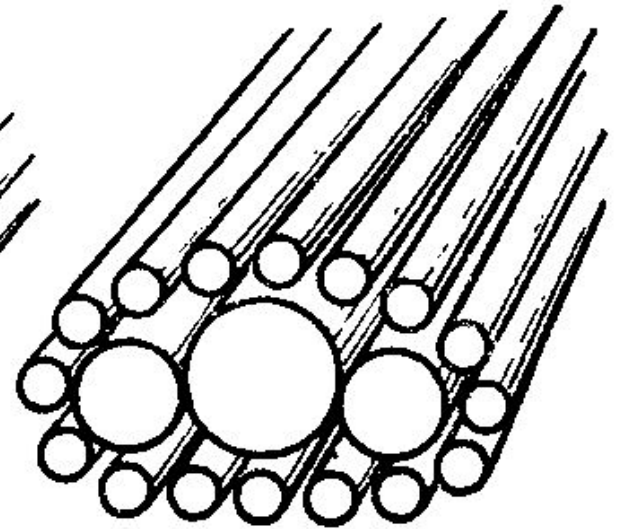
---



*a)*



*б)*

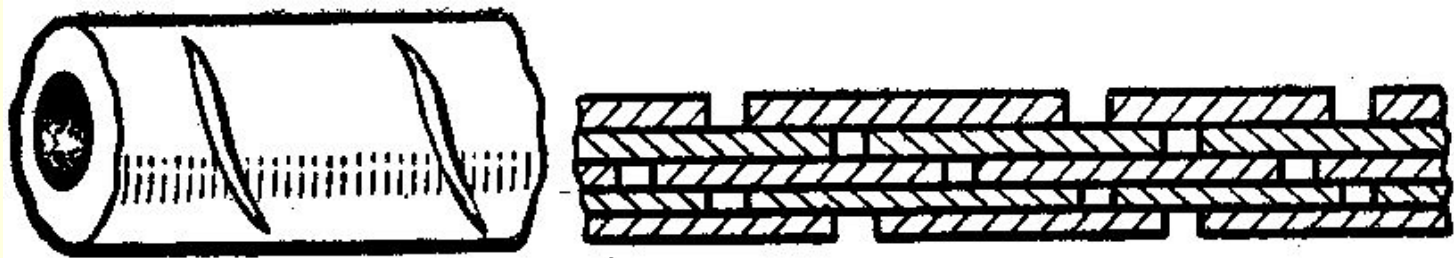


*в)*

Для гнучкості кабеля, економії матеріалів при витовленні оболонок, покращення електричних характеристик проводиться скрутка та ущільнення багатодровових жил.

Для силових кабелів застосовують паперову, гумову та пластмасову ізоляції.

Паперову ізоляцію намотують зі смужок паперу з дотриманням проміжків у 0,5-2 мм для гнучкості



# Ізоляція накладена на жилу – ізоляція жили, а накладена поверх складених жил- поясна.

## Характеристика паперових лент для ізолювання

Діаметр жили, мм	Ширина паперових лент, мм, для кабелів		
	1 і 3 кВ для кабелів	6 і 10 кВ	20 і 35 кВ
До 2	5-7		
2,1-3,4	6-10		
3,5-4,4	8-14	8-12	
4,5-5,4	12-18	12-16	
5,5-7,0	14-20	14-18	14-18
7,1-8,2	16-22	16-20	14-18

- Для підвищення електричної міцності паперової ізоляції її просочують маслоканіфольною сумішшю. Важливою властивістю суміші є в'язкість. Просочений папір має ел.міцність у 13-16 разів вищу, ніж непросочений.
- Для кабелів до 3 кВ використовують пластмасову ізоляцію жил (полівінілхлорид та поліетилен). Ці кабелі використовують при прокладанні по крутих схилах та вертикальних ділянках траси.
- Гумова ізоляція виготовляється з суцільної гуми або стрічок з подальшою вулканізацією.



# Товщина ізоляційного шару багатожильних кабелів з поясною ізоляцією

Номінальна напруга, кВ	Переріз жил кв. мм	Свинцева оболонка		Алюмінієва оболонка	
		Номінальна товщина ізоляції, мм			
		жилльної	поясної	жилльної	поясної
Алюмінієва оболонка 6 10	2,5-95	0,75	0,5	-	-
	6-95	-	-	0,75	0,5
	120-150	0,85	0,6	0,85	0,6
	10-240	2	0,95	2	0,95
	16-240	2,75	1,25	2,75	1,25

Герметичні оболонки призначені для захисту ізоляції кабеля від дії навколишнього середовища і проникнення вологи. Свинець, алюміній, пластмаса.

## **Свинець.**

Вологостійкий, пластичний, гнучкий, технологічний (невиска температура плавлення), стійкий до дії хімічних речовин, що є в ґрунті.

Недоліки: висока вартість і дефіцитність, нестійкий проти електрохімічної корозії, піддається дії органічних кислот, мала механічна міцність, нестійкий до вібрацій.

## **Алюміній.**

Велика механічна міцність, легкий, стійкий до вібрацій, вища в 6 разів теплопровідність.

- **Недоліки:** через великий модуль пружності необхідно збільшувати товщину оболонки, менша стійкість до корозії в ґрунті, висока температура плавлення.
- Маса кабеля з алюмінієвими жилами в алюмінієвій оболонці 33-37 % аналогічного кабеля з мідними жилами в свинцевій оболонці.
- Пластмасова оболонка-волого- і маслостійка, міцна, не розповсюджує горіння, стійка до агресивних середовищ. Кабель можна застосовувати без захисних покривів.

- Захисні покрови-накладаються поверху оболонки кабеля-подушка, броня, зовнішнє покриття.

- 
- Броня-стальні ленти або оцинковані дроти, захищає від механічних пошкоджень.
  - Подушка захищає оболонку кабеля при накладанні броні. Складається з бітуму, лент з просоченого паперу, просоченої кабельної пряжі.
  - Зовнішнє покриття складається з волокнистих матеріалів, накладається поверх броні, захищає броню від корозії та механічних пошкоджень.
  - Пластмасове захисне покриття застосовується для кабелів з алюмінієвими оболонками.

**Букви, що позначають марки кабелів:**

А – алюмінієва жила(перша буква)

~~А – герметична алюмінієва оболонка(друга буква)~~

Б – броня з сталевих плоских стрічок

б – відсутність подушки в захисного шару

В – (перша чи друга напочатку марки)-

полівінілхлоридна оболонка, в кінці-кабель зі збідено просоченою ізоляцією для вертикальних прокладок.

В – ізоляція з вулканізованого поліетилену

Г – відсутність захисного покриття на броні

К – (в кінці марки) кабель броньований круглими сталевими дротами броня

л – підсилена подушка в захисного покриття

2л – особливо підсилена подушка в захисного покриття

---

Н – кабель в гумовій негорючій оболонці

н – негорючий зовнішній покрив в захисного покриття

О – окрема кожна жила

П – (перша або друга) поліетиленова ізоляція жили

П- (в кінці) броня з плоского сталюого дроту

п – подушка з поліетиленовим рукавом в захисного покриття.

Р – гумова ізоляція жил

С – кабель зі свинцевою оболонкою

с – ізоляція з само затухаючого поліетилена

СТ – сталюа графітова оболонка

Ц – паперова ізоляція нестікаючого складу на основі церезину

---

Шв – зовнішнє покриття з полівінілхлоридного шлангу

Шп – те ж з поліетилену.

Бл, Бн-кабелі, броньовані двома стальними лентами з різною подушкою.

ААБв (ож)3х185+1х50-1-кабель з однодротовими алюмінієвими жилами з антикорозійним покриттям з двох шарів полінілхлоридних лент по алюмінієвій оболонці, броньованій двома стальними лентами з зовнішнім покриттям для прокладення в землі на напругу до 1 кВ чотирижильний з січенням трьох жил по 185 мм кв і однією 50 мм кв

**При здачі КЛ в експлуатацію монтажна організація представляє наступну документацію:**

- тех.проект лінії з усіма погодженнями;  
креслення в масштабі 1:500;  
протоколи заводських випробувань кабеля та протоколи розкриття та огляду його взірців в лабораторії;
- акти зовнішнього огляду кабелю на барабанах;
- кабельний журнал, в якому вказані довжина КЛ, число і тип з'єднувальних муфт, прізвища виконавців монтажу, дати монтажу і прокладання;
- акти на скриті роботи;
- акти виконання фазування;
- протоколи випробувань після монтажу.



- **Кабельною лінією** називається лінія для передачі електроенергії та окремих імпульсів, яка складається з одного або кількох кабелів зі з'єднувальними, стопорними та кінцевими муфтами і деталями кріплення.
- **Кабельна споруда**– споруда, спеціально призначена для розміщення в ній кабелів, кабельних муфт.
- **Кабельний тунель**– закрита споруда з розташованими в ній опорними конструкціями для розміщення на ній кабелів, кабельних муфт з вільним проходом по всій довжині, що дозволяє проводити прокладання кабелів, ремонт, огляд.

**Кабельний короб** - закрита з усіх боків конструкція прямокутного чи іншого, профілю призначена для прокладання в ній проводів і кабелів всередині приміщень при відкритій електропроводці і поза приміщеннями по естакадах. Короби можуть бути глухі, роз'ємні, з покриттями, що відкриваються. Відкритий кабельний короб називається **лотком**

**Кабельний канал** - закрита і втоплена в ґрунт, підлогу, перекриття, непрохідна споруда, призначена для розміщення в ній кабелів, прокладання, ремонт, огляд яких можна робити при знятті перекриття.

## КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ПЛАСТМАССОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

### АВВГ, АВВГнг

Силовые кабели с алюминиевыми жилами, с поливинилхлоридной изоляцией на напряжение 1 кВ (ГОСТ 16442-80, ТУ16.К71-090-90, МЭК 60502)

**Область применения:** Кабель применяется для передачи электрической энергии в стационарных установках на напряжение 1 кВ и предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50 °С до 50 °С.

### ВВГ, ВВГнг

Силовые кабели с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией на напряжение 1 кВ (ГОСТ 16442-80, ТУ16.705.426-86)

**Область применения:** Кабель применяется для передачи электрической энергии в стационарных установках на напряжение 1 кВ, предназначен для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 50 °С до 50 °С, для прокладки в кабельных сооружениях, открыто проложенных зонах В-1, В-1а, технологических зонах.

### АВББШв, АВББШнг

Силовые кабели с алюминиевыми жилами, с поливинилхлоридной изоляцией на напряжение 1 кВ (ГОСТ 16442-80, ТУ16.К71-090-90, МЭК 60502)

**Область применения:** Кабели предназначены для передачи электрической энергии в стационарных установках на напряжение 1 кВ, прокладываются в земле (траншеях), помещениях, туннелях, каналах, шахтах. Одножильные кабели предназначены для эксплуатации в сетях постоянного тока.

### ВББШв, ВББШнг

Силовые кабели с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией на напряжение 1 кВ (ГОСТ 16442-80, ТУ16.К71-090-90)

**Область применения:** Кабели предназначены для передачи электрической энергии в стационарных установках на напряжение 1 кВ, прокладываются в земле (траншеях), помещениях, туннелях, каналах, шахтах. Одножильные кабели предназначены для эксплуатации в сетях постоянного тока.

## КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЗ СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА (XLPE)

### КАБЕЛИ СРЕДНЕГО НАПРЯЖЕНИЯ

Номинальное переменное напряжение 6; 10; 15; 20; 30; 35 кВ  
(ТУ У 31.3-00214534-017-2003, IEC 60502-2:1997)

**Область применения:** Кабели силовые с изоляцией из сшитого полиэтилена широко используются для передачи электрической энергии и по техническим характеристикам превосходят кабели с бумажной пропитанной изоляцией.

### КАБЕЛИ ВЫСОКОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Номинальное переменное напряжение 64/110 кВ  
(ТУ У 31.3-00214534-022-2003, МЭК 60840, 1999)

**Область применения:** Кабели предназначены для прокладки в помещениях, туннелях, каналах, шахтах, земле (траншеях) с высокой коррозионной активностью грунта.

## КАБЕЛИ СИЛОВЫЕ С БУМАЖНОЙ ПРОПИТАННОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ

### ААБл, ААБлГ, ААБ2л, ААБ2лШв, ААБлнГ, ЦААБл, ЦААБлГ, ЦААБ2л, ЦААБлнГ

Силовые кабели с алюминиевыми жилами, с бумажной пропитанной изоляцией, в алюминиевой оболочке бронированные (ГОСТ 18410-73)

**Область применения:** Кабели ААБл прокладываются в земле (траншеях) с низкой и средней коррозионной активностью. ААБ2л - с высокой коррозионной активностью. Кабели ААБлГ прокладываются в помещениях, туннелях, каналах. Кабели ААБлнГ применяются для прокладки в пожароопасных помещениях, а также для атомных станций. В процессе эксплуатации кабели не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели с маркировкой «Ц» применяются для прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней.

### ААШв, ААШнг, ЦААШв, ЦААШнг

Силовые кабели с алюминиевыми жилами, с бумажной пропитанной изоляцией, в алюминиевой оболочке с защитным шлангом из ПВХ-пластиката (ГОСТ 18410-73)

**Область применения:** Кабели ААШв прокладываются в земле (траншеях) и в помещениях с низкой и средней коррозионной активностью, в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели ААШнг применяются для атомных станций, не распространяют горение при прокладке в пучках. В процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели с маркировкой «Ц» применяются для прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней.

### АСБ, АСБГ, АСБл, АСБ2л, ЦАСБ, ЦАСБГ, ЦАСБл, ЦАСБ2л

Силовые кабели с алюминиевыми жилами, с бумажной пропитанной изоляцией, в свинцовой оболочке, бронированные (ГОСТ 18410-73)

**Область применения:** Кабели АСБ АСБл предназначены для прокладки в земле (траншеях) с низкой и средней коррозионной активностью, АСБ2л - с высокой коррозионной активностью, в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели АСБГ предназначены для прокладки в помещениях, туннелях, в процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели с маркировкой «Ц» применяются для прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней.

### СБ, СБл, СБ2л, СБГ, СБ2лГ, ЦСБ, ЦСБл, ЦСБ2л, ЦСБГ

Силовые кабели с медными жилами, с бумажной пропитанной изоляцией, в свинцовой оболочке, бронированные (ГОСТ 18410-73)

**Область применения:** Кабели СБ предназначены для прокладки в земле (траншеях) с низкой, средней и высокой коррозионной активностью. Кабели СБГ предназначены для прокладки в каналах, помещениях, туннелях. Кабели СБл предназначены для прокладки в каналах, туннелях, помещениях, в пожароопасных зонах. В процессе эксплуатации не подвергаются растягивающим усилиям. Кабели с маркировкой «Ц» применяются для прокладки на трассах с неограниченной разностью уровней.

**Кабельний підвал (поверх)** ≐ частина будинку, обмежена підлогою і перекриттям, з відстанню між ними не менше як 1,8 м і призначена спеціально для прокладення кабелів.

**Кабельна шахта** ≐ вертикальна кабельна споруда, висота якої значно більша від поперечного перерізу, обладнана скобами чи драбиною для пересування вздовж неї людей.

**Кабельний блок** ≐ кабельна споруда з трубами (каналами) для прокладання в них кабелів з колодязями.

**Кабельна естакада** ≐ надземна чи наземна відкрита горизонтальна чи нахилена поздовжня кабельна споруда.

**Кабельна галерея**  $\neq$  надземна чи наземна  
закрита повністю чи частково горизонтальна чи  
~~нахилена поздовжня кабельна споруда.~~

Кожна кабельна лінія має назву або номер, якщо паралельні кабелі букви А,Б,В. Відкрито прокладені кабелі мають бірки-марка, напруга, переріз, номер або назва.

Траса кабельної лінії вибирається з врахуванням мінімальної витрати кабеля, забезпечення його збереження від механічних пошкоджень, корозії, вібрації, перегрівання та пошкоджень електричною дугою сусідніх кабелів.

**Допустимі радіуси згину кабеля (кратність радіусу внутрішньої кривої згину кабелю по відношенні до зовнішнього діаметра):**

---

Одножильні з паперовою ізоляцією в свинцевій оболонці, броньовані та неброньовані	-	<b>25</b>
Багатожильні зі збіднено-просоченою ізоляцією, з нестікаючою просоченою ізоляцією в загальній свинцевій або алюмінієвій оболонці, броньовані	-	<b>25</b>
Багатожильні з паперовою ізоляцією в свинцевій або алюмінієвій оболонці для кожної жили, а також з пластмасовою ізоляцією і в пластмасовій оболонці поверх кожної жили, броньовані, неброньовані	-	<b>25</b>
Багатожильні з пластмасовою ізоляцією, з паперовою просоченою ізоляцією, в свинцевій або алюмінієвій оболонці, броньовані чи неброньовані	-	<b>15</b>

## Допустимі температури прокладки кабелів:

Кабелі з ізоляцією з просоченого паперу	0
Кабелі з ізоляцією з просоченого нестікаючою масою паперу	+5
Кабелі з ізоляцією і шлангом з поліетилену без захисного покрову, що містить волокнисті матеріали	- 20
Кабелі з оболонкою або шлангом з полінілхлоридного пластику без захисного покрову, що містить волокнисті матеріали, а також броню з сталльної оцинкованої ленти	-15
Решта кабелів	- 7

**При температурі нижче вказаної прокладання кабеля з паперовою, пластмасовою та гумовою ізоляцією здійснюють тільки після прогріття:**

- при температурі 0-10 С не більше 1 год.
- при температурі 10-20 С не більше 40 хв.
- при температурі 20 С не більше 30 хв.
- при температурі -40 С прокладка кабелів не допускається.

Прогрівують кабелі за допомогою трьох- або однофазного постійного струму на барабані з теплоізоляції всередині опалювального приміщення або палатки з  $t'$  до +40 С.



В одній траншеї не більше як 6 кабелів.  
При прокладанні КЛ в траншеї – знизу підсипка,  
зверху – шар дрібної землі. Для захисту від мех.

пошкоджень при 35 кВ і вище з\б плити товщиною більше 50мм, при нижче 35 кВ плити або шар цегли. КЛ до 1000 В захист лише в місцях ймовірних пошкоджень. Ширина траншеї 350-650 мм. Глибина прокладання - 0,7 м до 35 кВ, при пересіченнях вулиць – 1 м. Допускається глибина до 0,5 м при довжині менше 5 м. При горизонтальному прокладанні віддаль між кабелями не менше:

100 мм між силовими КЛ до 10 кВ і контрольними;

250 мм між КЛ від 10 до 35 кВ;

500 мм між КЛ різних організацій і КЛ зв'язку

При перетині КЛ з іншими вони розділяються шаром землі не менше 0,5 м.

При прокладанні КЛ вздовж будівель віддаль до фундаменту-не менше 0,6 м.

Віддаль до дерев – не менше 2 м. При прокладанні КЛ паралельно до трубопроводів віддаль не менше - 0,5 м, а газо- та нафтопроводів -1 м, теплопроводів-не менше 2 м. Віддаль до заземлених частин опор ПЛ вище 1000 В- не менше 10 м., до 1000 В – 1 м. При перетині КЛ з трубопроводами віддаль не менше 0,5 м.

Для виготовлення кабельних блоків та прокладання кабелів в трубах використовуються сталеві, чавунні, бетонні, керамічні труби.

---

При прокладанні труб в землі дотримуються віддалей як для прокладання кабелів без труб.

При прокладанні більше ніж 20 кабелів споруджуються тунелі. Кабельні споруди розраховуються на можливість додаткового прокладання кабелів не менше як на 10%.

Кабельні поверхи, колектори відділяються від інших приміщень негорючими перегородками. Забезпечуючи від потрапляння ґрунтових вод, механічних пошкоджень.

Прокладання кабелів в блоках-місця пересічення з коліями, при можливості розливу металу.

**При прокладанні КЛ в тунелях чи кабельних приміщеннях дотримуються наступного:**

- при двосторонньому розташуванні конструкцій-контрольні кабелі і кабелі зв'язку розташовують на протилежному від силових боці.

- при односторонньому-контрольні і кабелі зв'язку розташовують під силовими.

- силові кабелі до 1000 В під кабелями вище 1000 В.

Кабелі відгороджуються горизонтальними перегородками з негорючого матеріалу.

В колекторах, тунелях, кабельних приміщеннях з метою забезпечення ліквідації пожежі встановлюються сигналізатори появи диму.

Кабель зберігається на дерев'яних барабанах в закритих або відкритих складах. Маса барабанів не більше 7,5 т. Внутрішній кінець кабеля виводиться назовні для проведення випробувань і герметизується. На барабані вказується виробник, марка кабеля, переріз, напруга, довжина, маса, дата виготовлення. Порядок чергування жил.

Операції прокладання кабеля: доставлення барабана до місця роботи; встановлення на домкрати, зняття обшивки і ретельний огляд; розкочування кабеля; укладання в траншею; зняття креслення укладеного кабелю; засипання шаром м'якої землі, піском; накладання покриття для захисту від механічних пошкоджень; засипання.

Для кожної КЛ встановлюються тривало допустимі максимальні струмові навантаження у відповідності з температурами струмоведучих жил.

Допустимі температури струмоведучих жил.

---

Вплив електричного і теплового поля на старіння ізоляції. Контроль за нагрівом кабелів шляхом вимірювання температури оболонки чи броні кабелів. Різниця температур становить між жилою і бронею -15-20 градусів.

Допустимі перевантаження. В нормальних режимах роботи КЛ перевантаження їх понад тривалі допустимі значення забороняється. В аварійних ситуаціях для КЛ до 10кВ допускається перевантаження 30% на періоди максимуму навантажень протягом 5 діб.

КЛ 20-35 кВ перевантажувати проти номінальних значень не допускається. Тривалі допустимі навантаження повинні записуватися в паспорт КЛ. Захист КЛ від корозії в зонах дії блукаючих струмів. Електрохімічна корозія.

Огляди проводяться: КЛ в землі-3 міс., КЛ в тунелях, шахтах-6 міс.

При огляді КЛ звертається увага на: недозволені будівництва, розкопки, насадження, засмічення.

Відсутність розмивів, провалів, обвалів кріплень.

Оформлення виявлених порушень.



При пошкодженні КЛ визначають місце пошкодження, вирізають його і встановлюють причину пошкодження.

Плановий ремонт проводиться одночасно з ремонтом іншого обладнання. При виявленні пошкодження (пробій ізоляції, механічні пошкодження) вирізають частину пошкодженого кабеля і монтуючи муфти, вставляють нову частину кабеля.

Причинами пошкоджень КЛ є механічні пошкодження (40-50%), витягування струмоведучих частин з гільз, корозія свинцевої та алюмінієвої оболонки, дефекти муфт і прокладання кабеля, а також заводські дефекти.

# Порядок монтажу з'єднувальних муфт.

## 1. Підготовка робочого місця.

- ~~Перед початком робіт з монтажу з'єднуючих муфт, майстер (Керівник робіт) в присутності електрика – кабельника повинен у відповідності з планшетом або прив'язкою знайти місце імовірного пошкодження, визначити можливість його розкопки.~~
- Після визначення місця пошкодження монтер – кабельник разом із своїм помічником приступає до проведення земляних робіт:
  - зняття тротуару або бруківки.
  - копання котловану вручну або екскаватором.

При знятті тротуару потрібно звертати увагу на те, щоб не зламати плит, складаючи їх так ~~(аналогічно цегляній кладці), щоб вони утворили~~ загорожу з обох сторін котловану на відстані 0,4-0,5 м від краю.

Пісок, який знаходиться під плитами, збирається в певне місце так, щоб він не змішувався з вийнятим ґрунтом для подальшого використання при встановленні плитки на місце.

Котлован має бути достатніх розмірів для виконання робіт (по низу котлована не менше – по довжині-2,5м, по ширині-1,5м.).

Для виходу з котловану повинен передбачатись спуск.

Для зручності монтажу під муфтою повинно передбачатись заглиблення на 200-300мм, довжиною ~~500-700мм~~, шириною - 400мм.

Дно і стіни котловану повинні бути утрамбовані. Вода (якщо є) повинна бути видалена, при неможливості, передбачити збільшення котловану на згин кабеля ( $d=15$ ), для монтажу муфти на поверхні.

Якщо в траншеї прокладено кілька КЛ проведення земляних робіт ведеться обережно, цегляне покриття кабеля знімається в ручну. **Застосування ударних механізмів забороняється.** Рахувати, що всі інші КЛ під напругою.

## 2. Підготовчі роботи.

Після закінчення земляних робіт, необхідно підготувати робоче місце: огородити котлован, встановити палатку (при дощі, снігу, вітрі).

В холодну пору року в палатці повинна підтримуватись температура не нижче +10 С. До робочого місця має бути доставлений інструмент і матеріал.

Монтер повинен слідкувати за справністю і чистотою інструменту. Під час робіт руки повинні бути чисті і сухі.

Інструмент повинен розкладатись на дерев'яному лотку і накриватись чистим целофаном або брезентом для запобігання попадання порохів і вологи.

Волога має бути видалена з усіх предметів які використовують для монтажу муфт – чистим ганчір'ям, змоченим в бензині.

---

Перед монтажем муфти має бути перевірено відсутність вологи в паперовій ізоляції кабеля, а також в просочувальній масі між жилами кабеля. Випробуванню підлягають як зовнішні шари ізоляції жил так в особливості внутрішні шари(біля жили), а також з поясна ізоляція.

Перевірка ізоляції на вологість проводиться за допомогою парафіну. Наявність вологи в ізоляції кабеля виявляється по легкому потріскуванню і виділенню піни при зануренні смужки паперової ізоляції в парафін, розплавлений до температури +140-+145С.

При задовільному результаті можна починати монтаж муфти, в протилежному випадку кабель відрізається на 0,5-1 м і проба повторяється до отримання позитивних результатів. Всі ці операції проводяться в присутності майстра. До смужок на яких проводять тест торкатись **ЗАБОРОНЕНО**. Також необхідно перевірити відсутність вологи в просочувальній масі, яка знаходиться між дротами жили, це робиться прогріванням жили на легкому полум'ї газового пальника, наявність вологи виявляється по потріскуванню і білих спалахах. Якщо дослід показує наявність вологи, відрізається кусок кабеля і ще раз повторюється дослід. Перевірка виконується доти поки дослід покаже повну відсутність вологи.

### 3. Матеріали, які використовуються для монтажу муфт.

**Кабельна муфта** – пристрій для з'єднання, відгалуження і приєднання кабеля до електроустаткування та ПЛ.

Класифікація кабельних муфт:

- *З'єднувальна кабельна муфта* – для з'єднання кабеля.

- *Стопорна з'єднувальна кабельна муфта* – спеціальна з'єднувальна муфта, призначена до з'єднання кабелів і запобігання стіканню кабельної маси при прокладанні кабелів по похилій місцевості.



***Стопорно - перехідна з'єднувальна кабельна муфта*** – спеціальна з'єднувальна муфта,

призначена для з'єднання кабелів з різним просоченням паперової ізоляцією і запобігання стікання кабельної маси при прокладанні кабелів по вертикальній та похилій місцевості.

***Відгалужуюча кабельна муфта*** – муфта для приєднання відгалуженого кабеля до магістралі.

***Кінцева кабельна муфта*** – для приєднання кабеля до електроустаткування та ПЛ.

***Кінцева кабельна заробка*** – для приєднання кабеля до внутрішнього електроустаткування, не має спеціального захисного корпусу.

## 2. Позначення типів муфт.

**С** - З'єднувальна кабельна муфта

**О** - Відгалужуюча кабельна муфта

**Ст.** - Стопорна з'єднувальна кабельна муфта.

**СтП** - Стопорно - перехідна з'єднувальна кабельна муфта

**КН** - Кінцева кабельна муфта зовнішнього встановлення

**КМ** – Кінцева щоглова муфта

**КВ** - Кінцева кабельна муфта (заробка)

внутрішнього встановлення

### **3. Марки муфт.**

**СС** – свинцева з'єднувальна.

**СЧ** - з'єднувальна чавунка

**СТп** - термоусаджувальні з'єднувальні

**СЕС** - з'єднувальна епоксидна із формою, що знімається.

**ПСЕС** – для пластмасового кабеля з'єднувальна епоксидна із формою, що знімається

**КНСт** – кінцева стальна

**КВТп** – кінцеві внутрішні

термоусаджувальні.

## 4. Структура умовного позначення муфти:

3 СТп-10-70/120 : 3- трьох фазна,

С - з'єднувальна, Т – термоусаджувальна,  
п - з Т/У рукавицями, 10 – Напруга,  
70/120 – січення, 3 муфти:

3КВТп -10 70/120 :

3- трьох фазна, К - кінцева, В – внутрішня,  
Т – термоусаджувальна, п - з Т/У  
рукавицями, 10 – Напруга, 70/120 – січення.

## 5. Ізоляційні матеріали.

- Для виконання ізоляції фаз кабеля при монтажі муфт типу СС застосовуються ізоляційні паперові ролики і рулони в металевих банках або пластмасових пакетах, залитих просочувальною масою. В наявності є 3 комплекти паперових роликів (№1-35-95мм<sup>2</sup> до №3 – 240мм<sup>2</sup>). Закріплення намотаного на кабель паперу виконують бавовняними нитками, що знаходяться в комплекті роликів.

- Смужка просмолена бавовняна марок ЛІ і ЛП (смолянка) – для ущільнення конструкції чавунного кожуха муфти до кабеля.

- Азбестова смужка – для теплоізоляції місця пайки з'єднань кабелів.

## **6. Припої і флюси.**

Для з'єднання жил кабелів, паяння оболонки і влаштування заземлення муфт застосовують припої і флюси.

**Припої** – сплави, які використовуються для міцного механічного з'єднання металевих деталей з забезпеченням доброї електричної провідності місця з'єднання.

**Флюси** – хімічні речовини, призначення яких сприяти з'єднанню припоєю з основним металом.

---

**Припої:** А- для паяння жил і полудження алюмінієвих оболонок. Припой ЦО 12 для паяння наконечників на алюмінієвих кабелях Припой ПОС-40 для паяння мідних провідників заземлення до сталевोї броні і свинцю. В якості флюса застосовують: каніфоль, паяльний жир, стеаринову технічну кислоту.

## 7. Заливочні маси.

---

При монтажі кабелів з паперовою ізоляцією застосовують прошпарочну масу і заливні маси.

- Заливні маси марок МБ-70, МБ-90, МК-45 служать для заливки з'єднувальних муфт (типу СС) для кабелів на напругу до 10кВ. Маса бітуміозна з температурою каплепадіння не нижче 70 С.

- Заливна маса марки МБ-90 для тих самих муфт, що вище, але які монтуються над землею або в приміщенні з обігрівом. Температура каплепадіння – не нище 90 С.



- Прошпарочна маса марки МК-І служить для прошпарки при монтажі розробок і для заливки банок з роликами. Складається з каніфолі 20-30% і автолу 80-70%.

Добра маса має бути чиста, суха, мати дзеркальну поверхню. Розігрівати до температури кипіння заборонено.

Марка маси	Т спалаху,С	Т при заливанні
МП-1	160	120-130
МБ-70	230	160-170
МБ-90	230	180-190
МБТ		130-140
МК-45		120

Розігрівати масу потрібно на жарівні в залізному відрі з покриттям і носиком для зручності заливання. Перед заливанням невелика кількість маси зливається через носик для його очищення від можливого сміття чи порохів.

#### 8. Склад кабельної маси МБ-70 і МБ-90.

Кабельні маси марок МБ-70 і МБ-90 є бітумними масами, виготовляються з бітуму №3 і №5 з температурою розм'ягчення 110 С:

МБ-70 бітум №5 50+/- 5%

бітум №3 50+/- 5%

МБ-90 бітум №5 80+/- 5%

бітум №3 20+/- 5%

## **9. З'єднувальні гільзи.**

Гільза служить для з'єднання розроблених кінців з'єднувальних кабелів між собою. Бувають розрізні і нерозрізні.

## **10. Розробка кабеля.**

Коли кінці кабеля повністю вирівняні і зближені починають монтаж муфти. В цьому місці обидва кінці кабеля обрізають ножівкою або кабельними ножицями.

Для того, щоб при різанні кабеля не задиралась броня, з обох сторін позначеної лінії розтину дають підмотку 2-3 оберти дроту. Лінія відрізу має бути строго перпендикулярно до осі кабеля, а з'єднувальні кінці мають сходитись впритик.

На відстані, яка дорівнює половині довжини кожуха, на кожному кінці кабеля накладають бандаж із 4-5 обертів дротяної в'язки і з обох сторін знімають верхню джутову обмотку. Потім з кожного кінця кабеля знімають броню на відстані «К» мм. Для цього на броню біля лінії відтину попередньо накладають бандаж з дротяної в'язки і броню обережно, щоб не пошкодити оболонки знімають.

На один кінець кабеля, накритий чистою ганчіркою, надівають муфту.

Оболонку кабеля протирають ганчір'ям змоченим в бензині. На відстані «Ж» мм від кінця кабеля на оболонці робиться ножем круговий надріз на половину товщини оболонки, на відстані «П» мм від першого надрізу (від кінця кабеля = Ж+П) робиться такий самий надріз. Потім від першого кільцевого надрізу робиться два поздовжніх надрізи на відстані 10мм один від одного. Надрізи потрібно робити обережно, тільки силою натиску руки. Спочатку несильно натискаючи на ніж і лише позначаючи лінію надрізу. Проводячи по них ножем декілька разів, робиться заглиблення в половину товщини оболонки. Прорізати оболонку наскрізь, або стукати молотком по ножу – **ЗАБОРОНЕНО.**

Вирізану смужку свинцю або алюмінію шириною 10мм. злегка припіднімають з краю ножем і

---

видаляють до першого прорізу пасатижами. Після чого свинцеву (алюм.) оболонку знімають до першого кільця. Із звільненої від свинцю (алюм.) оболонки кінців кабеля знімають спочатку напівпровідниковий папір, так щоб він виступав на 25 мм. від свинцевої (алюм) оболонки, а потім паперову поясну ізоляцію. Біля залишеного свинцевого (алюм.) кільця ізоляцію обривають, а не вирізають ножем (щоб не пошкодити нижчележачих шарів паперової ізоляції).

Дальше жили розводять в сторону і вигинають на спеціальному шаблоні. **РОЗВОДИТИ ЖИЛИ ПОТРІБНО ОБОРЕЖНО, ТАК ЩОБ НЕ ПОШКОДИТИ ПАПЕРОВУ ІЗОЛЯЦІЮ.** При температурі нижче 0С, необхідно ізоляцію жил підігріти до розмягчення.

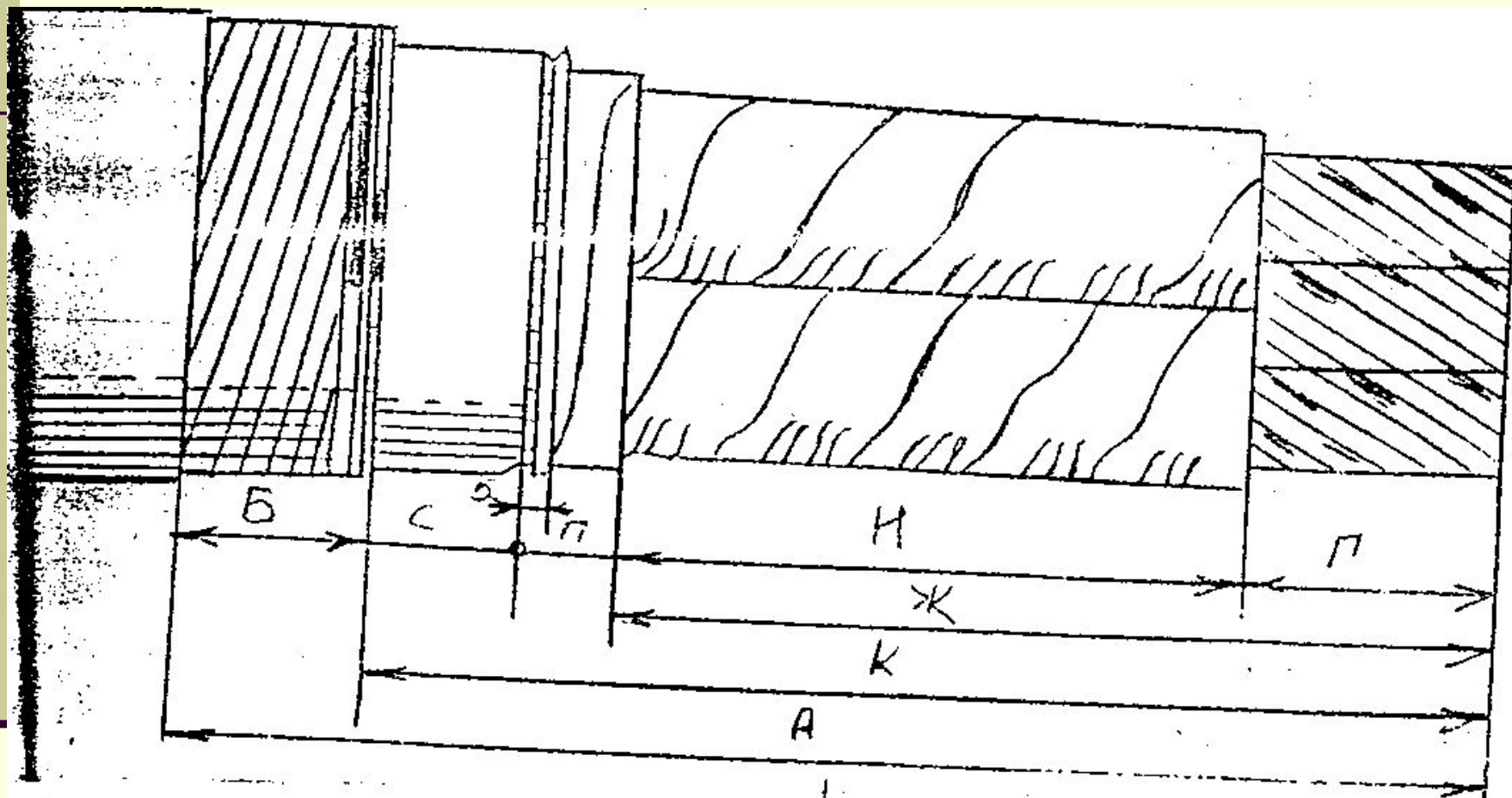
Після придання жилам кабеля необхідного положення, з їх кінців знімають паперову ізоляцію на довжину рівній 0,5 довжини з'єднувальної гільзи з добавкою 10мм.

Ізоляцію, яка залишилась, для збереження від розгортання попередньо перев'язують ниткою.

Під кабель в місці монтажу муфти встановлюється чистий металевий ( з бляхи) протвень, який запобігає падінню припою при запайці жил на землю. Протвень забирають після запайки жил або муфти.

Січення кабеля	К	Ж	П	С
16-95	275	185	25	65
120-240	290	200	25	65





## 11. Паяння жил.

Звільнені від ізоляції кінці жил протирають чистою ганчіркою змоченою бензином, потім на них надівають з'єднувальні гільзи для міді, а алюмінієві лудять припоєм «А». Торці жил в гільзі мають бути розташовані в притик одна до одної в залежності від січення. Гільза має бути відповідного січення. Припій повинен бути розігрітий в ковші до рідкого стану. Для очистки, під час пайки, поверхні від окису застосовують каніфоль, паяльний жир, стеаринову кислоту.

Пайку необхідно виконувати швидко, щоб не дати жилам перегрітись. Припій повинен заповнити гільзу повністю, пропусків не допускається.

При паянні алюмінієвих жил кабеля останні мають облуджуватись: Якщо жила алюмінієва багатодротова, то потрібно відігнути по 3-4 дроти на фазі в різні сторони(робити віник) і нагрівати кожну групу паяльною лампою або паяльником, шляхом натирання облудити провідники припоєм «А», потім не даючи охолонути пасатижами обтиснути всі провідники і одягнути гільзу на облуджену фазу. Якщо алюмінієва жила однодротова, лудять припоєм «А» способом натягування.

**12. Типи термоусаджувальних муфт та порядок їх монтажу приведені на фотографіях, що додаються.**

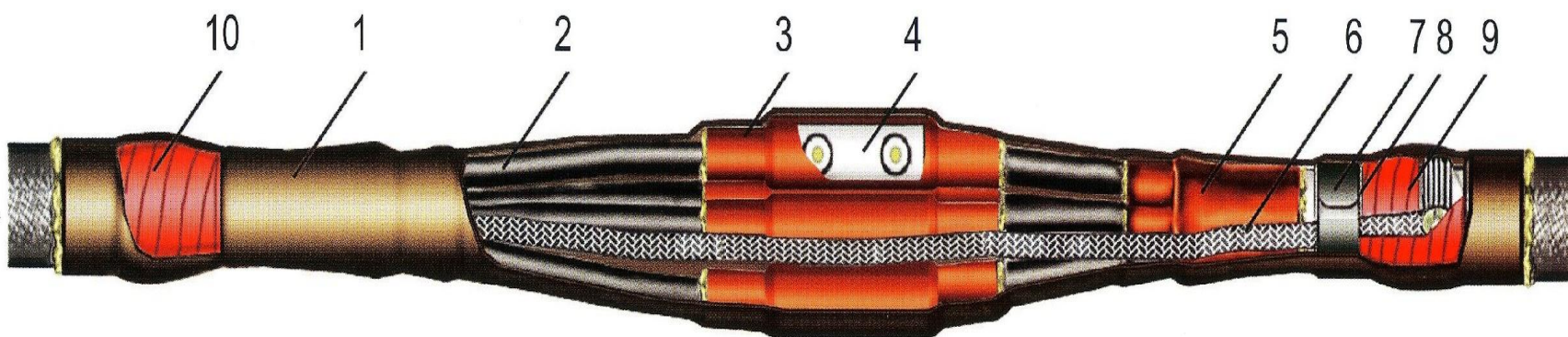


- **Комплектуючі до свинцевої муфти**



**Свинцева з'єднувальна муфта**

## схема термоусаживаемой соединительной муфты для соединения многожильных кабелей 1СТп на напряжение 1кВ



1 шланг, 2 жильная трубка, 3 манжета изолирующая, 4 соединитель болтовой,  
5 перчатка, 6 провод заземления, 7 пружина, 8 тёрка, 9 лента-герметик, 10 лента-герметик.

Муфта 1СТп применяется для трёх, четырёх и пяти жильных кабелей  
с бумажной пропитанной изоляцией и сечением кабеля от 16 до 240мм<sup>2</sup>

