

## Практична робота №2. Вивчення електромонтажних матеріалів

**Мета роботи:** вивчити основні електромонтажні матеріали та вироби. Дізнатися, які матеріали використовуються для виготовлення електромонтажних виробів.

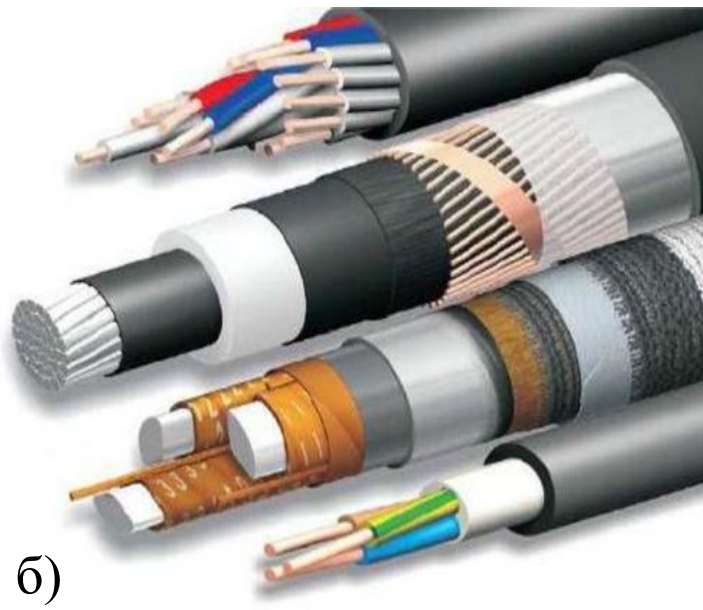
### Теоретичні відомості

Матеріали виробу, які застосовуються для монтажу електроустановок, можна розділити на чотири основні групи:

- електричні кабелі, проводи та шнури;
- електроізоляційні матеріали та вироби;
- метал та труби;
- монтажні та електроустановлювальні вироби та деталі.



а)



б)

Рисунок 2.1 – Електромонтажні матеріали:

а- електроізоляційні матеріали, б - електричні кабелі, дроти

Електроізоляційними матеріалами називають матеріали, які мають властивість електрично ізолювати один від одного струмопровідні частини, що знаходяться під напругою через наявність між ними певної різниці потенціалів. Такі матеріали (називаються діелектриками) відрізняються високим електричним опором, що перешкоджає витoku струму в колі, і мають, крім того, здатність до поляризації (рис. 2.1, а).

**Кабелі та дроти** служать для передачі та розподілу електричної енергії, а також для з'єднання різних елементів та електроустановок (рис.2.1 б). Кабелі поділяються на силові та контрольні. Останні призначені для створення кіл контролю, сигналізації, дистанційного керування та автоматики. Крім того, випускаються кабелі спеціального призначення, наприклад, для гірських розробок, суднові, для рухомого складу тощо

Кабель складається з однієї або більше ізольованих струмопровідних жил, укладених у герметичну (металеву або неметалеву) оболонку, поверх якої в залежності від умов прокладання та експлуатації можуть бути броня та захисні покриття (рис. 2.2).

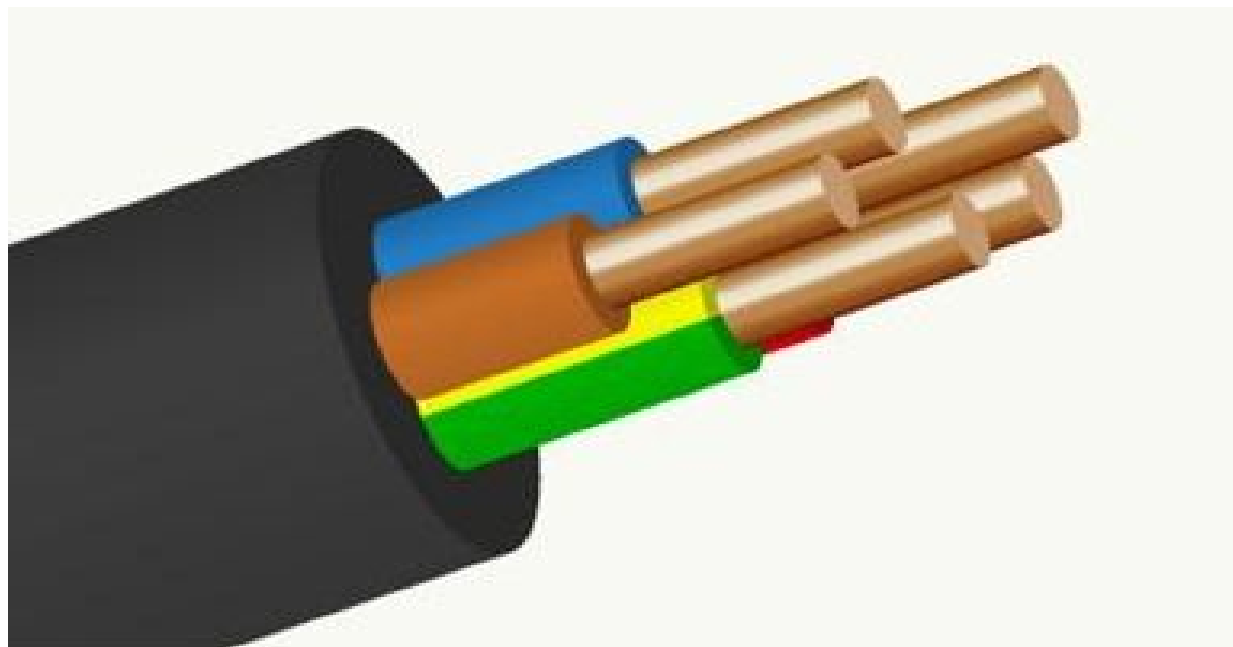


Рисунок 2.2 – Кабель

Основними елементами кабелів є струмопровідні жили, ізоляція, оболонка, броня та зовнішні покриття. Залежно від призначення та умов експлуатації кабелів окремі елементи у їх конструкції можуть бути відсутні. Струмопровідні жили виготовляються з алюмінію та міді.

Для електричної ізоляції жил кабелю застосовують просочений кабельний папір, гуму, пластмасу (полівінілхлорид, поліетилен тощо).

Кабельний папір є основним ізоляційним матеріалом, який використовується в кабелях високої напруги. Після намотування на кабель її просочують електроізоляційним маслом.

Характерною властивістю всіх гум є їх велика еластичність, тобто здатність сильно подовжуватися при розтягуванні без залишкового подовження після зняття навантаження, що розтягує. Слід також відзначити високу водостійкість і газонепроникність гум та їх хороші електроізоляційні характеристики.

Поліетилен – твердий непрозорий матеріал білого або світло-сірого кольору, дещо жирний на дотик. Вироби з поліетилену одержують методами лиття під тиском, гарячого пресування та екструзії (при нанесенні поліетиленової ізоляції на провід, а також при виготовленні шлангів ізоляційних і трубок.

Полівінілхлорид є порошок білого кольору, з якого отримують гарячим пресуванням або гарячим видавлюванням механічно міцні вироби (плати, труби тощо), стійкі до дії мінеральних масел, багатьох розчинників, лугів і кислот. Оболонки кабелів можуть бути свинцевими, алюмінієвими, гумовими, пластмасовими. Вони захищають ізоляцію струмопровідних жил від впливу світла, вологи, хімічних речовин та інших чинників довкілля, і навіть від механічних ушкоджень. Захисні покриття кабелів забезпечують їхню надійність і довговічність при експлуатації в різних умовах прокладки. Залежно від цих умов кабелі можуть бути неброньованими або броньованими сталевими стрічками, а також прямокутними або круглими оцинкованими дроти із зовнішніми захисними покриттями з волокнистих матеріалів, пластмас тощо.

В марках кабелів застосовуються такі позначення:

- оболонка – С (свинцева), А (алюмінієва), Н (негорюча гума), (полівінілхлоридна);
- захисне покриття – Б (броня зі стрічок), П (броня із плоских дротів);
- відсутність зовнішнього покриття – Г (голий), а також в них можуть бути літери, що вказують на наявність інших елементів конструкцій.

Полівінілхлоридний пластикат – це гнучкий рулонний матеріал, який одержують з порошку полівінілхлориду, змішаного з пластифікаторами – густими маслоподібними рідинами. Цей матеріал широко застосовується як основна ізоляція монтажних проводів, а також для виготовлення захисних

оболонок – шлангів кабелів. Полівінілхлоридний пластикат зазвичай буває пофарбований у чорний, синій, жовтий, червоний та інші кольори. З нього виготовляють гнучкі ізоляційні трубки та липку ізоляційну стрічку .

Провід являє собою одну неізольовану жилу або одну і більше ізольованих жил, поверх яких залежно від умов прокладання та експлуатації можуть бути неметалічна оболонка та металеві або неметалеві захисні покриви. Проводи поділяються на ізольовані та неізольовані, захищені та незахищені. Неізольовані (голі) дроти, що застосовуються в основному для прокладання повітряних ліній, можуть бути алюмінієвими, сталеалюмінієвими, мідними, бронзовими та сталевими. Ізольовані дроти можуть мати тільки алюмінієві та мідні струмопровідні жили. Для захисту від механічних впливів, світла та вологи дроту покривають оболонкою з гуми, пластмаси або металевих стрічок з фальцованим швом. Проводи, що мають зовнішню захисну оболонку, називають захищеними, а дроти, що не мають захисної оболонки – незахищеними .

Шнур складається з двох або більше ізольованих гнучких або особливо гнучких жил, скручених або укладених паралельно, поверх яких залежно від умов експлуатації можуть бути неметалічна оболонка та захисні покриви. Шнури відрізняються від проводів гнучкістю багатодротяних жил.

У маркуванні проводів і шнурів перша буква А вказує матеріал струмопровідної жили – алюміній (відсутність букви А означає, що жила струмопровідна з міді). Друга буква П позначає провід, а третя – матеріал ізоляції (Р – гума, В – полівінілхлорид, П – поліетилен).

В марках проводів та шнурів можуть бути й інші літери, наприклад:

О – оплетіння, Т – прокладка в трубах, П - плоский елемент з роздільною основою, Ф - металева фальцована оболонка, Г - гнучкість тощо.

Проводи та кабелі розрізняють за кількістю та перерізами жил, а також номінальною напругою. Число жил може бути від однієї до чотирьох (контрольні кабелі мають від чотирьох до тридцяти семи жил); а перерізи від 0,75 до 600 мм<sup>2</sup>. Провід виготовляють на напруги 380, 660 і 3000 В змінного струму кабелі – на всі стандартні напруги до 110 кВ.

**Метал та труби.** Прокат чорних металів у вигляді кутовий, смуговий, листової та круглої сталі раціонально застосовується у майстернях електромонтажних організацій для виготовлення різних монтажних виробів, деталей та конструкцій, а також для заземлення елементів електроустановок. Для виробництва електромонтажних робіт найчастіше використовують кутову рівнобічну сталь малих та середніх розмірів (січень), смугову сталь, листову сталь та сталевий дріт. Рідше застосовують швелерну та круглу сталі .

Сталеві водогазопровідні звичайні труби застосовуються для електропроводки тільки в тих випадках, коли за умовами навколишнього середовища неприпустимий інший вид проводки, наприклад на хімічних підприємствах з вибухонебезпечним або хімічно активним середовищем, ряді металургійних виробництв тощо сталеві тонкостінні електрозварні та неметалічні труби.

Гнучкі металорукава (рис. 2.3) служать для захисту проводів на вводах та електрообладнанні та в місцях перетинів трубних проводок з іншими комунікаціями. Рукави випускають трьох типів: зі сталеві оцинкованої стрічки з бавовняним ущільненням і мідної Л. Для електропроводки замість сталевих труб часто використовують полімерні труби – вініпластові, поліетиленові, поліпропіленові.

Вініпластові труби виготовляють чотирьох видів: легкі (Л), серед нелегкі (Сл), середні (С) та важкі (Т). Залежно від товщини стінок поліетиленові труби поділяють на легкі, середньолегкі, середні та важкі, вони можуть бути також низькою та високою щільністю (останні з меншою товщиною стінок).



Рисунок 2.3 – Гнучкі металорукави

Поліпропіленові труби розрізняють двох видів – легкі та середні. Метизи – це гвинти, шайби, шурупи, болти, гайки. Гвинти можуть бути з напівкруглою та потаємною головками. Шайби виготовляються під болти всіх стандартних діаметрів. Крім нормальних застосовують пружинні шайби для посилення контактних з'єднань. Як шин під час виробництва електромонтажних робіт застосовуються переважно прямокутні алюмінієві смуги, а спеціальних випадках, обґрунтованих у проекті, - мідні. При змінному струмі до 200 А та постійному струмі використовується плоска, кругла або трубчаста сталь. Монтаж ошиновування акумуляторних приміщень виконується круглими мідними шинами.

Алюмінієві прямокутні шини застосовують для струмопроводів, розподільчих пристроїв, складання та інших електротехнічних пристроїв. Припій - сплав із кольорових металів, що служить для паяння металевих виробів. Припої, що застосовуються при виробництві електромонтажних робіт, поділяються на дві групи: олов'яно-свинцеві марки ППС з температурою плавлення до 400 °С і безолов'яні марки А, Б і ЦА-15. Розрізняють також м'які та тверді припої.

До м'яких припоїв відносяться також срібні припої із вмістом срібла до 3% (ДСТУ 8190-85). До твердих припоїв відносяться срібні припої із вмістом срібла 10...70 % марок ПСр-25, ПСр-45, ПСр-70, ПСр-71 .

### **Практичне завдання**

1. Ознайомтеся з теоретичним матеріалом.
2. Вивчіть практично електромонтажні матеріали.

### **Звіт по роботі**

1. Найменування та мета роботи.
2. Результати за практичним завданням.
3. Відповіді на контрольні питання.
4. Висновок щодо виконаної роботи.

### **Контрольні питання**

1. На які групи діляться електромонтажні матеріали та вироби?
2. Що таке кабель та з чого він складається?

3. Розшифруйте марку кабелю ВВГ.
4. Яка ізоляція може бути у кабелів?
5. Які можуть використовуватися труби та для чого вони?