

ТЕМА 6. Основи електромонтажних робіт (16 год)

Урок №25-27. Електромонтажні матеріали, деталі та вироби.

Проводи, паси, шнури, шини та кабелі, їх марки, конструкції та галузі застосування. Електроізоляційні матеріали і вироби, їх призначення та властивості.

Вироби з перфорованої сталі, установочні і кріпильні вироби, ізолятори, їх класифікація та призначення.

Проводи і кабелі

Проводи і кабелі призначені для каналізації (передавання) електричної енергії, а також для електричного з'єднання різних елементів електроустановки.

Проводи.

Проводом називають металевий провідник електричного струму, який складається з однієї або кількох струмопровідних жил. Струмопровідна жила проводу може складатися з одного дроту (однодротяна) або з кількох дротин, скручених разом (багатодротяна).

Проводи з багатодротяними струмопровідними жилами мають більшу гнучкість, ніж з однодротяними.

Струмопровідні жили проводів, що застосовуються в електроустановках, виготовляють з алюмінію або міді.

Стандартні перерізи струмопровідних мідних жил проводів, мм²: 0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6; 10; 16; 25; 35; 50; 70; 95; 120; 150; 185; 240; 300; 400; 500; 800. Струмопровідні алюмінієві жили проводів виготовляють за цією самою шкалою стандартних перерізів, але починаючи з 1,5 мм².

Мідні жили перерізом до 10 мм² і алюмінієві до 25 мм² виконують однодротяними і багатодротяними, а більших перерізів — лише багатодротяними.

Проводи бувають голі (без ізоляції) й ізольовані (вкриті ізоляцією).

У ізольованого проводу струмопровідна жила вміщена в оболонку з гуми, полівінілхлориду або вініпласту. Для запобігання механічним пошкодженням і впливу зовнішнього середовища ізоляція деяких матеріалів вкрита зовні бавовняним обплетенням, просоченим протигнільним розчином. Ізоляція проводів, призначених для прокладання на вібруючих механізмах або в місцях, де є підвищена небезпека їх пошкодження внаслідок механічного впливу, захищена додатково обплетенням із сталевого оцинкованого дроту.

Значення абrevіатур марок проводів

Підвісні проводи:

A - Алюмінієвий голій дріт (A).

АС - Алюмінієво-сталевий (частіше вживається слово «сталеалюмінієвий») голий провід.

СИП - Самонесучий Ізольований Провід (СИП-4; СИП-5).

СИПнг - Самонесучий Ізольований Провід, не підтримує горіння (СИП-5НГ).

Силкові, установочні проводи і шнури сполучні:

Марку провода і шнура записують у вигляді поєднання букв і цифр:

А - Алюміній, відсутність в марці провода букви А означає, що струмоведуча жила з міді.

П (або Ш) - друга буква, означає провід (або шнур).

Р - Гумова ізоляція.

В - Ізоляція з полівінілхлориду.

П - Поліетиленова ізоляція.

Н - Ізоляція з найритової гуми.

Число жил і перетин вказують таким чином: ставлять риску; записують число жил; ставлять знак множення; записують перетин жили.

У марках проводів і шнурів можуть бути і інші букви, що характеризують інші елементи конструкції:

Д - Дріт подвійний.

О - Облєтєння.

Т - Для прокладки в трубах.

П - Плоский з роздільною основою.

Г - Гнучкий.

Монтажні проводи:

М - Монтажний провід (ставиться на початку позначення).

Г - Багатодротяна жила (відсутність букви вказує на те, що жила однодротяна).

Ш - Ізоляція з поліамидного шовку.

Ц - Ізоляція плівкова.

В - Полівінілхлоридна ізоляція.

К - Капронова ізоляція.

Л - Лакований.

С - Обмотка і облєтєння із скловолокна.

Д - Подвійне облєтєння.

О - Облєтєння з поліамидного шовку.

Э - Екранований.

МЕ - Емальований.

Розшифровка деяких особливих абревіатур:

ПНСВ - Провід Нагрівальний, Сталева жила, Вінілова оболонка.

ПВ-1, ПВ-3 - Провід з Вініловою ізоляцією. 1, 3 - клас гнучкості жили (ПВ-1; ПВ-3).

ПВС - Провід у Вініловій оболонці Сполучний (ПВС).

ШВВП - Шнур з Вініловою ізоляцією, у Вініловій оболонці, Плоский (ШВВП).

ПУНП - Провід Універсальний Плоский.

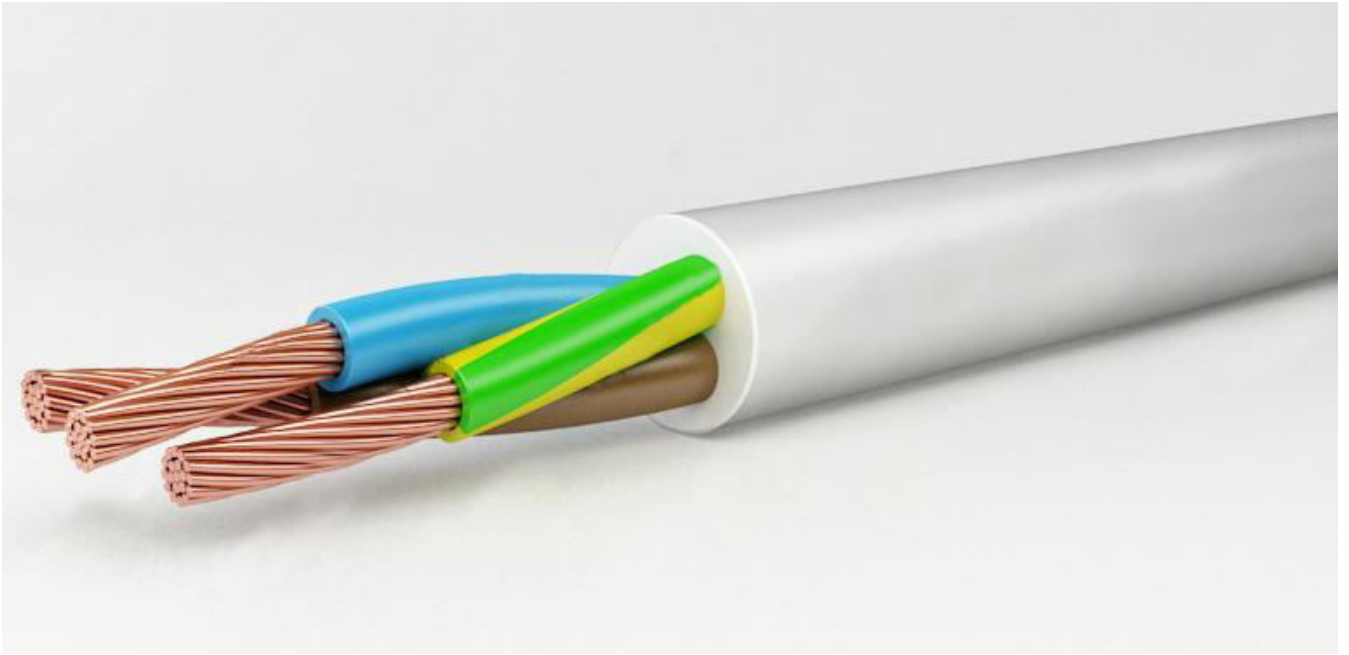
ПУГНП - Провід Універсальний Плоский Гнучкий.



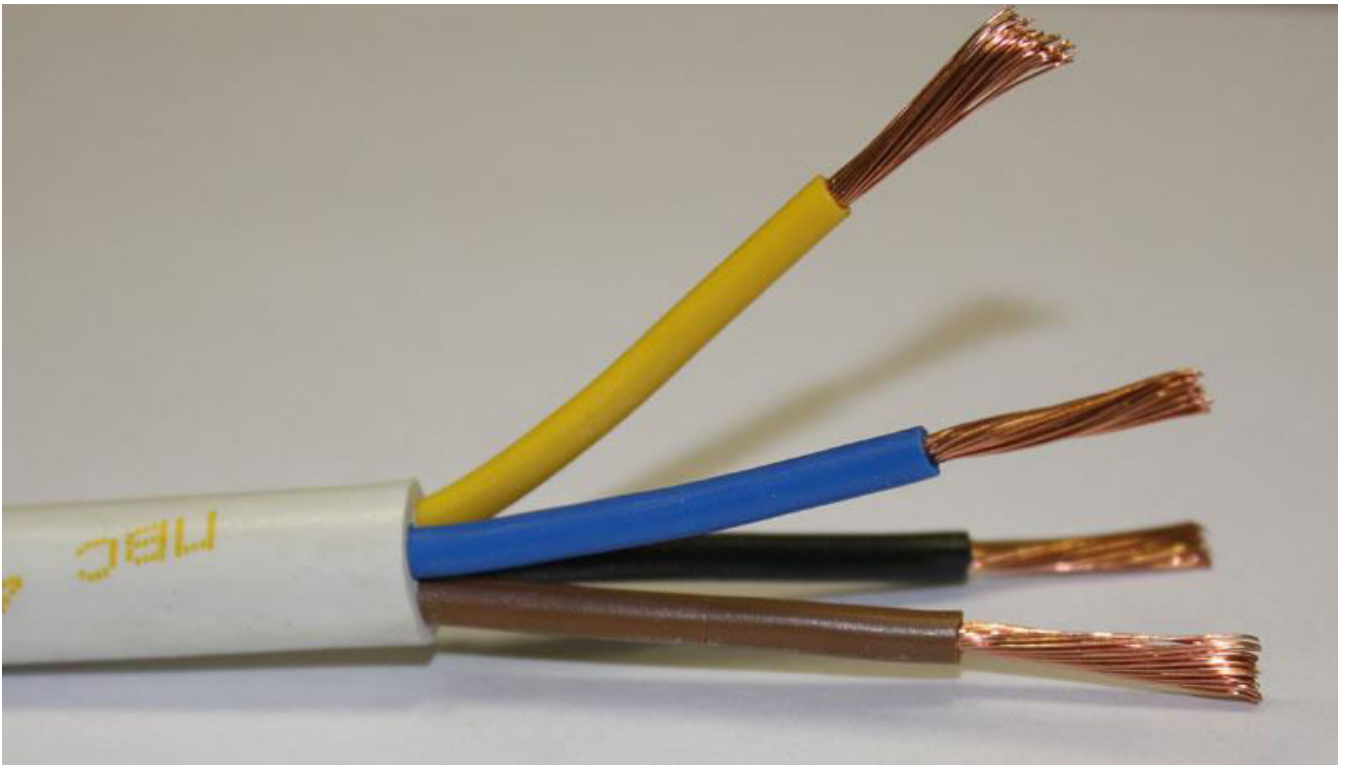
Мал. 25.1. Провід ПВ - 1x(0,5; 0,75; 1; 1,5; 2,5; 4; 6)



Мал. 25.2. Провід АПВ- 1x(1,5; 2,5; 4; 6)

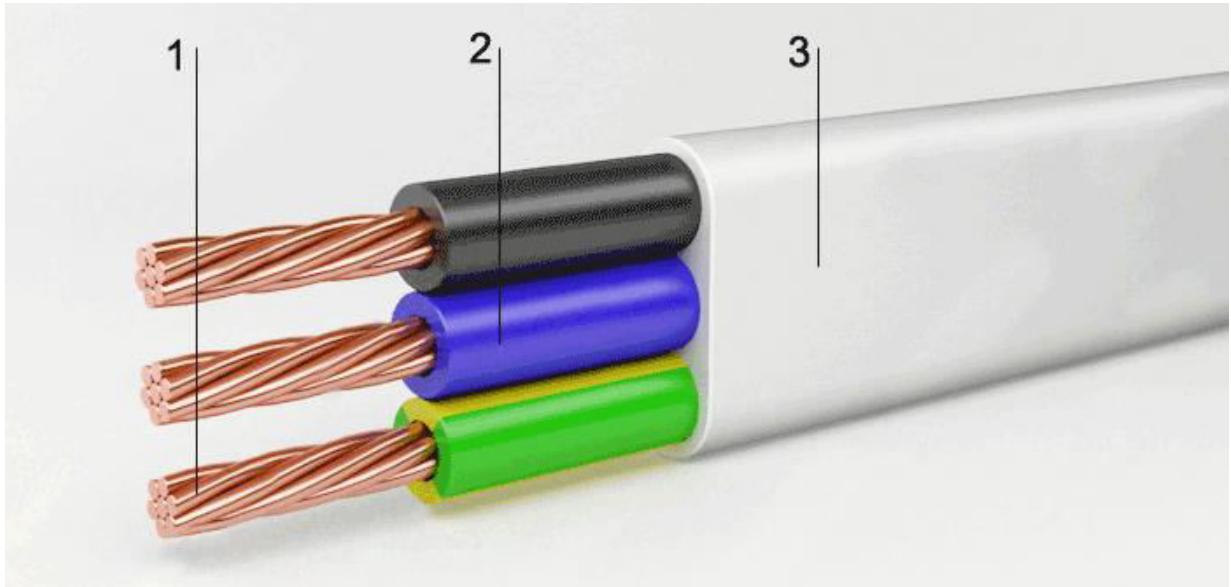


а



б

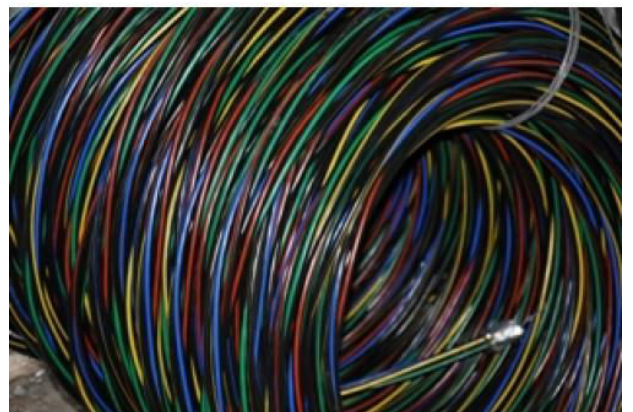
Мал. 25.3. Провід ПВС: а - ПВС - 3х2,5; б - ПВС - 4х1,5



Мал. 25.4. Провід ШВВП - 3х1,5: 1 - багато дротяна жила, 2 - ізоляція жили. 3 - оболонка провoda



а



б

Мал. 25.5. Самонесучий ізолюваний провід: а - СИП - 4х16, б - СИП в бухті

Кабелі

Кабелем називають пристрій, призначений для каналізації електричної енергії, який складається з одного або кількох ізольованих один від одного провідників, вміщених у герметичну захисну оболонку з гуми, пластмаси, алюмінію або свинцю. Кабель, який має поверх захисної оболонки покриття (броню) із сталевих смуг, плоского або круглого дроту (для захисту від механічних пошкоджень), називається броньованим. Якщо захисні або броньовані оболонки кабелю не вкриті джутовою просоченою пряжею, то такий кабель називають голим.

Розрізняють кабелі силові і контрольні. Силові кабелі призначені для передавання й розподілу електричної енергії в освітлювальних і силових електроустановках та в тих випадках, коли застосування їх економічно або технічно більш доцільне, ніж проводів. Контрольні кабелі призначені для створення кіл контролю, сигналізації, дистанційного керування й автоматики.

Значення абrevіатур марок кабелів

Розшифровка скорочень, вживаних для позначень силових кабелів з ПВХ (вініловою) і гумовою ізоляцією (по ГОСТ 16442-80, ТУ16.71-277-98, ТУ 16.К71-335-2004)

А - (перша буква) алюмінієва жила, при її відсутності - жила мідна за умовчанням (АСБл; ААБл; АВВГ).

АС - Алюмінієва жила і свинцева оболонка (АС; ААБл).

АА - Алюмінієва жила і алюмінієва оболонка (ААШв; ААБл).

Б - Броня з двох сталевих стрічок з антикорозійним захисним покриттям (АВБбШв; ВБбШв).

Бн - Те ж, але з негорючим захисним покриттям (що не підтримує горіння).

б - Без подушки (АВБбШв; ВБбШв).

В - (перша (за відсутності А) буква) ПВХ ізоляція (ВВГ; ВБбШв).

В - (друга (за відсутності А) буква) ПВХ оболонка (ВВГ; ВВГнгд).

Г - На початку позначення - кабель призначений для гірських вироблень, в кінці позначення - відсутність захисного покриву поверх броні або оболонки («голий») (МГ).

г - Водоблокуючі стрічки герметизації металевого екрану (в кінці позначення).

2г - Алюмополімерна стрічка поверх герметизованого екрану.

Шв - Захисний покрив у вигляді випресованого шланга (оболонки) з полівінілхлориду (АВБбШв; ВБбШв).

Шп - Захисний покрив у вигляді випресованого шланга (оболонки) з поліетилену.

Шпс - Захисний покрив з випресованого шланга з самозатухаючого поліетилену.

К - Броня з круглих оцинкованих сталевих дротів, поверх яких накладений

захисний покрив. Якщо стоїть на початку позначення - контрольний кабель (КВВГ; КВВБШв).

С - Свинцева оболонка.

О - Окремі оболонки поверх кожної фази.

Р - Гумова ізоляція.

НР - Гумова ізоляція і оболонка з гуми, що не підтримує горіння.

П - Ізоляція або оболонка з термопластичного поліетилену.

Пс - Ізоляція або оболонка з самозатухаючого поліетилену (що не підтримує горіння).

Пв - Ізоляція з вулканізованого поліетилену.

БбГ - Броня профільованої сталевий стрічки.

нг - Не підтримує горіння (ВВГнг; СИП-5НГ).

LS - Low Smoke - низьке димо- і газовиділення (АВВГнг-ls-hf; ВВГнг-ls-hf).

КГ - Кабель гнучкий (КГ).

Кабель з БП - паперовою просоченою ізоляцією (по ГОСТ 18410-73):

А - (перша буква) алюмінієва жила, при її відсутності - жила мідна за умовчанням. Якщо в середині позначення після символу матеріалу жили, то алюмінієва оболонка.

Б - Броня з плоских сталевих стрічок (після символу матеріалу оболонки).

АБ - Алюмінієва броня (ААБл).

СБ - (перша або друга (після А) буква) свинцева броня (АСБл).

С - Матеріал оболонки свинець.

О - Окремо освинцьована жила.

П - Броня з плоских сталевих оцинкованих дротів.

К - Броня з круглих сталевих оцинкованих дротів.

В - Ізоляція паперова із збідненим просоченням. Ставиться в кінці позначення через тире.

б - Без подушки.

л - У складі подушки додаткова 1 лавсанова стрічка.

2л - У складі подушки додаткова подвійна лавсанова стрічка.

Г - Відсутність захисного покриву («голий»).

н - Негорючий зовнішній покрив. Ставиться після символу броні.

Шв - Зовнішній покрив у вигляді випресованого шланга (оболонки) з полівінілхлориду.

Шп - Зовнішній покрив у вигляді випресованого шланга (оболонки) з поліетилену.

Швнг - Зовнішній покрив з випресованого шланга з полівінілхлориду зниженої

горючості.

(ож) - Кабелі з однодротяними жилами. Ставиться в кінці позначення.

У - Ізоляція паперова з підвищеною температурою нагріву. Ставиться в кінці позначення.

Ц - Паперова ізоляція, просочена нестікаючим складом. Ставиться попереду позначення.

Контрольний кабель (по ГОСТ 1508-78):

А - (перша буква) алюмінієва жила, при її відсутності - жила мідна за умовчанням.

В - (друга (за відсутності А) буква) ПВХ ізоляція.

В - (третя (за відсутності А) буква) ПВХ оболонка.

П - Ізоляція з поліетилену.

Пс - Ізоляція з самозатухаючого поліетилену.

Г - Відсутність захисного покриву («голий»).

Р - Гумова ізоляція.

К - (перша або друга (після А) буква) - кабель контрольний (КГЕШв, КВВГ, КВБбШв).

Крім КГ - кабель гнучкий.

Ф - Ізоляція з фторопласту.

Э - На початку позначення - кабель силовий для особливо шахтних умов, в середині або в кінці позначення - кабель екранований.

Розшифровка деяких особливих абревіатур:

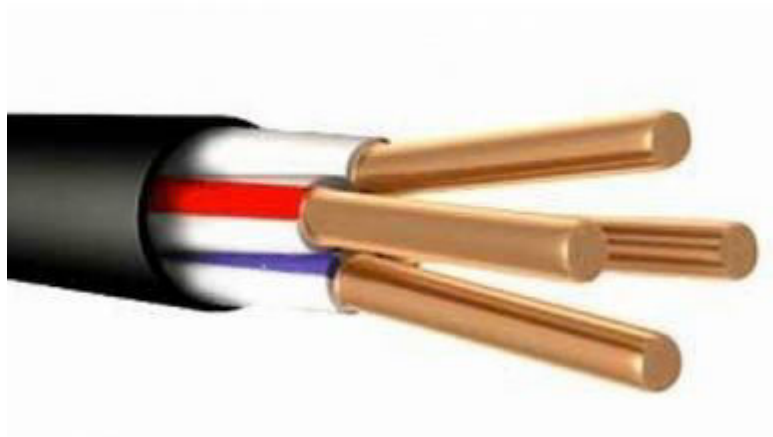
КСПВ - Кабелі для Систем Передачі у Вініловій оболонці.

КПСВВ - Кабелі Пожежної Сигналізації, з Вініловою ізоляцією, у Вініловій оболонці.

КПСВЕВ - Кабелі Пожежної Сигналізації, з Вініловою ізоляцією, з Екраном, у Вініловій оболонці.



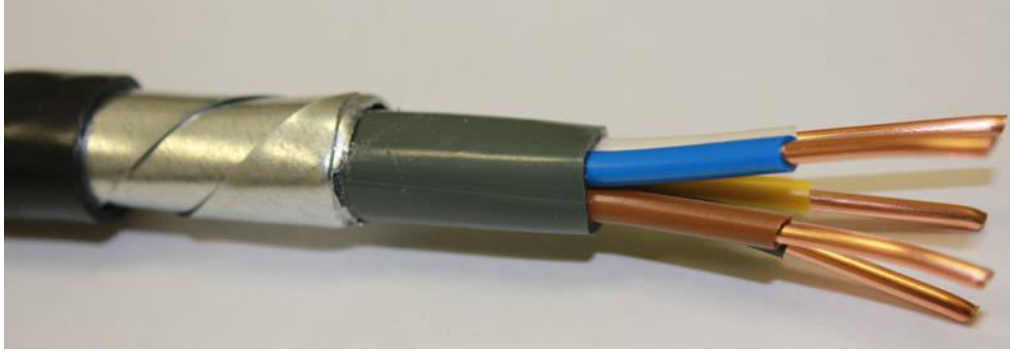
Мал. 25.6. Кабель АВВГ - 4х6



Мал. 25.7. Кабель ВВГ - 4х6



Мал. 25.8. Трижильний броньований кабель з ізоляцією із зшитого поліетилену в ПВХ-оболонці з жилами в індивідуальному екрані: 1 - мідна (алюмінієва) кругла ущільнена струмопровідна жила; 2 - екструдований екран по струмопровідним жилам з напівпровідного матеріалу; 3 - ізоляція з пероксидно-зшитого поліетилену; 4 - екструдований екран по ізоляції з напівпровідного матеріалу; 5 - екран з напівпровідної стрічки, намотаної по спіралі; 6 - екран з мідних дротів, поверх яких накладена мідна стрічка; 7 - внутрішня оболонка з ПВХ, накладена з одночасним заповненням проміжків між жилами; 8 - розділювальна оболонка з полівінілхлоридного пластикату; 9 - броня з двох сталевих оцинкованих стрічок; 10 - оболонка з поліетилену



Мал. 25.9. Броньований кабель ВБбШв



Мал. 25.10. Контрольний мідний кабель КВВГ

Допускається прокладати кабелі в землі (у траншеях), тунелях, каналах, приміщеннях з різним середовищем, шахтах і, навіть, під водою.

Установочні і кріпильні вироби

Установочними виробами прийнято називати різні втулки, воронки, затискачі, протяжні коробки, з'єднувальні й відгалужувальні коробки і фітинги, які застосовуються при монтажі електропроводок. Кріпильними є вироби, призначені для кріплення різних деталей, проводів та опорних конструкцій до будівельних елементів. Для затягування проводів у сталеві труби, прокладені по поверхні будівельних конструкцій у приміщенні з нормальним середовищем, встановлюють чавунні литі протяжні коробки

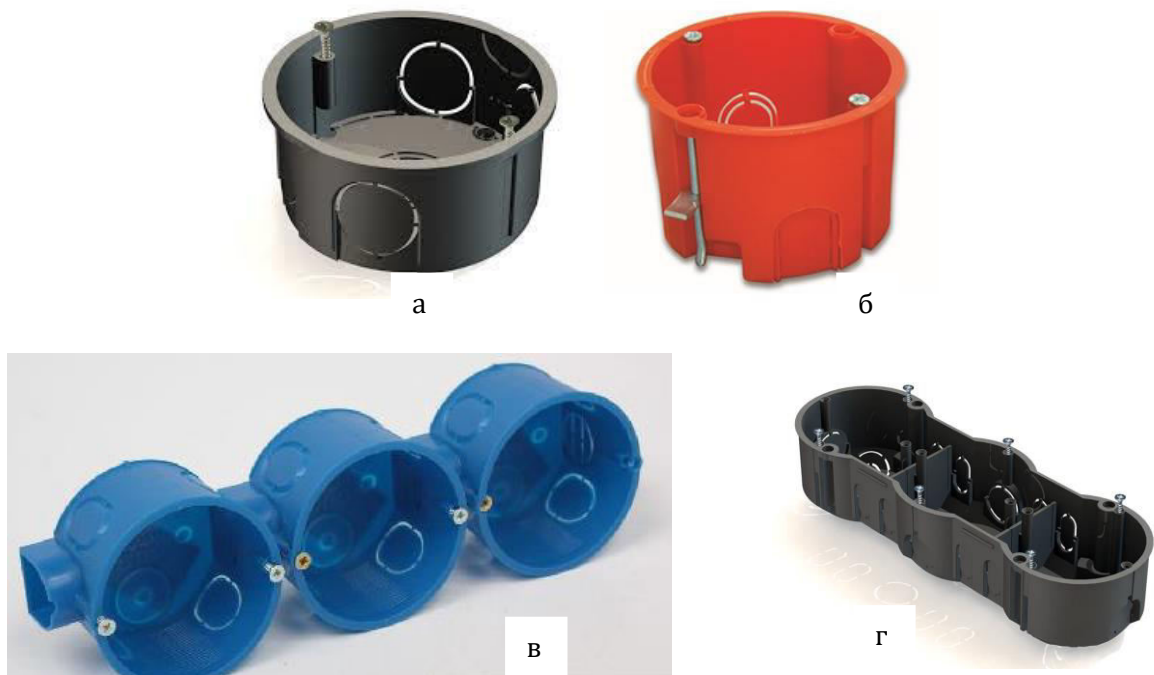
циліндричної форми.

Розподільчі коробки (мал. 25.11) призначені для з'єднання та відгалуження проводів при монтажі. За формою бувають круглими квадратними та прямокутними. За призначенням: внутрішніми під штукатурку та гіпсокартон та зовнішніми. Круглі, як правило, мають діаметр 80 мм.



Мал. 25.11. Розподільчі коробки: а - внутрішня під штукатурку, б - внутрішня під гіпсокартон; в - зовнішні кругла, квадратні і прямокутна

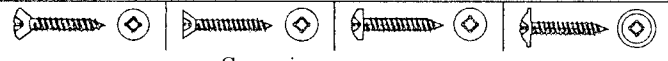
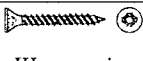
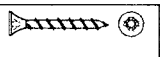
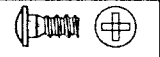
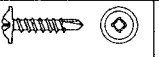
Установчі (монтажні) коробки (мал. 25.12) призначені для закріплення в них розеток та вимикачів. За формою круглі, як правило діаметром 40 мм. За призначенням бувають внутрішніми під штукатурку та гіпсокартон одинарними та блоковими.







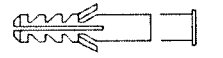




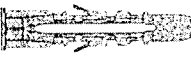
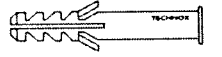
Мал. 25.12. Установчі коробки: а - під штукатурку, б - під гіпсокартон; в - блокові під штукатурку, г - блокові під гіпсокартон

Шурупи, саморізи, дюбеля призначені для закріплення електромонтажних конструкцій та виробів в дереві, металі, штукатурці, гіпсокартоні.

Шурупи, саморізи

 <p>Саморізи для металу</p>				 <p>Шуруп гіпсокартонний для металу</p>
 <p>Шуруп гіпсокартонний</p>	 <p>Шуруп гіпсокартонний для дерева</p>	 <p>Шуруп для гіпсокартонного профілю</p>	 <p>Гвинти самосвердильні (технічні)</p>	
 <p>Гвинт самосвердильний (технічний)</p>	 <p>Єврошуруп</p>	 <p>Саморіз по металу з буром</p>	 <p>Гвинт самосвердильний зміцнювальний</p>	 <p>Єврошуруп</p>

Дюбельна техніка

 <p>Дюбель подовжений</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>6×55 10×80 8×60 10×100 8×80 10×120 8×100 10×140 8×120 10×160 8×140 10×200 10×60 10×240</p>	 <p>Дюбель</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>4×20 8×40 5×25 10×60 6×30 12×60 7×35 14×75</p>	 <p>Дюбель для гіпсокартону</p> <p>Матеріал поліпропілен</p> <p>Розмір</p> <p>6×38 10×60 8×50</p>
 <p>Дюбель подовжений</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>6×50 8×60</p>	 <p>Дюбель</p> <p>Матеріал поліпропілен</p> <p>Розмір</p> <p>6,4×30 8,5×50 6,4×40 10,6×40 8,4×50 10,6×60 12,8×60</p>	 <p>Дюбель для гіпсокартону</p> <p>Матеріал поліпропілен</p> <p>Розмір</p> <p>6×22</p>
 <p>Дюбель під болти, саморізи, шурупи</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>6×35 8×50 12×70 6×45 10×60 14×75</p>	 <p>Дюбель з буртиком</p> <p>Матеріал поліетилен</p> <p>Розмір</p> <p>6×30 10×50 14×75 8×40 12×60</p>	
 <p>Дюбель під болти, саморізи, шурупи</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>4×20 5×25</p>	 <p>Дюбель універсальний для гіпсокартону і бетону</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>5×30 10×50 6×35 12×60 8×40</p>	 <p>Дюбель «Молли»</p> <p>Матеріал нейлон</p> <p>Розмір</p> <p>6×50</p>



а



б



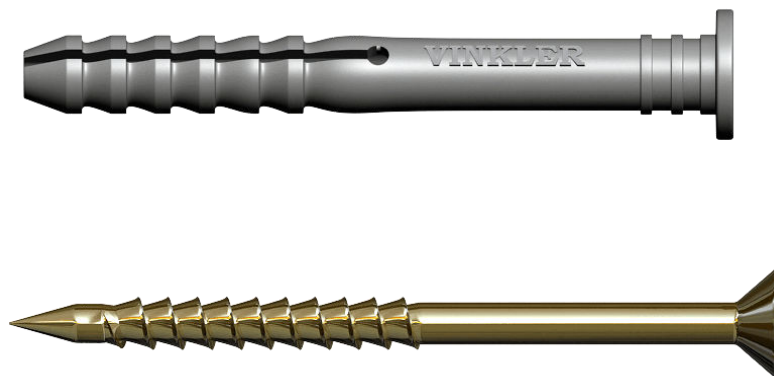
в



г

Мал. 25.13. Дюбеля: а - для цегли, штукатурки з буртиком, б - для цегли, штукатурки з болтом, в - подовжені, г - дюбель-метелик для гіпсокартона.

Досить часто для кріпильних робіт використовуються дюбель-цвяхи з буртиками і потайниками з наступними розмірами: 5x35, 5x45, 6x40, 6x60, 6x80, 8x45, 8x60, 8x80, 8x100, 8x120, 8x140, 8x160, 10x100, 10x120, 10x140.



Мал. 25.14. Дюбель-цвях

Скоби з цвяхом (мал. 25.15) призначені для кріплення проводів до дерев'яних основ. Підходять для усіх стандартних перерізів проводів.



Мал. 25.15. Скоби з цвяхом

Дюбель-ялинка (мал. 25.16) призначена для кріплення до цегляних та поштукатурених основ круглих та плоских проводів різних перерізів.



в

б

Мал. 25.16. Дюбель-ялинка: а - для круглих проводів, б - для плоских проводів, в - спосіб кріплення.

Пластикові хомути (мал. 25.17) призначені для кріплення проводів до монтажних конструкцій та скріплення між собою. Розрізняються за довжиною, бувають 40, 60, 80, 100 мм і т.д.



Мал. 25.17. Пластикові хомути

Наконечники (мал. 25.18) призначені для окінцювання жил проводів для приєднання їх до затисків електричних апаратів за допомогою болтів та гвинтів.



Мал. 25.18. Наконечники

Ізоляційна стрічка (мал. 25.19) - розхідний матеріал, призначений для електроізоляції оголених жил проводів. Буває полівінілхлоридною та тканинною з просоченою спеціальним клеєм однією стороною.



Мал. 25.19. Ізоляційна стрічка: а - ПВХ, б - тканинна

Клемні переходи та клемні колодки (мал. 25.20) призначені для з'єднання жил проводів, переважно для з'єднання алюмінієвих жил проводів з мідними для усунення гальванічної пари.



а

б

Мал. 25.20. а - клемна колодка, б - клемний перехід

Затиски WAGO (мал. 25.21) призначені для з'єднання жил проводів в більшості випадків монолітних.



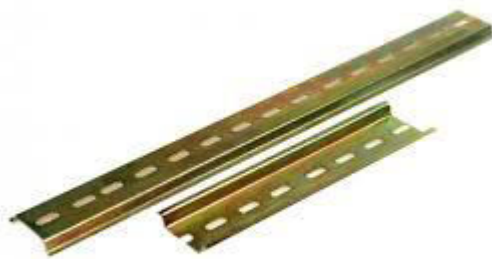
Мал. 25.21. Затиски WAGO

Нульова шина (мал. 25.22) призначена для з'єднання нульових провідників або заземлюючих у розподільних щитах і шафах.



Мал. 25.22. Нульова шина

DIN - рейка (мал. 25.23) призначена для кріплення на ній електричних апаратів та нульових шин у розподільних щитах і шафах.



а



б

Мал. 25.23. а - DIN - рейка, б - спосіб кріплення електричного апарату на DIN - рейці

Допоміжні матеріали

Гофровані ПВХ (поліхлорвінілові) труби, металорукави та пластикові коробки (футляри) (мал. 25.24) призначені для розміщення в них проводів при відкритому прокладанні проводки для захисту від механічних пошкоджень, пожежобезпеки (при умові негорючості цих матеріалів), електробезпеки, захисту від несприятливих умов навколишнього середовища та естетичного вигляду. Також можливе використання даних матеріалів при прокладанні схованої проводки для виконання змінної проводки, а також для захисту від механічних пошкоджень, пожежобезпеки та електробезпеки.

Всередині гофрованих ПВХ труб та металорукавів є сталевий дріт для затягування з його допомогою проводу.

Стандартні зовнішні діаметри гофрованих труб та металорукавів (мм): 16, 20, 25, 32, 40, 50.

Розміри пластикових коробів (АхВ, мм, де А - ширина, В - висота): 12х12, 15х10, 16х16, 20х10, 25х16, 25х25, 40х16, 40х25, 40х40, 50х16, 50х25, 60х40, 60х60, 70х20, 80х40, 80х60, 100х40, 100х50, 100х60.

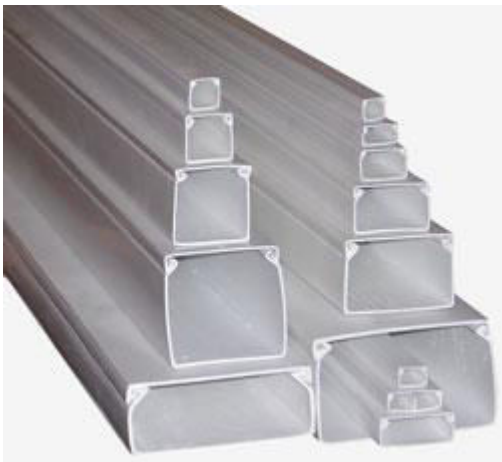
Гофровані ПВХ труби кріпляться за допомогою **спеціальних обойм** (мал. 25.25), металорукави - за допомогою спеціальних хомутів (мал. 25.26), а коробки - дюбелями або саморізами.



а



б



в

*Мал. 25.24. а - гофрована
пластикова труба, б -
металорукав, в -пластиковий
футляр*



*Мал. 25.25. Обойма для кріплення
гофрованої пластикової труби*



*Мал. 25.26. Хомут для кріплення
металорукава*

Припої і флюси (мал. 25.27) використовуються для пропаювання скручених жил проводів у розподільних коробках для надійнішого з'єднання.

Припій - метал або сплав, що використовується при паянні для з'єднання заготовок і має температуру плавлення нижчу, ніж метали, що сполучаються. Застосовують сплави на основі олова, свинцю, кадмію, міді, нікелю та інші.

Флюс - речовина, що додається до розплавленого металу для видалення його окисів і сторонніх шлаків, чи під час паяння для запобігання окислення поверхні металу. В залежності від температури плавлення металу, чи температури паяння, найчастіше використовують такі флюси: вапняк, силікати, бура, борна кислота, каніфоль.



а



б

Мал. 25.27. а - припій, б - каніфоль