

**Дата: 24.10.2023**

**Група: 42**

**Предмет: Технологія електромонтажних робіт**

**Тема 3: Монтаж освітлювальних проводок і мереж середньої складності.**

**УРОК 77-78**

**Тема: Правила виконання монтажних робіт.**

**Мета:**

- Ознайомлення з монтажем освітлювальних проводок і мережами середньої складності, з будовою освітлювальних установок та елементів освітлювальної системи.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

### **ХІД УРОКУ**

**Правила виконання уводів в арматуру та електроустаткування. Монтаж арматури.**

Арматура світильників для ламп розжарювання складається з корпусу і закріпленого в ньому патрона. До корпусу підвісних світильників вгорі розміщують вушко для підвішування до опорної конструкції або кронштейн для кріплення за допомогою дюбелів або саморізів. Горловину корпусу важких світильників, які жорстко встановлюють на трубі, виконують у вигляді патрубку з внутрішньою нарізкою  $\frac{3}{4}$ ". Деякі типи світильників оснащують спеціальним пристроєм, який вкручують у патрубков корпусу, - бюгелем, що має два сальники для роздільного ущільненого вводу проводів живильної мережі, а також гачок для підвішування.

Пристрій для введення проводів у світильники залежить від типу світильника і способу проводки. Багато ввідних пристроїв оснащені ніпелями з нарізкою, щоб було можливо приєднувати до них сталеві труби електропроводки. В арматурі, призначеній, для приміщень сирих, з їдкими парами й газами, а також для встановлення на відкритому повітрі в разі відкритого прокладання проводів (на роликах або ізоляторах) передбачаються два отвори для окремого вводу проводів. У світильників, які застосовуються для вводу кабелю (СРГ, ВРГ тощо), ввідні пристрої мають сальники; якщо сальника немає, ввідний пристрій повинен бути герметизований заливанням ізоляційною мастикою.

Спосіб введення проводів повинен виключати можливість замикання їх між собою або з'єднання з металевими частинами арматури.

При виконанні уводів в арматуру та електроустаткування спочатку необхідно зняти ізоляцію ножиком, тримаючи його під кутом, щоб не пошкодити жилу.

Ізоляція знімається на відстань необхідну для забезпечення контакту. Далі оголені ділянки жили зачищаються наждачним папером, кварцевазеліновою пастою або скляною шкіркою до металевого блиску. Потім наноситься антикорозійне покриття, жила закручується в кільце вручну або спеціальним пристроєм і, після цього, обжимається ручним механічним пресом. Підготовлена жила приєднується до вивідного контакту арматури або електроустаткування гвинтом з гайкою, обмежувальною шайбою-зірочкою для перешкоджання витисненню жили і пружинячою шайбою. При перерізі одножильних проводів до

10 мм<sup>2</sup>, а багатожильних до 2,5 мм<sup>2</sup> приєднання здійснюється простим зачищенням без закручування в кільце.

Світильники і підвісні штанги ізолюють від арматурних гаків і кронштейнів ізолюючими деталями з фарфору або фібри, а за їх відсутності — накладанням на гак двох шарів ізоляційної стрічки.

При монтажу у вибухонебезпечних приміщеннях працювати з електроінструментом напругою вище 36 В не можна, якщо він не має подвійної ізоляції чи не увімкнений у мережу через роздільний трансформатор, або не має захисного вимикання. До корпусу внизу прикріплюють захисне скло для запобігання забрудненню і механічним пошкодженням лампи, тобто, щоб був відсутній контакт з навколишнім середовищем.

### **Монтаж приладів освітлювальної електроустановки.**

Вимикачі, перемикачі та штепсельні розетки встановлюють залежно від їх конструкції і прийнятого способу виконання проводки. Пристрої з внутрішнім встановленням монтується у заздалегідь підготовлені установчі (монтажні) коробки. Однополюсні вимикачі й перемикачі приєднують до проводок у розсічку фазних жил проводів і кабелів. Металеві корпуси вимикачів, перемикачів і штепсельних розеток, які підлягають заземленню, приєднують до проводу заземлення електропроводки через заземлювальний контакт.

**Забороняється приєднувати нульовий провід електропроводки до заземлювального контакту.**

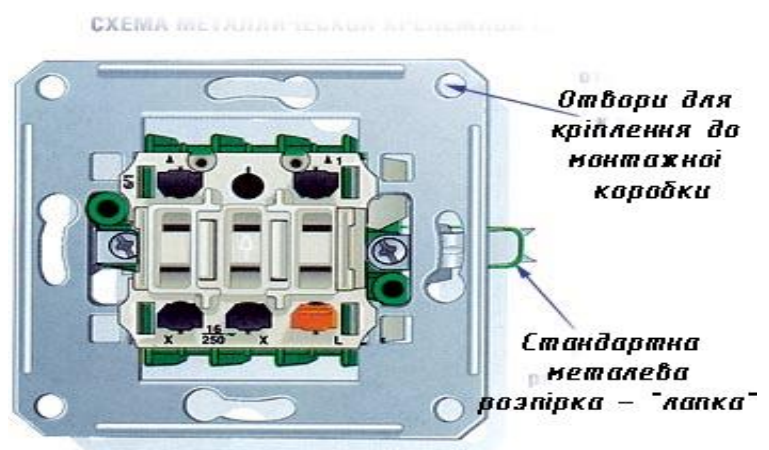
### **Встановлення з вмиканням у мережу вимикачів**

Висота установки вимикача визначається самостійно. Ніяких правил для цього не існує. Проте, найзручнішою і найпоширенішою є висота 90 см від підлоги. Єдине що нормоване ПУЕ – мінімальна відстань від вимикачів до газопроводів повинна бути не менше 0,5 м. У ванних кімнатах вимикач дозволяється встановлювати тільки з застосуванням ПЗВ, що реагує на диференціальний струм, що не перевищує 30 мА.

Будь-які вимикачі повинні знаходитися на відстані не менше 0,6 м від дверного отвору душової kabіни.



*Встановлення вимикачів*

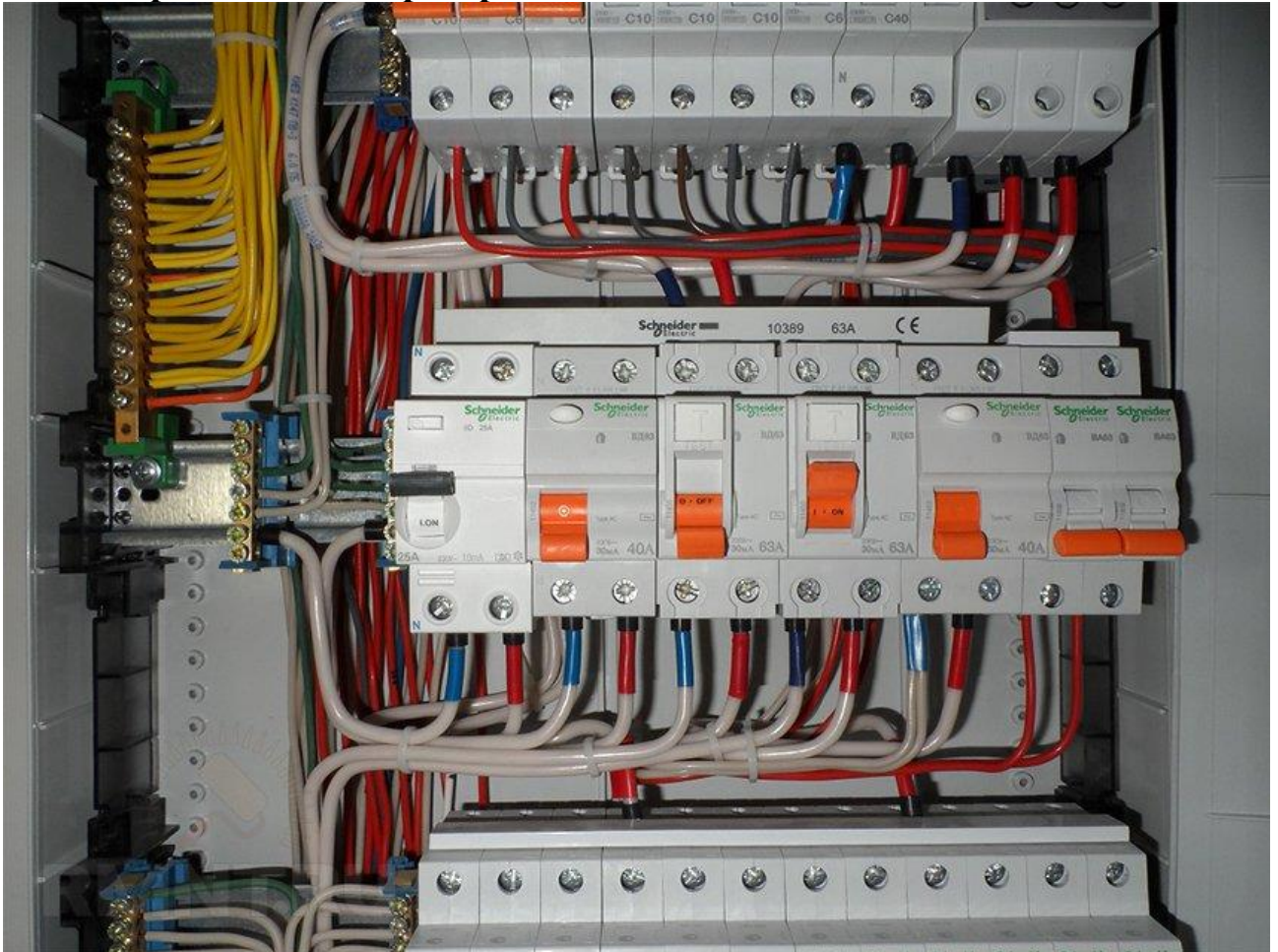


*Схема металевої кріплячої пластини*

Вимикачі повинні встановлюватися в спеціальні монтажні коробки. Електричні дроти потрібно провести в коробку через спеціальний отвір. Є коробки штукатурні та під гіпсокартон. Під коробку в стіні висвердлюється отвір. Заведені в коробку дроти з'єднуються з клемми вимикача. Вимикач кріпиться до коробки за допомогою регулювальних гвинтів. Останнім кроком встановлюється декоративна

накладка. Якщо вимикач зовнішній, то його основа кріпиться дюбелями або саморізами до стіни. До цього або після під'єднуються дроти. Як правило, через вимикач проходить фазний дріт світильника. Дроти повинні приєднатися таким чином, щоб світло вмикалося при положенні клавші у верхній позиції. Монтаж розеток подібний монтажу вимикачів.

### Монтаж розподільних пристроїв



Розподільні щитки повинні бути розташовані в місцях, доступних для огляду і заміни запобіжників: у побутових приміщеннях на висоті 1,5—1,8 м, у виробничих — на висоті 1,2—1,4 м у спеціальних нішах. Відстань від неізольованих струмопровідних частин щитка до вогнетривких (цегляних, бетонних) стін повинна становити не менше 15 мм, а до дерев'яних — не менше 50 мм. Практично ці відстані для зручності монтажу і обслуговування повинні бути не менше 100 мм. При встановленні щитків великих розмірів (600x500 мм і вище) відстань від щитка до стіни повинна становити не менше 250 мм. Відстань між голими частинами щитка,, що знаходяться під напругою, і його неструмопровідними частинами повинна становити не менше 12 мм по повітрю і 20 мм по поверхні ізоляції.

Щитки, як правило, розташовують у сталевих ящиках зі сталевими або скляними дверцятами, що замикаються. Резервні ввідні отвори ящиків із щитками повинні бути закриті заглушками.

*Встановлення щитків над віконними і дверними прорізами забороняється* В отвори на фасадній і бічних сторонах для проходу проводів у панелях щитків вставляють ізолюючі втулки.

На панелях щитків наносять написи, які зазначають номер і призначення кожної відхідної лінії або назву цеху, куди вона підведена, наприклад «Аварійне

освітлення шостого цеху», «Освітлення сходової клітки», «Освітлення 2-го поверху заводууправління» тощо.

Після встановлення на місці і закріплення щитка до контактів його запобіжників приєднують проводи групових ліній. У деяких випадках, наприклад у разі надто малої відстані між стіною і щитком, цей порядок може бути змінений, тобто спочатку можуть бути приєднані проводи до запобіжників, а потім уже встановлений на місце і закріплений щиток.

Проводи живильної лінії та відхідних груп приєднують за щитком до контактних виводів запобіжників, при цьому їх фазні проводи - до центральних контактів запобіжників.

У мережах напругою 380/220 В для розподілення й обліку електроенергії в межах одного поверху застосовують поверхові щитки типу ЩУЕ. Вмикання і вимикання окремих груп освітлювальної мережі, що відходять від щитка ЩУЕ, здійснюються пакетними вимикачами, розташованими в окремій секції щитка. Спостереження за показами лічильників та керування автоматами й вимикачами щитка ЩУЕ здійснюють при закритих дверцятах через наявні на них спеціальні вікна.

Щитки складають на заводі і доставляють до місця монтажу запакованими в ящики. Розпаковувати ящики слід обережно, не пошкоджуючи приладів, що знаходяться на щитках.

Щиток ЩУЕ встановлюють у ніші розміром 900x450 мм і завглибшки 200 мм. Щиток має спеціальні затискачі (У730), які дають змогу приєднувати до них як мідні, так і алюмінієві проводи перерізом до 35 мм<sup>2</sup>.

Монтаж розподільних шаф і щитів, які надійшли з заводу повністю складеними, починають з встановлення їх на фундаментній рамі, заздалегідь підготовленій у процесі будівельних робіт. Шафи і щити повинні бути розташовані строго вертикально і міцно прикріплені до рами, стіни або інших конструкцій згідно з проектом і вказівками заводу-виробника. Під час монтажу розподільних шаф і щитів, оснащених амперметрами, вольтметрами та іншими приладами, рекомендується зняти ці прилади, щоб запобігти пошкодженню їх від струсів, неминучих при встановленні, припасовуванні та кріпленні розподільних пристроїв. Після завершення монтажу встановлюють на місце раніше зняті прилади та перевіряють стан і роботу всіх елементів шаф і щитків. При цьому контактні ножі рубильників повинні входити в губки без ударів і з зусиллям, яке забезпечує необхідний тиск у контактах. Тиск у контакті вважається нормальним, якщо щуп завтовшки 0,05 мм і завширшки 10 мм входить у простір між ножем і губкою рубильника на глибину не більш як 6 мм.

Губки запобіжників повинні щільно прилягати до контактних частин патронів. Патрони повинні міцно утримуватися в губках для запобігання можливості їх випадання під дією власної маси або електродинамічних зусиль, які виникають при наскрізних коротких замиканнях.

Фіксатори положення проводів рубильників повинні працювати чітко і безвідмовно.

Початкові і кінцеві точки контрольних та вимірювальних приладів повинні знаходитися на одній прямій лінії, паралельній поздовжнім кромкам панелі, на якій вони встановлені.

Заземлююча шина, що йде від контуру заземлення до щита, повинна бути надійно прикріплена до фундаменту (зварюванням) і до каркаса розподільного пристрою (зварюванням або болтами).



Опір ізоляції струмопровідних частин розподільного пристрою, перевірений мегаомметром на 100 В відносно заземленого каркаса, повинен становити не менш як 0,5 МОм.

Якщо результати перевірки всіх елементів задовільні, до розподільного пристрою

приєднують живильні та відхідні проводи і кабелі, а потім здійснюють повторний огляд при наявності струмів у відхідних мережах для виявлення місцевого нагрівання. Під час огляду слід дотримуватися діючих правил з охорони праці; для виявлення місцевого нагрівання в контактах та інших з'єднаннях користуються термосвічками, розрахованими на відповідну температуру плавлення

Розподільний щиток монтується в тому місці, де є ввід від повітряної або кабельної лінії електропередачі, як правило, це входи в приміщення, коридори, господарські приміщення, але ні в якому разі житлова зона, вологе, вибухонебезпечне чи пожежонебезпечне приміщення. Можливий варіант встановлення ззовні приміщення.

### **Перевірка нових електропроводок**

Виконавши монтаж електропроводок (перед тим як подати напругу в мережу), перевіряють правильність з'єднання схеми проводки зовнішнім оглядом і продзвонюванням мегомметром. Одночасно перевіряють і стан ізоляції мережі.

Електричні характеристики виконаного заземлення перевіряють, вимірюючи опір заземлювального пристрою і повний опір петлі "фаза—нуль".

Існує декілька методів вимірювання опору заземлення. Основними є метод амперметра-вольтметра і метод з використанням вимірювача заземлення. Методом амперметр-вольтметра опір заземлювача визначають за спадом напруги і величиною струму. Під час вимірювання опору одиночного заземлювача Rx зонд З і допоміжний заземлювач В повинні бути на відстані від нього, не меншій 20 і 40 м.

Живлення вимірювального кола здійснюється від мережі 220/127 В або від зварювального трансформатора.

Вимірюють опір заземлювача при від'єднаних магістралях заземлення. Опір заземлювача Rx визначається як відношення напруги до струму, які знаходять за показами амперметра і вольтметра:

$$R_x = U_x / I.$$

Опір заземлювача можна виміряти також безпосередньо за допомогою вимірювача заземлення - приладу типу МС-07. Прилад розміщують поблизу заземлювача і приєднують до нього затискачами І1 і Е1 замкнутою перемичкою. Допоміжний заземлювач приєднують до затискача І2, а зонд - до затискача Е2.

Живлення на петлю подається від зварювального або понижувального трансформатора, один вивід якого приєднують до заземленої нейтралі трансформатора, а інший до фазного проводу, який ближче до трансформатора, але за вимикальним апаратом.

Для утворення петлі "фаза-нуль" кінець відповідного фазного проводу в контрольованому устаткуванні металево з'єднують з корпусом, імітуючи замикання на корпус. Опір петлі визначають за формулою:

$Z_n = U / I$ , де  $U$  — покази вольтметра, В;  $I$  — покази амперметра, А.

Вимірювання рекомендується здійснювати при максимально можливих значеннях струму.

Значення струму однофазного короткого замикання шукають за формулою:

$I_{к.з.} = U / Z_n$ ,

де  $U$  — фазна напруга в мережі, В;  $Z$  — повний опір петлі "фаза-нуль", Ом.

Величина струму однофазного короткого замикання повинна перевищувати в три рази номінальний струм плавкої вставки або в 1,5 рази струм вимикання максимального розщиплювача автоматичного вимикача.

Після перевірки оформляють прийнятно-здавальну технічну документацію, яка складається при виконанні монтажу, перевірок і випробувань.

Для утворення петлі "фаза—нуль" кінець відповідного фазного проводу в контрольованому устаткуванні металево з'єднують з корпусом, імітуючи замикання на корпус. Опір петлі визначають за формулою:

$Z_n = U / I$ , де  $U$  — покази вольтметра, В;  $I$  — покази амперметра, А.

Вимірювання рекомендується здійснювати при максимально можливих значеннях струму.

Значення струму однофазного короткого замикання шукають за формулою:

$I_{к.з.} = U / Z_n$ ,

де  $U$  — фазна напруга в мережі, В;  $Z$  — повний опір петлі "фаза-нуль", Ом.

Величина струму однофазного короткого замикання повинна перевищувати в три рази номінальний струм плавкої вставки або в 1,5 рази струм вимикання максимального розщиплювача автоматичного вимикача.

Після перевірки оформляють прийнятно-здавальну технічну документацію, яка складається при виконанні монтажу, перевірок і випробувань.

**Питання для самоперевірки:**

1. Що таке опір?
2. Що таке ізоляція?
3. Що таке розподільча коробка
4. Як виконується монтаж розеток?

**Домашнє завдання:**

- ✓ Опрацювати матеріал самостійно
- ✓ Виконати короткий конспект
- ✓ Дати відповіді на запитання
- ✓ Фотографію конспекту надіслати викладачу [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net)