

**Дата: 18.10.2023**

**Група: 42**

**Предмет: Технологія електромонтажних робіт**

**Тема: Виконання з'єднання струмопровідних жил проводів та кабелів різними способами.**

**УРОК 47-48**

**Тема: Зварювання. З'єднання проводів зварюванням.**

**Мета:**

- Ознайомлення з загальними відомостями про з'єднання і окінцювання струмопровідних жил проводів та кабелів.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

### **ХІД УРОКУ**

#### **ЗВАРЮВАННЯ: СПОСОБИ ЗВАРЮВАННЯ ЖИЛ ПРОВІДІВ І КАБЕЛІВ.**



Найкращими методами з'єднання жил провідників електричного струму є зварювання і пайка. В обох випадках виходить нероз'ємне з'єднання, що має високий показник механічної міцності і невелике електричний опір. Застосовують не тільки для з'єднання, а й

окінцювання, а також відгалуження жив провідників, виконаних їх алюмінію або міді. При цьому жили можуть мати однаковий або різний перетин. Також можуть з'єднуватися жили провідників, виготовлені з різних матеріалів.

#### **СПОСОБИ ЗВАРЮВАННЯ ЖИЛ ПРОВІДНИКІВ**

На практиці застосовують такі способи зварювання:

- ✓ контактний;
- ✓ газовий;
- ✓ термітний.

**При зварюванні контактним методом** необхідно спільна дія теплової енергії і тиску. Таке поєднання дозволяє з'єднувати жили одно-дротових проводів, виготовлених з міді і алюмінію, якісно і надійно. Для зварювання використовується спеціальний інструмент — кліщі з двома вугільними електродами. З'єднання може здійснюватися з використанням флюсу і без нього. Сплавлення кінців жил в першому випадку відбувається при нагріванні вугільних електродів. На торцях провідників в результаті контактного зварювання утворюється кулька застиглому металу. Без застосування флюсу з'єднання відбувається в обіймі. Вона нагрівається всіма електродами. Джерелом енергії при такому методі зварювання є трансформатор, причому він повинен мати потужність  $0,5 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ , у вторинній обмотці напруга 6, 9 або 12 В. Також можлива зварювання із застосуванням спеціального пістолета на напівавтоматі ВКЗ-1 (випускається вітчизняними компаніями). Його продуктивність — 3 з'єднання в хв.

**Газове зварювання, що відноситься до термічного класу** (здійснюється тепловою енергією), використовується для одно-дротових жил, виконаних з алюмінію перерізом не більше  $20 \text{ мм}^2$ . Застосування цього методу зварювання для провідників, виготовлених з міді, не допускається. Як горючий газ використовується пропан-повітряна суміш або ацетилено-киснева. Остання суміш

використовується тільки для виконання операції окінціювання, для чого ще крім суміші знадобляться пластини зі сплаву АД31Т1 і наконечники спеціальної конструкції. Багатодротяні жили зварюють в 2 прийоми — спочатку сплавляють жили в єдине ціле, а потім зварюють між собою.

**Термітне зварювання** здійснюється теж з використанням теплової енергії. Для здійснення такого виду з'єднання жив використовують спеціальні патрони АТО, А і АТ, які називаються **термітними**. Складаються з кокіль і муфеля. При підборі конкретного патрона враховують діаметр жив провідників. Перед зварюванням жили ретельно очищають від окисної плівки, знежирюють і наносять флюс. Потім покривають зсередини кокіль крейдою або спеціальною фарбою. Після цього встановлюють екрани і спеціальні охолоджувачі. Все ущільнюють за допомогою азбестового шнура і тільки після цього виконують підпалювання самого патрона. У процесі горіння форма розігрівається, в результаті чого плавляться кінці жил. У конструкції форми є спеціальний літніковий хід. Через нього вводиться присадний пруток  $\varnothing$  2 мм з чистого алюмінію. На сполучні жили надається втулка, виконана з алюмінію. Вона не допускає підтікання металу і перепалу, розплавляючись разом з жилами. В результаті виходить міцне і монолітне з'єднання (зварювання) провідників.

### **ТЕХНОЛОГІЯ ЗВАРЮВАННЯ**

Для зварювання жил проводів і кабелів застосовують зварювальні апарати інвекторного типу, які випускаються вітчизняними та зарубіжними компаніями в великому асортименті. Їх переваги відомі. Це мала вага і габарити, можливість носити апарат на ремені, що дозволяє виконувати роботи в розподільчих коробках і щитових, встановлених на будь-якому об'єкті. Дуга горить стійко, запалюється при малих значеннях струму і зварювальний струм регулюється в широких межах. Крім того, такі апарати споживають незначну кількість електричної енергії.

Технологія зварювання апаратами інвекторного типу включає в себе виконання наступних операцій:

- 1) видалення ізоляції на довжину до 10 см;
- 2) підготовку провідників. Провід зачищаються до металевого блиску.

Для цього використовують наждачний папір або кордової стрічку. При необхідності виконують знежирення;

- 3) скручування жив. Вони скручуються між собою на довжину до 5 см;
- 4) приєднання кабелю маси зварювального апарату до скрутці;
- 5) установки ручки регулювання сили струму апарату при напрузі  $12 \div 36$

В у потрібному напрямку. Величина коливається в межах від 30 до 90 А і залежить від перетину дроту (вказується в технологічному процесі на проведення зварювання);

6) доторк електродом зварювального апарату (вугільними) до скрутці виконують не більше ніж на 2 сек. В результаті утворюється зварювальний дуга, а на кінці скрутки монолітне з'єднання;

7) витримку до повного охолодження;

8) виконання ізоляції отриманого з'єднання. Для цього використовують липку стрічку або трубку термоусадочну.

Крім того, щоб поверхня зварного з'єднання, що не окислюється в процесі експлуатації, її для надійності покривають лаком. Після цього виконують ізоляцію

стрічкою ПВХ або спеціальним ковпачком. Отримане з'єднання прослужить тривалий термін і не буде руйнуватися.

### **ВИБІР АПАРАТУ ДЛЯ ЗВАРЮВАННЯ ЖИВ**

Вибір конкретного апарату для зварювання жив провідників виконують з урахуванням наступних факторів:

- який матеріал він може зварювати (мідь, алюміній або обидва матеріали, включаючи їх комбінацію);
- типу виконуваної роботи (оконцевание, відгалуження, з'єднання);
- які жили зварює (одно- або багатожильні);
- які може зварювати перетину жил (однакове або різне);
- потужності;
- джерела живлення;
- місця виконання зварювання (в квартирі, на вулиці, в землі і т.д.).
- В даний час в електромонтажному виробництві застосовується досить багато апаратів, спеціально розроблених для зварювання мідних і алюмінієвих жил.

- Кращими вважаються наступні апарати інверторного типу:

- ТС-700-1, ТС-700-2 і ТС-700-3 (Україна). Перша модель зварює скручування до 16 мм в Ø і вважається побутової, а дві інші — до 24 мм в Ø. У конструкцію входить 2 силових кабелю — один для затиску скручування (забезпечений пассатижами), а другий — для затиску електродів;

- FUBAG IQ 160 (Німеччина);
- PFTRIOTMax Welder DC-200 C (США).

Ці апарати характеризуються компактними розмірами і розташовані в переносній сумці, що дозволяє виконувати роботи в будь-якому місці. У режимі зварювання споживають невелику потужність. Комплектуються захисними окулярами, паспортом та інструкцією користувача.

#### **Питання для самоперевірки:**

- 1. Які існують способи зварювання жил провідників ?**
- 2. Чому використовується для з'єднання жил провідників зварювання?**
- 3. Що таке термітне зварювання?**
- 4. Який інструмент використовуються при контактному методі?**
- 5. Які засоби індивідуального захисту використовуються при зварюванні?**

#### **Домашнє завдання:**

- ✓ **Опрацювати матеріал в підручнику П.1. с.274**
- ✓ **Виконати короткий конспект**
- ✓ **Дати відповіді на запитання**
- ✓ **Фотографію конспекту надіслати викладачу [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net)**