



ДНЗ «Маріупольський  
центр професійно-  
технічної освіти»



**В.К. Панькова**

**«ЗРОЩУВАННЯ ТА ПАЙКА  
МІДНИХ І АЛЮМІНІЄВИХ  
ПРОВОДІВ»**

*(методична розробка уроку)*



**МЦ ПТО** *Вдосконалюємося, розвиваючись*



**метінвест**

**Автор:** В.К. Панькова, майстер в/н, ДНЗ «Маріупольський центр професійно - технічної освіти», професія «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування».

Зрошування та пайка мідних і алюмінієвих проводів на уроках виробничого навчання, методична розробка уроку, Маріуполь - 56 сторінок.

В методичній розробці представлені сучасні інтерактивні методи навчання, методика використання інтерактивних технологій на уроках виробничого навчання.

Методична розробка призначена для майстрів виробничого навчання з професії «Електромонтер з ремонту та обслуговування електроустаткування».

**Рецензент:** В.В. Фоменко, голова циклової комісії професійних дисциплін, спеціаліст вищої категорії Маріупольський електромеханічний технікум.

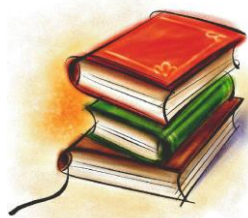
**Відповідальний за випуск:** Піддубна Н.М. методист Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Донецькій області

**Розглянуто і схвалено:** Навчально-методичною радою Навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Донецькій області (протокол №\_\_\_ від \_\_\_\_\_ року)

<b>№</b>	<b>Зміст</b>	<b>Сторінка</b>
1	Вступ	4
2	Розробка уроку виробничого навчання на тему: «Зрощування та пайка мідних і алюмінієвих проводів».	7
3	Домашнє завдання	51
4	Висновок	54
5	Список використаної літератури.	56

## Вступ

Я, як і, напевно, кожний майстер виробничого навчання, маю задоволення від своєї роботи, коли бачу позитивні наслідки своєї праці. На мою думку, найкращі результати педагогічної роботи майстра в/н, є вибір оптимальної форми навчання.



Впроваджуючи інноваційні методи навчання, віддаю перевагу тим, які дозволяють в повній мірі донести до учнів зміст навчальної інформації, активізувати їх пізнавальну і практичну діяльність, реалізувати проблемно-розвиваючий, творчий характер навчання.

Завдяки інноваційним методам та засобам при проведенні уроків виробничого навчання я відкриваю нові можливості, дозволяючи разом з учнями отримувати задоволення від захопленого процесу пізнання, застосовуючи не тільки стіни майстерні МЦ ПТО, але за допомоги використання мультимедійних технологій, зануритися в яскравий барвистий світ навчання, глобальний простір знань.

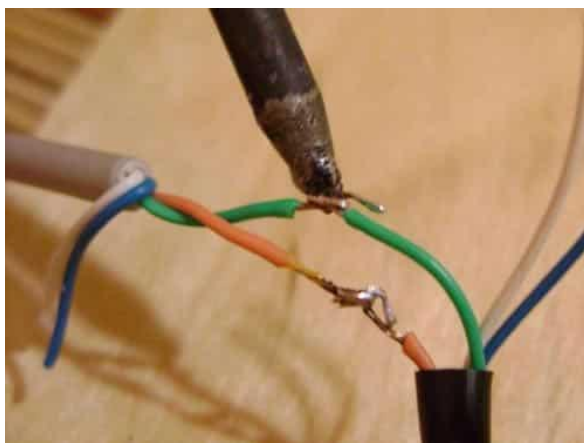
На сучасних уроках в/н використовую як традиційні методи (мозковий штурм, запитання ланцюжком, найди помилку, весела розминка, тестування, шиворіт – навиворіт) і засоби

(обладнання, прилади, таблиці, схеми, інструкційні карти тощо), так і інноваційні – брейн-ринги, електронні підручники, мультимедійні презентації, відеоролики, мультимедійні матеріали системи 3Д, зйомка реального часу.

Як показує досвід, при застосуванні інноваційних методів навчання підвищується зацікавленість учнів, активізація навчання. Завдяки використуванню привабливих і швидкозмінних форм подачі матеріалу, виховується інформаційна культура, розширюються інформаційні потоки при використанні Інтернет, підвищується мотивація та пізнавальна активність за рахунок різноманітності форм роботи, можливості включення ігрових моментів на уроках в/н.

Активізація пізнавальної активності та розвиток інтелектуального мислення – це ті проблеми, які я вирішую в процесі ігрового мистецтва, колективної радості дії майстра і учнів, у стані емоційної піднесеності. Перевірка знань на уроках, яку я використовую у формі гри, не нав'язується учням, не викликає у них неприємних відчуттів. Це сприяє покращенню мікроклімату у групі та створює тісний зв'язок майстра в/н з учнями. Одночасно новий матеріал та практичні навички на уроках в/н засвоюються учнями легше і швидше.

Кожну тему уроку, в творчому пошуку, я пов'язую з цікавими історичними фактами, з іншими професіями. В методичній розробці уроку «Зрощування та пайка мідних і алюмінієвих проводів» вибрана тема не випадково! Адже, у кожного, поважаючого себе господаря, в наявності вдома є електричний паяльник. Процес пайки використовується в життєвих ситуаціях. Навіть, в малому, при виході із строю звичайних навушників мобільного телефону, які є зараз в кожному будинку, треба мати навички пайки і вміння використовувати електричний паяльник. Це сприяє в переконанні учнів необхідності вивчення даної теми уроку, яка необхідна їм при придбанні професії і в повсякденному житті.



**Тема програми:** Електромонтажні роботи

**Тема уроку:** Зрощування та пайка мідних і алюмінієвих проводів.

**Цілі уроку:**

**Освітня** - систематизувати знання про раціональні прийоми зрощування та пайки мідних і алюмінієвих проводів, сформувати практичні знання з дотриманням правил техніки безпеки;

**Виховна** - удосконалювати моральне виховання учнів; продовжити формування усвідомленої потреби у праці; прищеплювати почуття гордості за свою професію; уважність у дотриманні правил техніки безпеки; прищепити дбайливе ставлення до інструменту та обладнання;

**Розвиваюча** – розвивати в учнів пам'ять; вміння порівнювати, аналізувати; здатність логічно мислити; формулювати відповіді;

**Методична** - формування практичних умінь і навичок з використанням тестових завдань і інших ігрових форм опитування учнів.

**Тип уроку:** урок формування навиків виконання операцій і видів робіт

**Вид уроку:** розповідь, показ, опитування, взаємоопитування, демонстрація прийомів практичного виконання робіт, методика індивідуально-рефлексивного навчання; самостійна робота учнів;

**Матеріально - технічне забезпечення уроку:**

- електричний паяльник;
- монтерський ніж;
- пасатижі;
- бокорізи;

**Дидактичне забезпечення уроку:**

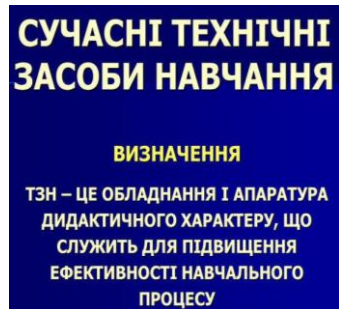
інструкційні карти, схеми електричні принципів, оціночні листи, плакати, бейджики «Черговий по майстерні», « Відповідальний за виконання техніки безпеки».

**Міжпредметні зв'язки:**

охорона праці;  
електротехніка; історія;  
спецтехнологія,  
матеріалознавство;

**Технічні засоби**

**навчання:** ноутбук,  
мультимедійний  
проектор, демонстраційний екран,







## **Методичні прийоми:**

- 1.Бесіда;
2. Опитування різної форми;
2. Демонстрація наочних посібників;
3. Показ трудових прийомів;
4. Самостійна робота;

**Місце проведення:** електромонтажна майстерня МЦ ПТО.

**Час на тему:** 6:00.

## **Дидактична структура уроку:**

### **I.Організація уроку 8.00- 8.05 (5 хв.)**

**Дидактична задача** - підготувати учнів до роботи на уроці організаційно (дисциплінарний момент), психологічно (емоційно - мотиваційна установка на уроці і позитивне спілкування ):

- привітання, створення емоційного фону заняття (запропонувати учням визначити настрої, з яким вони прийшли на заняття за допомогою малюнків, які графічно висловлюють радість, байдужість, сум, проаналізувати настрої і настроїти на позитивне спілкування);
- контроль відвідування і готовність до уроку (доклад чергового про наявність учнів на уроці, перевірка наявності і стану спецодягу, призначення відповідального за дотриманням правил техніки безпеки );

- проведення вправ на концентрацію уваги : запропонувати учням прочитати вираз на екрані «Щу-вання- зро і ка-пак во-про-дів .» Букви розташовані хаотично. Один учень читає вираз уголос.

## II. Вступний інструктаж. 8.05- 9.00 (55 хв.)

### 1. Повідомлення теми уроку.

«Зрощування і пайка мідних і алюмінієвих проводів». (тема на екрані)



Мета заняття сформулювати спільно з учнями, запропонувавши їм проаналізувати, які операції виконуються при зрощуванні і пайці мідних і алюмінієвих проводів, і відповісти на питання:

«Чому вони навчатимуться на занятті? Які навички придбають?»

Після обмірковування висвітлити ціль заняття на екрані.

**Ціль заняття:** навчитися:

- практичним прийомом з'єднань і пайки мідних проводів з дотриманням правил техніки безпеки;
- вибирати припій і флюс для пайки проводів
- знежирення проводів каніфоллю
- лудіння проводів припоєм

- виробляти паралельну скрутку мідних проводів
- пайка мідних проводів
- використовувати знання у рішенні стандартних і нестандартних практичних задач, правильної організації праці і дотримання правил техніки безпеки.
- розвивати у учнів пам'ять, аналітичні здібності, навички самоконтролю, самооцінки.

## 2.Актуалізація знань учнів, необхідних для заняття.

**Дидактична задача:** глибоко і всебічно перевірити знання учнів, виявити причини визначених недоліків у їх знаннях, повторити, закріпити, систематизувати знання матеріалу фронтально і індивідуально.

Повідомити учням про форму оцінювання на занятті (на уроці використовується самооцінка і поетапне оцінювання майстром в/н ).



## 3.Підготовка до активної навчально-пізнавальної діяльності.

**Дидактична задача:** здійснити логічний перехід до теми заняття, переконати учнів у необхідності придбання практичного досвіду застосування теоретичних знань на прикладі виконання зрощування і пайки мідних і алюмінієвих проводів.

Розповісти про значення даної роботи для своєї професії.

Показати зразок виконаної роботи.

#### 4.Формування орієнтувальної основи дій.

**Дидактична задача:** сформувати в учнів конкретні уявлення про процес зрощування і пайки мідних і алюмінієвих проводів. Пояснити та показати прийоми, засоби виконання учнями майбутніх завдань на занятті.

#### Конспект

#### уроку виробничого навчання:

**Тема програми:** електромонтажні роботи.

**Тема уроку:** Зрощування та пайка мідних і алюмінієвих проводів.

#### Організація і хід уроку:

#### I. Організаційна частина: 9.00-9.05

Черговий повідомляє про явку учнів.

Зовнішній вигляд відповідає вимогам правил охорони праці, тобто всі гудзики на куртках застебнуті, головні убори присутні.

#### II. Вступний інструктаж: 9.05-9.45



Тема нашого сьогоднішнього уроку «Зрощування і пайка



алюмінієвих і мідних проводів».

**Мета уроку** - систематизувати ваші знання про раціональні прийоми зрощування і пайки алюмінієвих і мідних проводів; сформувати у вас знання та вміння щодо дотримання правил техніки безпеки під час виконання практичних завдань.

## **2. Мотивація до вивчення теми (9.06-9.07).**

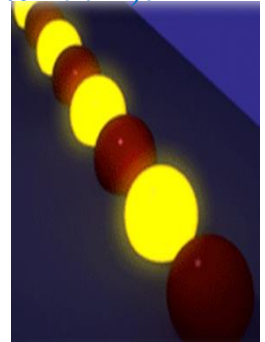
Хочу звернути вашу увагу, що один із найкорисніших навиків сучасної людини при достатній кількості електротехнічних і електронних приладів є вміння паяти та використовувати їх за призначенням.

## **3. Актуалізація опорних знань (9.07-9.14):**

А зараз ми з вами повторимо пройдений на минулому уроці матеріал з теми:

«Ознайомлення зі складом і особливостями електромонтажних робіт».

**Перший етап завдання!** На екрані пропонується питання «Найди помилку!» Написані тези, визначення. Ваша задача знайти в них помилку.



- **Що таке електромонтажні роботи?**

**Електромонтаж** - це сукупність робіт з

установки електричного виключення, яке проводиться на основі розробленого проекту електромонтажу.

**Помилка! Не виключення, а підключення.**

- **Що таке електроустановка?**

**Електроустановка** - це такий пристрій, в якому проводиться, перетворюється, збирається і споживається електроенергія.

Вони діляться на установки  $U$  до 1000 В і установки  $U$  понад 2000 В.

**Помилка! Не збирається, а розподіляється.  
Установки  $U$  понад 1000 В.**



- **Що таке заземлення?**

**Заземлення** - це навмисне хімічна сполука електротехнічного пристрою із землею.

**Помилка! Не хімічна, а електрична.**

- **Де виробляється електроенергія?**



Електроенергія **виробляється** на електростанціях, де в механічну перетворюються



інші види енергії: тепла, атомна, вітру, сонця.

**Помилка! Не в механічну, а електричну.**



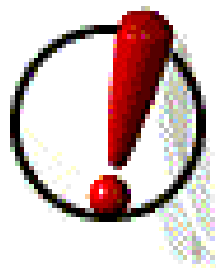
**Перед вами  
виникла проблема -  
Увага відключення  
електроенергії !  
- Як здійснюється**

**електропостачання міста?**



**Теплова електростанція -  
трансформаторна підстанція -  
повітряні лінії електропередачі - розподільна  
підстанція - споживачі - повітряні лінії  
електропередачі.**

**Помилка! Теплова електростанція –  
повітряні лінії електропередачі –  
розподільна підстанція – повітряні лінії  
електропередачі –  
трансформаторна  
підстанція –  
повітряні лінії**



**електропередачі –**



**споживачі.**

**Другий етап завдання!**

**Знайди зайве слово!**

**- Які бувають приміщення за характером навколишнього середовища?**

- сухі
- мокрі
- сирі
- теплі
- пилові
- з фізично активним середовищем
- вогненебезпечні
- вибухонебезпечні



**Зайві слова! Мокрі, теплі, з фізично активним середовищем, вогненебезпечні.**

**Вірна відповідь:**

- сухі
- вологі
- сирі;
- жаркі
- пилові
- з хімічно активним середовищем
- пожежонебезпечні



- вибухонебезпечні
- **Які бувають приміщення за ступенем небезпеки**

## ураження електричним струмом?

- приміщення з небезпекою
- приміщення з підвищеною небезпекою
- особливо небезпечні приміщення
- приміщення без підвищеної небезпеки

**Зайві слова! Приміщення з небезпекою.**

- **Особливо небезпечні приміщення - це**
- **особлива запиленість**
- **хімічно спекотна середа**
- **одночасна наявність двох або більше умов підвищеної небезпеки**



**Зайві слова! Хімічно спекотна середа.**

**Вірна відповідь: хімічно активна середа.**

- **До електричних травм відносять**

- електричний опік
- дорожній знак
- електричні пошкодження
- металізація шкіри?
- електроофтальмія?
- хімічні пошкодження
- електричний знак



## Зайві слова! Дорожній знак, хімічні пошкодження.

### - Яка величина смертельного струму для людини ?

- змінний струм - 0,2А - смертельний
- змінний струм - 0.1 А – смертельний
- 0,05 А - небезпечний
- 0,03 А - небезпечний



0,01 А -  
безпечний  
-0,02 А –  
безпечний

### Зайві слова!

- Змінний струм – 0,2 А

- 0,03 А – небезпечний
- 0,02 А - безпечний

### - Від яких факторів залежить вражаюча дія електричного струму?

- від величини, тривалості протікання струму через людину
- від страху людини
- шляху проходження по тілу людини
- від ваги людини
- довкільля

- шляху проходження людини
- від роду і частоти струму

### **Зайві слова!**

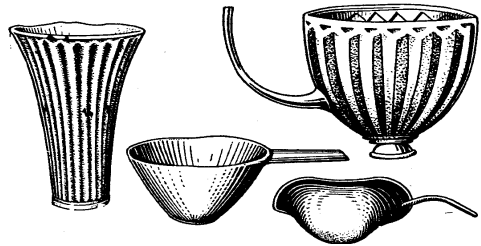
- від страху людини
- від ваги людини
- шляху проходження людини

### **4. Пояснення нового матеріала ( 9.14- 9.34 );**

А зараз ми з вами поринемо в таємничий світ пайки

### **Історія розвитку пайки**

Кілька тисячоліть тому у Римі, Єгипті, Китаї використовували пайку для виготовлення предметів домашнього вжитку.



При розкопках стародавнього Вавилону були

знайдені золоті сосуди з припаяними ручками, а у Древньому Римі були виявлені водопровідні системи із свинцевих труб, паяних олов'яно-свинцевими припоями.



Вважають, що відома шапка Мономаха виготовлена із

кілька тисяч золотих деталей різної форми і

розмірів, з'єднаних між собою за допомоги пайки.

### Що таке пайка?

**Пайка** - це процес отримання нероз'ємного з'єднання різних металів за допомогою розплавленого проміжного металу, плавкого



при більш низькій температурі, ніж сполучні метали.

### Пайка

**використовується:**

1. В машинобудуванні
2. У



електропромисловості (виготовлення електро та радіоламп, телевізорів, деталей електромашин, плавких запобіжників)

3. Приладобудуванні

### Переваги пайки.

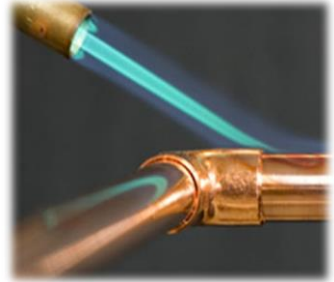
- незначний нагрів з'єднувальних частин, що зберігають структуру і механічні властивості металу
- чистота з'єднання, не вимагає в більшості випадків подальшої обробки
- збереження розмірів і форм деталі
- міцність з'єднання





## Види пайки.

- газова (нагрівання полум'ям газового пальника)
- пайка зануренням у металеві ванни)
- дугова пайка (за допомогою вугільних електродів)
- індукційна (пайка струмами високої частоти)
- контактна (установки з електроконтактним нагріванням)
- пайка в електричних печах
- лазерна пайка (сучасний високоточний безконтактний спосіб пайки)
- пайка електричним паяльником



## Що таке припій ?

**Припої** - це метали або сплави, застосовувані в якості сполучної речовини при пайці металевих





частин.

### **Властивості припою:**

- мати температуру плавлення нижче температури плавлення матеріалів, які спаюються
  - добре змащувати паяний матеріал і легко розтікатися по його поверхні
- забезпечувати високу міцність, пластичність і герметичність паяного з'єднання
- В залежності від температури плавлення припої поділяють на легкоплавкі й тугоплавкі.

### **Легкоплавкі припої:**

- мають температуру плавлення нижче 500 градусів
- широко застосовують олов'яно-свинцеві припої, які володіють великою вологотекучістю і добре проникають в найтонші шви
- добре схоплюються з міддю, латунню, сталями, цинком і забезпечують досить високу міцність паяних швів позначення: ПОС - 90; ПОС- 40;  
Розшифровка: П – припій; О – олово; С – свинець;  
90, 40 – процентний вміст олова, остаток – свинець.

### Тугоплавкі припої:

- до них відносяться мідно-цинкові і мідно-срібні сплави, а також сплави алюмінію з міддю, цинком і кремнієм
- позначення: ПМЦ -54; ПМЦ -48; ПСр- 70; ПСр -50
- мають малий питомий опір і утворюють механічно міцні і корозійностійкі паяні шви,

використовуються для паяння деталей з міді, латуні, бронзи і сталей.

### Що таке флюс?

**Призначення флюсів -**

очищення

поверхонь, що з'єднуються від оксидів і інших забруднень, запобігання їх від окислення в процесі пайки

### Різновид флюсів:

Тверді: **бура, борна кислота, каніфоль**

Рідкі: **водний розчин хлористого цинку, спиртовий розчин каніфолі**

Напіврідкі флюси – пасти

В умовах електромонтажної майстерні ми будемо з вами в якості флюсу використовувати каніфоль.

**Каніфоль** – це жовто-коричнева смолиста





речовина, яка виходить при перегонці соснової смоли.

Перед тим, як ознайомити вас з будовою сучасного електричного паяльника, подивіться, як виглядали старіні молоткові паяльники, які



у той стародавній час нагрівали на відкритому вогні.

### **Будова електричного паяльника:**

Електричний паяльник складається із мідного стрижня, який на кінці має клиновидну форму - це робоча частина паяльника, або жало паяльника. Мідний стрижень входить у стальну трубку, в якій знаходиться ніхромовий дріт – це нагрівальний елемент



паяльника. Ніхромовий дріт покритий шаром слюди, який грає роль тепло і енергоізоляції. На стальну трубку насаджена ручка паяльника.

Ніхромовий дріт з'єднаний з мідними стрижнями електричного шнура і вилки. Якщо

увімкнути електричний паяльник у розетку, електричний струм буде поступати на нагрівальний елемент паяльника – ніхромовий дріт, тепло від якого буде передаватися робочій частині паяльника – мідному стрижню.

Електричні паяльники випускаються різної потужності

35,50,65,80,100 Вт,

бувають прямі і кутові. Час

нагрівання паяльника

– 3-8 хвилин.

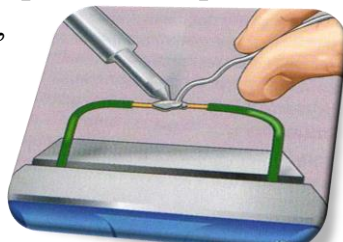
Для захисту від псування навколишніх предметів електричні паяльники повинні знаходитися на спеціальних підставках.

**Ступінь нагріву паяльника** не можна перевіряти незахищеною рукою. Вона визначається таким



чином: спочатку торкаються жалом нагрітого паяльником до флюсу – каніфолі, вона повинна закипати, потім торкаються припою –

якщо припій не плавиться , паяльник не зовсім розігрітий, так як температура плавлення припою вища за



температури плавлення каніфолі.

### **Що таке лудіння?**

**Лудіння** - це покриття поверхні металевих виробів тонким шаром припою, а наноситься шар - полуда

Охороняє вироби від корозії, окислення

### **Що таке провід?**

**Провід** - це кабельний виріб, що складається з однієї ізольованою або однієї або кількох ізольованих жив, поверх яких може бути оболонка або обплетення.

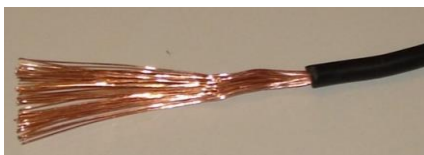
За матеріалом виготовлення, з якого виготовлена струмопровідна жила, проводи діляться на мідні й алюмінієві

### **Характеристика мідних проводів.**

Мідь - добрий, але дорогий провідник.

Володіє гарними механічними властивостями і пластичністю. Дуже стійка до атмосферної корозії, цьому сприяє тонкий шар окису, яким мідь покривається на повітрі. Захисний шар окису перешкоджає подальшому проникненню кисню повітря до міді.

### **Характеристика алюмінієвих проводів.**



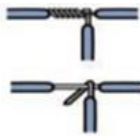
**Алюміній** - другий після міді провідниковий матеріал. Стійкий до атмосферної корозії,



відноситься до групи легких металів і в 3 рази легше міді. Відрізняється малою твердістю і невеликою механічною міцністю при розтягуванні. На повітрі він дуже швидко покривається тонкою плівкою оксиду, яка надійно захищає його від проникнення кисню повітря. Ця плівка володіє значним електричним опором.

На нашому уроці ми з вами будемо займатися зрощуванням та пайкою мідних одножильних проводів.

**Види скрутки проводів:**



Відгалуження просте



Відгалуження жолобком



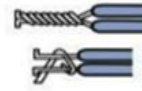
Відгалуження бандажне



Паралельна проста



Паралельна жолобком



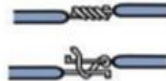
Паралельна бандажна



Послідовна проста



Послідовна жолобком



Послідовна бандажна

## Інструменти для зрощування та пайки мідних проводів:



- бокорізи
- монтерський ніж
- електричний паяльник
- пасатиджі

### **Дефекти при паянні проводів:**

- **припій не змочується**, поверхня паяється через недостатню активність флюсу, наявність оксидної плівки - збільшують кількість флюсу
- **напливи припою** через недостатнє прогрівання деталі, припій не розплавиться - підвищують температуру пайки
- **припій не затікає в зазор**, який малий або великий - підбирають оптимальний зазор.
- **шорстка поверхня паяного шва**, яка виходить при високій температурі нагріву - зменшують температуру або час пайки.
- **зміщення в паяних з'єднаннях** через погане скріплення деталей перед паянням - виключають зсув деталей при затвердінні припою.



### **Техніка безпеки при пайці проводів.**

1. Допускаються особи, що пройшли

інструктаж з техніки безпеки.

2. При виконанні робіт електричного паяння можлива дія на працюючих небезпечних і шкідливих виробничих факторів:

- Опіки гарячим електричним паяльником або бризки розплавленого припою
- Отруєння, пошкодження очей і шкіри рук при роботі з флюсами і припоями
- Ураження електричним струмом при роботі з електричним паяльником
- Наявність спецодягу, медичної аптечки, засобів пожежогасіння ( вогнегасник, ящик з піском )
- В якості флюсу використовувати тільки каніфоль, використання кислоти – заборонено!

А зараз я хочу ближче ознайомити вас з лазерною пайкою.

**Лазерна пайка ювелірних виробів** - це миттєвий точковий нагрів гострим лазерним променем тільки самого місця пайки.





Завдяки такому виду пайки ми спокійно можемо віддавати в руки досвідчених ювелірних майстрів

наші ювелірні



вироби

(каблочки, кулони, сережки, ланцюжки, персні ) , які мають дорогоцінне каміння:

Не зайвим буде познайомити вас з древнім видом художньої обробки металів – філігранню.

**Ювелірне мистецтво**

**філігрань** - ажурний або напаяний на металевий фон візерунок з тонкого золотого або срібного дроту.





Філігрань ще називають мереживом з металу. Ці вироби відрізняються



дивовижною точністю і витонченістю. Дріт вітніювато згинається для отримання різних візерунків, які з'єднані між собою тонкою

пайкою при високій температурі. Процес дуже складний і потребує величезного терпіння і майстерності. Хитромудрі візерунки виконуються вручну – робота дуже кропітка, однак творіння досвідчених рук перевершує усі очікування.

Філігранні візерунки використовуються для виготовлення підстаканників, ваз, скриньок, сільничок.

**Часто філігрань поєднують з зерню** – це металеві дрібні кульки, які напаяються у заздалегідь підготовлені осередки

(поглиблення). Зернь надає ефектну фактуру, гру світлотіні, завдяки чому вироби набувають особливо ошатний, вишуканий вигляд.

Матеріали для філігранних виробів: сплави золота, срібла, платини, а також мідь, латунь, мельхіор.

**На конкурсах краси** переможцям вручають корони, на яких можливо побачити філігранні візерунки.

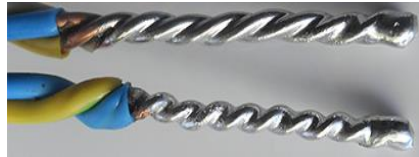


Ось такі ювелірні вироби виготовлені за допомогою філігранних візерунків.

**Показ робочих прийомів майстром в/н:**



1. Для пайки беремо два мідні одножильні проводи, з яких за допомогою монтерського ножа знімаємо ізоляцію на відстань 30-35 мм. Зачищаємо ножем провід до блиску.
2. Вмикаємо в мережу електричний паяльник, перевіряємо ступінь нагріву, торкаючись жалом

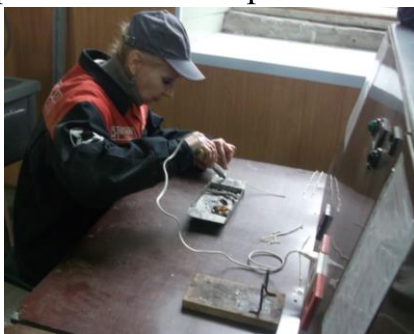


паяльника до канифолі і припою ( в якості припою використовуємо

( ПОС- 40 ).

3. Виробляємо знежирення спочатку одного проводу, потім другого за допомогою канифолі.
4. Потім виробляємо лудіння тонким шаром припою ПОСМ – 40.
5. За допомогою пасатижів робимо паралельну просту скрутку проводів.

6. Покриваємо скручені проводи розплавленим припоєм.



**Техніка безпеки перед початком роботи:**

1. Одягнути спецодяг, волосся ретельно заправити під головний убір.
2. Підготувати і перевірити справність інструмента, електричного паяльника, переконатися в цілісності ручки електричного паяльника і шнура електроживлення.
3. Перевірити надійність заземлення металевого робочого столу.
4. Переконатися, що поряд з робочим місцем для електричного паяння немає легкозаймистих і горючих рідин.
5. Увімкнути витяжну вентиляцію.



**Техніка безпеки під час роботи:**

1. Обережно поводитися з електричним паяльником, не упускати його і не вдаряти

по ньому будь-якими предметами, не використовувати його в якості ударного інструменту.

2. Не торкатися гарячих місць електричного паяльника незахищеними руками, остерігатися при пайці бризок розплавленого припою.
3. При короткочасних перервах у роботі класти розігрітий електричний паяльник на спеціальну термостійку підставку.
4. Щоб уникнути опіків, не визначати ступінь нагріву електричного паяльника і нагрітих його частин рукою.
5. При паянні використовувати в якості флюсу тільки каніфоль, використання кислоти - заборонено!

### **Техніка безпеки після закінчення роботи:**

1. Вимкнути електричний паяльник від мережі і після його охолодження убрати на місце для збереження.
2. Довести до ладу робоче місце, зробити вологе прибирання приміщення і вимкнути витяжну вентиляцію.
3. Зняти спецодяг і ретельно вимити руки з милом.



### **4. Закріплення матеріалу вступного інструктажу за допомоги тестування.**

### 1. Пайка- це ...

- а) процес отримання нероз'ємних з'єднань різних металів ...
- б) процес отримання рознімних з'єднань різних металів ...
- в) процес отримання знімних з'єднань різних металів ...

**Вірна відповідь а)**



### 2. Флюси використовують для видалення:

- а) корозії;
- б) оксидної плівки;
- в) напливу;

**Вірна відповідь б)**

### 3. Лудіння - це покриття поверхні металевих виробів тонким шаром

- а) каніфолі
- б) припою;
- в) борної кислоти;

**Вірна відповідь б)**



### 4. Чем зачистити мідні дроти після зняття ізоляції?

- а) напилком;
- б) наждачним папером;
- в) монтерським ізольованим ножем;

**Вірна відповідь в)**



### 5. Чому не можна чіпати руками гарячий паяльник?

- а) відбудеться удар струмом;
- б) це призведе до короткого замикання;
- в) можна обпалити незахищені руки;

**Вірна відповідь в)**

**6. Вибрати вірну відповідь:**

1. Припої в залежності від температури діляться на ...
2. Олов'яно-свинцеві припої відносяться до ...
3. Для пайки мідних жил використовується флюс марки ....
4. Припої ПМЦ-48 і ПСР-70 відносяться до ...
5. Температура плавлення легкоплавкого припою становить ...
6. Температура плавлення тугоплавкого припою становить ...
  - а) 150-450 ° С;
  - б) тугоплавких припоїв;
  - в) 500 ° С і вище;
  - г) каніфоль;
  - д) легкоплавких припоїв;
  - ж) м'які і тверді

**Відповіді:**

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>ж</b>	<b>д</b>	<b>г</b>	<b>б</b>	<b>а</b>	<b>в</b>

**Весела розминка!**



**Які зображення відносяться до процесу паяння?**

**Слова-рими!**

**1.**



**(припій – прибій )**

**2.**



**(паяти - гуляти)**



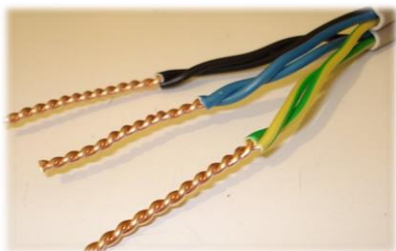
3.



(амброзія – корозія )



4.



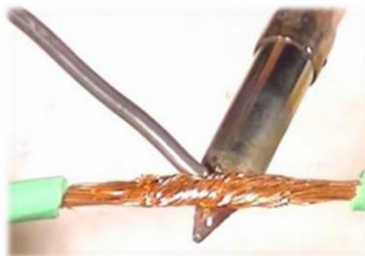
(скрутка – дудка)





(падіння – лудіння)

5.



6.



(жало – сало)





7.



(парасоль – каніфоль)

**Відгадай ! Шиворіт –  
навиворіт:**

- ка – пай
- ді – ння – лу
- пій – при
- від – про
- фоль – ка – ні
- мі – алю – ній
- рі – ко – бо- зи
- ка – ск – рут
- во - оло
- са – жі – па - ті



**Відповіді:** пайка, лудіння, припій, провід,  
каніфоль, алюміній, бокорізи, скрутка, олово,  
пасатижі.

**III. Самостійна робота учнів.** ( 9.00-13.45) з 5-ти хвилинними перервами через кожні півтори години самостійної роботи.( додаток 1, технологічна карта)

### **Поточний інструктаж.**

#### **ПОТОЧНИЙ ІНСТРУКТАЖ – 3 год.**

- формування учням завдань для самостійної роботи, пояснення їх виконання;
- робота учнів з поурочними папками, інструкційними картками;
- самостійна робота учнів по відпрацюванню прийомів роботи майстра ресторанного обслуговування по підбору приборів та їх використання;
- цільові обходи майстра з метою:
  1. перевірки правильної організації робочого місця ;
  2. дотримання правил санітарії та гігієни, правил техніки безпеки;
  3. перевірка правильності застосування учнями прийомів роботи;
  4. контроль за якістю виконання робіт та надання практичної допомоги;
  5. прийом та оцінення робіт.

#### **1.Діяльність учнів:**

- Організація робочого місця;

- Виконання навчально-виробничих робіт;

- Знімання ізоляції монтерським ножем , визначення ступінь нагріву електричного паяльника;

- Знежирення проводів каніфоллю, лудіння проводів пропоєм;



- Скрутка проводів з послідовною пайкою;
- Самоконтроль вірності виконання завдання;
- Самооцінка виконаних завдань, виставлення оцінок;

## 2. Діяльність майстра в/н:

- Спостереження за початком робіт усіх учнів групи;
- Цільові обходи робочих місць;

**1-й обхід:** перевірити вірність організації і отримання робочих місць, звернути увагу на підготовку учнів, дотримування показників з техніки безпеки;



**2-й обхід:** спостереження за діями кожного учня з метою перевірки вірності виконання трудових прийомів та операцій, звернути увагу на учнів, яким важко під час виконання завдань, шляхом спільного аналізу виявлення причин помилок і самостійне їх виправлення учнями; Проведення колективного поточного



інструктажу, у випадку, якщо більша частина учнів здійснює однакові невірні дії.

### 3- й обхід:

проконтролювати дотримання технологічного процесу.

Виконання завдань;

**4- й обхід:** Перевірити вірність ведення самоконтролю, дотримання технічних умов праці;

**5- й обхід:** при прийманні і оцінюванні результатів роботи учнів ( з умовами



самооцінки ). Видання додаткового завдання найбільш успішним учням (провести пайку багатожильних мідних проводів).

### IV. Заключний

**інструктаж.** ( 13.45 – 14.00)

15 хвилин.

1. Повідомити підсумки роботи у ході заняття.
2. **Питання майстра в/н до учнів:**

- Яку мету та задачі ставили перед початком заняття?
- Досягли чи ні намічених результатів?
- Які практичні навички придбали?



**3.** Оцінювання практичних умінь та теоретичних знань.

Відмітити учнів, які досягнули відмінної якості, прокоментувати оцінки кожного учня. Вказати на допущенні помилки і розібрати причини, які до них призвели.



**Таблиця оцінювання уроку:**

<b>Критерії оцінювання</b>	<b>П.І.П. учнів</b>
<b>1.Оцінка теоретичних знань учнів ( відповіді на питання)- 3 бали</b>	
<b>2.Оцінка тестування – з бали</b>	
<b>3. Оцінка практичних прийомів учнів – з бали</b>	
<b>4.Оцінка по дотриманню правил техніки безпеки – 3 бали</b>	

**4.** Видача домашнього завдання для самостійної роботи учнів. ( Додаток №2 ).

**5. Рефлексія.** На столах лежать малюнки з відображенням вираження обличчя (радісне, сумне , байдуже ). Підійманням малюнка з



визначеним вираженням учні виказують своє ставлення до заняття.



**Радісне** – означає, що очікування учнів від заняття справдилось, вони почували себе комфортно.



**Байдуже** – означає, що заняття пройшло рівно, але учні нічому новому не навчились, для них воно не дуже значиме.



**Смутне** – означає, що на занятті учням було некомфортно, урок не сподобався.

6. Прибирання робочих місць
7. Оформлення журналу виробничого навчання.



**Додаток №1**

**ІНСТРУКЦІЙНО – ТЕХНОЛОГІЧНА  
КАРТА**

<b>№. п/п</b>	<b>Назва операції</b>	<b>Обладнання, інструмент, матеріали</b>	<b>Технічні вимоги</b>	<b>Техніка безпеки</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1.</b>	Зняття ізоляції з мідних проводів	Бокорізи, монтерський ніж	Міцно тримати в руці монтерський ніж	Працювати справним інструментом
<b>2.</b>	Вибір припою і флюсу для пайки	Припій ПОС-40, флюс каніфоль		
<b>3.</b>	Очищення жил від забруднення	Монтерський ніж	Міцно тримати в руці монте	Працювати справним інструментом

			рський ніж	
4.	Підготовка паяльника до роботи	Паяльник потужністю 80 В.	Цілісність шнура і штепсельної вилки	Працювати справним паяльником
5.	Знежирення проводів каніфоллю	Паяльник, флюс каніфоль	Міцно тримати паяльник	Роботу проводити дотримуючись обережності допускати капання припою на робочий стіл
6.	Обробка проводів припоєм - лудіння	Припій ПОС -40	Міцно тримати паяльник	Остерігатися ушкодження пальців рук
7.	Скрутка мідних проводів послідовно	Плоскогубці	Міцно тримати плоскогубці	Остерігатися ушкодження пальців рук

8.	Паяння скручених мідних проводів.	Припій ПОС -40	Міцно тримати паяльник	Не торкатися руками до гарячого паяльника
----	-----------------------------------	----------------	------------------------	---

Домашнє завдання:

## Додаток №2.

### Домашнє завдання: Завдання №1

Підготуйте відповіді на  
запитання:

У яких випадках:

1. Зменшують температуру або час пайки?
2. Збільшують кількість флюсу?
3. Підбирають оптимальний зазор?
4. Підвищують температуру пайки?
5. Виключають зсув деталей при затвердінні припою?



**Відповіді:**

1. Шорстка поверхня паяного шва, яка виходить при високій температурі нагріву.
2. Припій не змочується, поверхня паяється через недостатню активність флюсу, наявності оксидної плівки.
3. Припій не затікає в зазор, який малий або великий.
4. Напливи припою через недостатнє прогрівання деталі, припій не розплавиться.
5. Зміщення в паяних з'єднаннях через погане скріплення деталей перед паянням.

## Завдання №2

Розшифруйте припої:

1. ПОС- 40;
2. ПОСК -50 -18;
3. ПМЦ -54;
4. ПСр – 72;

### Відповіді:

1. ПОС – 40 – припій олов'яно-свинцевий з вмістом олова 40 % по масі, інше по масі – 10 % свинець;
2. ПОСК – 50-18 – припій олов'яно-свинцевий з вмістом олова – 50 %, кадмію – 18 %, свинцю – інше по масі;
3. ПМЦ – 54 – мідно-цинковий припій з вмістом міді 54 %, інше по масі 46 % - цинк;
4. ПСр – 72 – мідно-срібний припій з вмістом срібла 72 %, інше по масі – 28 % мідь;

## Завдання №3

1. Як називається інструмент для паяння?

дріль



паяльник



## болгарка



**Відповідь: електричний паяльник.**

### **2. При паянні плавиться:**

- припій і основний метал;
- тільки припій;
- тільки основний метал;

**Відповідь: тільки припій.**

### **Висновок.**

Органічне з'єднання традиційних і інноваційних методів на уроках виробничого навчання дає певний результат. Отримання знань і практичних навичок, які супроводжуються творчим впливом майстра виробничого навчання має величезне значення для розвитку образного мислення, сприяє розкриттю індивідуальних пізнавальних і творчих здібностей, допомагає самовизначитись та само реалізуватися, створює базу для нових видів діяльності майбутніх висококваліфікованих робітників.

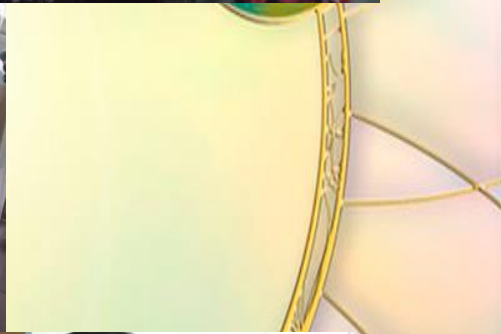
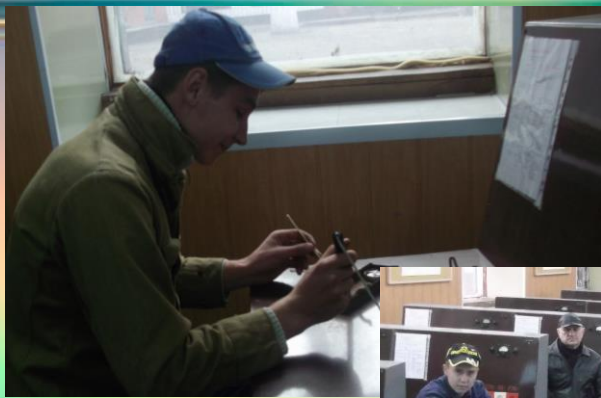
Майстру виробничого навчання необхідно постійно опановувати інноваційні технології на уроках в/н, розвивати власне мислення, творчі здібності, удосконалювати вміння та навички, щоб заохочувати до активної і творчої виробничої діяльності учнів – не як виконавців поставлених задач, а як творчих особистостей, здатних до активного пошуку й втілення інноваційних технологій на виробництві.

## Література



1. Журавльова.Л.В. Бондар.В.М.  
Електроматеріалознавство.-К. «Грамота» , 2006  
р. – 80 с., 205 с.
- 2.Власенко.А.М. Слюсарні роботи - К.« Вища  
освіта», 2013 р.- 319 с.
- 3.Макиєнко.Н.И.Слесарное дело с основами  
материаловедения- М. « Высшая школа», 1976 г.  
– 400 с.
4. Шарко.В.Д. Сучасний урок – К. ,2007 р.- 180  
с.











лідерство  
унікальність  
професіоналізм  
робота в команді  
соціальна активність

*МЦ ПТО Вдосконалюємося, розвиваючись*



**метінвест**