

Державний навчальний заклад  
«Куп'янський регіональний центр професійної освіти»

# **СПЕЦТЕХНОЛОГІЯ: Технологія ручного дугового зварювання покритими електродами**

---

Методична розробка уроку  
«Запалювання дуги. Положення електрода,  
коливальні рухи електродом»

Розробив викладач  
Чіріков Олександр Миколайович

Куп'янськ, 2020

## ЗМІСТ

|                            |                                                                                                                             |    |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП                      | Компетентнісний підхід до організації пізнавальної діяльності учнів при вивченні предмета «Спецтехнологія»                  | 3  |
| РОЗДІЛ 1.                  | Методичні рекомендації з підготовки та проведення уроку «Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом» | 4  |
| РОЗДІЛ 2.                  | Технологічна карта уроку «Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом»                                | 7  |
| РОЗДІЛ 3.                  | План – конспект уроку «Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом»                                   | 8  |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ |                                                                                                                             | 16 |
| ДОДАТОК 1                  | Опорний конспект для проведення інтерактивної міні – лекції                                                                 | 17 |
| ДОДАТОК 2                  | Зразок індивідуального листа оцінювання рівня навчальних досягнень                                                          | 20 |

## ВСТУП. Компетентнісний підхід до організації пізнавальної діяльності учнів при вивченні предмета «Спецтехнологія»

Освітньо-кваліфікаційна характеристика випускника, яка міститься у Державному стандарті професійно-технічної освіти для підготовки робітників з професії «Електрозварник ручного зварювання 2 розряду», охоплює сукупність необхідних **загальних та професійних компетентностей**.



**Компетентність** - здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості.

**До загальних компетентностей належать:**

- ♦ оперативність в прийнятті правильних рішень у позаштатних ситуаціях під час роботи;
- ♦ здатність відповідально ставитись до професійної діяльності;
- ♦ знання професійної лексики та термінології;
- ♦ здатність діяти в нестандартних ситуаціях;
- ♦ здатність працювати в команді;
- ♦ дотримання професійної етики;
- ♦ запобігання конфліктних ситуацій.

**Зміст професійних базових компетентностей** кваліфікованого робітника з професії «Електрозварник ручного зварювання 2 розряду»:

- ♦ розуміння основ трудового законодавства;
- ♦ розуміння основ галузевої економіки та підприємництва, вимог енергоменеджменту;
- ♦ розуміння та засвоєння основ матеріалознавства;
- ♦ вміння читати та дотримуватись вимог технічного креслення;
- ♦ розуміння та засвоєння основ електротехніки;
- ♦ розуміння, дотримання та виконання основних положень з охорони праці, промислової та пожежної безпеки, виробничої санітарії;
- ♦ засвоєння та оволодіння основами роботи на персональному комп'ютері;
- ♦ розуміння та дотримання вимог технологічної документації, необхідної для виконання зварювання.

Враховуючи вищезазначене, зрозуміло, що підготовка викладача до уроків професійно-теоретичної підготовки (зокрема з предмета «Спецтехнологія») має бути спрямований на ефективну організацію навчально-пізнавальної діяльності учнів з метою засвоєння **знань** («знаю, що»), формування **умінь** («знаю як і зумію»), створення умов для **розвитку рис особистості** учня («хочу і готовий використати свої знання»).

Пропонуємо методичну розробку уроку з предмета «Спецтехнологія» за темою «Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом» з розділу «Технологія ручного дугового зварювання покритими електродами», враховуючи **компетентнісний** підхід, а також тісно пов'язані з ним **особистісно орієнтований та діяльнісний** підходи.

## РОЗДІЛ 1.

### Методичні рекомендації з підготовки та проведення уроку

---

#### 1. Характеристика теми

Тема «Технологія ручного дугового зварювання покритими електродами» є складовою робочої навчальної програми з предмета професійно-теоретичної підготовки «Спецтехнологія» з професії «Електрозварник ручного зварювання 2 розряду». Викладання даної теми передбачає, що учні вже засвоїли загальні відомості про зварювання, зварювальні з'єднання і шви, одержали знання про підготовку металу до зварювання, обладнання зварювального поста для ручного дугового зварювання, мають уявлення про електричну дугу та металургійні процеси при зварюванні.

Дана тема розширює та поглиблює знання учнів з технології зварювання, дає простір для формування професійних базових компетентностей.

**2. Місце уроку в системі уроків з теми робочої навчальної програми** (складено на основі ДСПТО 7212.01.27.00-2013 «Електрозварник ручного зварювання», затвердженого наказом МОН України від 05.07.2013 № 927)

#### Витяг з поурочно-тематичного плану предмета «Спецтехнологія»

|          |                                                                                                          |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 30 годин | ТЕМА 5. Технологія ручного дугового зварювання покритими електродами                                     |
| № уроку  | Зміст уроку                                                                                              |
| 39       | Поняття про зварювання як технологічний процес.                                                          |
| 40       | Техніка виконання швів                                                                                   |
| 41       | Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом                                        |
| 42       | Способи заповнення шва по довжині                                                                        |
| 43       | Способи заповнення шва по перерізу.                                                                      |
| 44       | Закінчення шва                                                                                           |
| 45       | <b>Самостійна робота</b>                                                                                 |
| 46       | Технологія зварювання                                                                                    |
| 47       | Вибір режиму зварювання                                                                                  |
| 48       | Основні й додаткові параметри режиму зварювання                                                          |
| 49       | Вплив параметрів режиму на розміри і форму шва                                                           |
| 50       | Зовнішні дефекти. Типові дефекти шва, що виникають від неправильного вибору параметрів режиму зварювання |
| 51       | Внутрішні дефекти                                                                                        |
| 52       | <b>Контрольна робота</b>                                                                                 |
| 53       | Техніка зварювання.                                                                                      |
| 54       | Наплавка валиків                                                                                         |
| 55       | Зварювання стикових швів в нижньому положенні                                                            |
| 56       | Багатошарове зварювання стикових швів                                                                    |
| 57       | Багатопрохідне зварювання стикових швів                                                                  |

|    |                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 58 | Виконання стикових швів з різною розробкою кромки. Орієнтовні режими зварювання, положення електрода                             |
| 59 | Зварювання стикових з'єднань на підкладках                                                                                       |
| 60 | Виконання кутових швів. Орієнтовні режими зварювання, положення електрода                                                        |
| 61 | <b>Самостійна робота</b>                                                                                                         |
| 62 | Виконання вертикальних швів. Орієнтовні режими зварювання, положення електрода                                                   |
| 63 | Виконання горизонтальних швів: положення електрода, орієнтовні режими зварювання.                                                |
| 64 | Особливості зварювання тонколистових сталевих конструкцій                                                                        |
| 65 | <b>Контрольна робота</b>                                                                                                         |
| 66 | <b>Лабораторно-практична робота:</b> Визначення геометричних параметрів шва, оптимальних при різних режимах і умовах зварювання. |
| 67 | <b>Лабораторно-практична робота:</b> Визначення геометричних параметрів шва, оптимальних при різних режимах і умовах зварювання. |
| 68 | <b>Тематичне оцінювання</b>                                                                                                      |

**3. Навчально-виховні задачі та тип уроку** мають відповідати даній темі, враховувати призначення кожної підібраної вправи та кожного виду діяльності, до яких передбачається залучити учнів під час уроку.

#### **Навчальна мета уроку:**

- ◆ *сформувати* знання про способи запалювання зварювальної дуги при ручному дуговому зварюванні покритими електродами,
- ◆ *охарактеризувати* основні види положення електрода при запалюванні дуги,
- ◆ *ознайомити* з видами рухів електродів,
- ◆ *навчити розрізняти* види коливальних рухів електродом.

#### **Розвиваюча мета уроку:**

- ◆ *розвивати* логічне мислення (аналіз – порівняння – узагальнення - висновки),
- ◆ *розвивати* навички самоконтролю, взаємоконтролю,
- ◆ *формувати* позитивну мотивацію до навчання.

#### **Виховна мета уроку:**

- ◆ *формувати* культуру розумової праці,
- ◆ *виховувати* повагу до обраної професії,
- ◆ *збагачувати* емоційний досвід учнів.

Провідною дидактичною метою даного уроку теоретичного навчання є засвоєння нових знань з опорою на раніше засвоєні знання та сформовані уміння, необхідних у наступній навчальній діяльності з професійно-практичної підготовки.

Виходячи зі змісту та основних задач уроку, доцільно обрати тип уроку як **комбінований урок**.

**4. Методи та прийоми навчання,** що сприятимуть прогнозованим навчальним результатам:

- ◆ *Пояснювально-ілюстративний:* викладач організовує сприймання та усвідомлення учнями інформації, а учні здійснюють сприймання, осмислення і запам'ятовування її.
- ◆ *Репродуктивний:* викладач дає завдання, у процесі виконання яких учні здобувають уміння застосовувати знання за зразком.

- ◆ **Частково-пошуковий:** викладач формулює проблему, поетапне вирішення якої здійснюють учні під його керівництвом (при цьому відбувається поєднання репродуктивної та творчої діяльності учнів);
- ◆ **Інструктивно-практичний:** викладач інструктує учнів словесними, наочними або практичними способами, як виконувати певні практичні дії; учні за допомогою вправ відшліфовують уміння і навички.

**5. Дидактичні матеріали до уроку:** систематизовані вправи та завдання, побудовані відповідно до змісту навчальної теми і методики викладання предмету, які забезпечать формування предметної компетентності.

Використання дидактичних матеріалів дозволяє викладачеві індивідуалізувати, диференціювати та інтенсифікувати процес навчання, посилити мотивацію навчання за рахунок використання різних видів діяльності і джерел, змінити характер пізнавальної діяльності учнів, діагностувати помилки і оцінити результат вивчення нового матеріалу, здійснювати контроль із зворотним зв'язком за наслідками діяльності учня, візуалізувати навчальну інформацію.

В даній розробці всі дидактичні матеріали згруповані відповідно до етапів обраного типу уроку, відображають усі рівні продуктивної діяльності учнів: репродуктивний, конструктивний, творчий.

**6. Алгоритм домашнього завдання.** При постановці домашнього завдання слід враховувати рівень підготовки учнів. Тому пропонується поділити домашнє завдання умовно на 2 частини: **обов'язкову** (цю частину повинні виконати всі учні, і за складністю це завдання розраховане на всіх) та **на вибір** (ця частина пропонується учням, що виявляють більш високий рівень знань і зможуть виконати завдання, використавши додаткові джерела інформації).

**РОЗДІЛ 2. Технологічна карта уроку**  
**«Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом»**

| № з/п | Етап уроку                                         | Методи та види навчальної діяльності                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Час    |
|-------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1.    | Організаційний етап                                | Організація і психологічне налаштування учнів на діловий ритм, спільну працю.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 хв.  |
| 2.    | Актуалізація опорних знань і вмінь                 | <b>Навчальна розминка.</b><br><b>Вправа «Я це розумію!»</b> на розрізнення характеристик ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками.<br><b>Вправа «Я це знаю!»</b> на встановлення відповідності між поняттями та їх визначеннями.<br><b>Вправа «Класифікатор»</b> на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє.                                                                                                                                                                                                                                                                  | 8 хв.  |
| 3.    | Мотивація навчальної діяльності                    | <b>Реклама теми.</b> Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Визначення теми, задач уроку.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 5 хв.  |
| 4.    | Вивчення нового матеріалу (формування нових знань) | <b>Інтерактивна міні – лекція</b> з використанням <b>опорного конспекту</b> та активним залученням учнів                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 10 хв. |
| 5.    | Первинне осмислення (закріплення) знань            | <b>Експрес – вправи</b> , які учні виконують після кожного блоку нового матеріалу.<br><b>1 блок.</b><br><b>Вправа «Сам собі звукорежисер»:</b> озвучення навчального відеоролика, коментуючи способи запалювання дуги.<br><b>Вправа «Бліц - опитування»:</b> фронтальна перевірка рівня засвоєння учнями теоретичної складової нового матеріалу.<br><b>2 блок.</b><br><b>Вправа «Правильна думка»</b> на репродуктивне відтворення вивченого матеріалу.<br><b>3 блок.</b><br><b>Вправа «Класифікатор-2»</b> на встановлення відповідності між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що ілюструє переміщення електрода при його зварюванні. | 10 хв. |
| 6.    | Закріплення та систематизація нових знань.         | <b>Самостійна робота</b> (різнорівневі завдання)<br><b>Завдання 1.</b> Складання технологічного ланцюжка послідовних дій зварника на початку зварювальних робіт.<br><b>Завдання 2.</b> Розв'язування проблемних ситуацій                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 8 хв.  |
| 7.    | Підсумки уроку.                                    | Аналіз навчальної діяльності. Оцінювання навчальних досягнень учнів. Інтелектуальна рефлексія.<br><b>Вправа «Тепер я розумію (переконаний)...</b> »                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 хв.  |
| 8.    | Оголошення домашнього завдання                     | Інструктаж щодо виконання обов'язкової частини та за вибором.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 хв.  |
|       |                                                    | <b>Разом</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 45 хв. |

**РОЗДІЛ 3. План – конспект уроку**  
**«Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом»**

**План уроку**

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Професія</b>                                | Електрозварник ручного зварювання 2 розряду                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Навчальна група (курс)</b>                  | 1 курс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| <b>Предмет</b>                                 | Спецтехнологія                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Тема програми</b>                           | ТЕМА 5. Технологія ручного дугового зварювання покритими електродами                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Урок № 41</b>                               | Запалювання дуги. Положення електрода, коливальні рухи електродом                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Мета уроку</b>                              | <b>Навчальна:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ сформувані знання про способи запалювання зварювальної дуги при ручному дуговому зварюванні покритими електродами,</li> <li>◆ охарактеризувати основні види положення електрода при зварюванні,</li> <li>◆ ознайомити з видами рухів електродів,</li> <li>◆ навчити розрізняти види коливальних рухів електродом.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                | <b>Розвивальна:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ розвивати логічне мислення (аналіз – порівняння – узагальнення - висновки),</li> <li>◆ розвивати навички самоконтролю, взаємоконтролю,</li> <li>◆ формувати позитивну мотивацію до навчання.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|                                                | <b>Виховна:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ формувати культуру розумової праці,</li> <li>◆ виховувати повагу до обраної професії,</li> <li>◆ збагачувати емоційний досвід учнів.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>Тип уроку</b>                               | Комбінований урок                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Методи та прийоми навчання</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <i>словесні:</i> бесіда, пояснення, міні – лекція, бліц – опитування</li> <li>◆ <i>наочні:</i> робота з відеоматеріалами, ілюстраціями, кресленням, плакатами</li> <li>◆ <i>репродуктивні та проблемно-пошукові</i></li> <li>◆ <i>методи самостійної роботи</i> і роботи під керівництвом викладача</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| <b>Комплексно-методичне забезпечення уроку</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ <i>Навчально-плануюча документація викладача:</i> робоча навчальна програма з предмета «Спецтехнологія»; поурочно-тематичний план; план уроку, критерії оцінювання навчальних досягнень учнів, журнал обліку теоретичного навчання.</li> <li>◆ <i>Дидактичні матеріали:</i> підручники з предмета, опорний конспект теоретичних відомостей за темою уроку, навчальні Інтернет – ресурси (інтерактивні вправи он-лайн), картки – завдання, питання для бесіди, навчальні відеоролики, ілюстративний матеріал.</li> <li>◆ <i>Обладнання:</i> комп'ютер, підключений до мережі Інтернет, мультимедійний проектор, екран, гаджети (мобільні телефони, планшети), спеціальні мобільні додатки для сканування QR-коду, індивідуальні листи оцінювання.</li> </ul> |
| <b>Міжпредметні зв'язки</b>                    | Фізика, хімія, інформаційні технології, охорона праці, матеріалознавство, електротехніка, читання креслень, виробниче навчання.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

## Хід уроку

**1. Організаційний етап.** Взаємне привітання викладача та учнів. Організація уваги.

## 2. Актуалізація опорних знань і вмінь

**Вправа «Я це розумію!»**

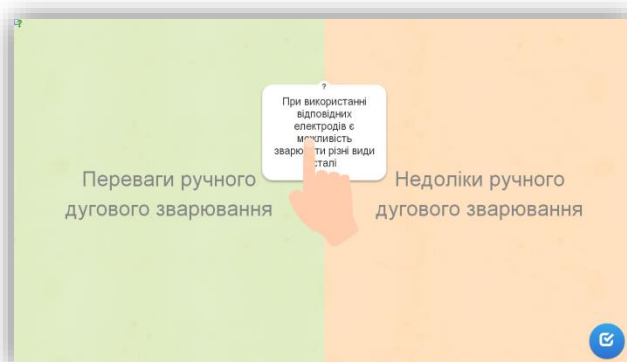
**Методична доцільність:** систематизувати знання, засвоєні учнями при вивченні попередніх тем, що є підґрунтям для вивчення нової теми, формувати уміння використовувати навчальні веб-ресурси. Вивільнення навчального часу за рахунок виконання вправи на комп'ютері, здійснення учнями самоконтролю знань і вмінь.

**Завдання.** Розподіліть характеристики ручного дугового зварювання за перевагами та недоліками, впишіть цифри, якими вони позначені, у відповідну комірку таблиці.

| Ручне дугове зварювання |          |
|-------------------------|----------|
| Переваги                | Недоліки |
|                         |          |

1. Апарати для зварювання невеликого розміру, легко транспортуються і підключаються практично скрізь, де є електромережа.
2. З'єднання зварюванням деталей у важкодоступних місцях.
3. Можливість зварювання конструкцій, розташованих під різним кутом нахилу.
4. Необхідність заміни електрода при його згорянні.
5. Працює від мережі 220 В, 380 В при використанні відповідного апарату.
6. При використанні відповідних електродів є можливість зварювати різні види сталі.
7. При відсутності спеціального захисту є можливість ураження електрострумом.
8. При недостатній кваліфікації зварника можлива низька якість з'єднання.
9. Просте у застосуванні, не потребує спеціального високовартісного обладнання та витратних матеріалів.
10. Шкідливі для здоров'я фактори: виділення газів, висока температура, яскраве світло горіння дуги.

Електронна версія вправи за посиланням  
<https://learningapps.org/watch?v=pk2ot6oaj18>



**Примітка.** Деякі вправи містять QR-код. Він дозволяє швидко і зручно одержати доступ до інтерактивної вправи в Інтернеті. Для цього достатньо відсканувати його за допомогою спеціального додатку, встановленого на мобільному телефоні.

**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 10 балів). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

## Вправа «Я це знаю!»

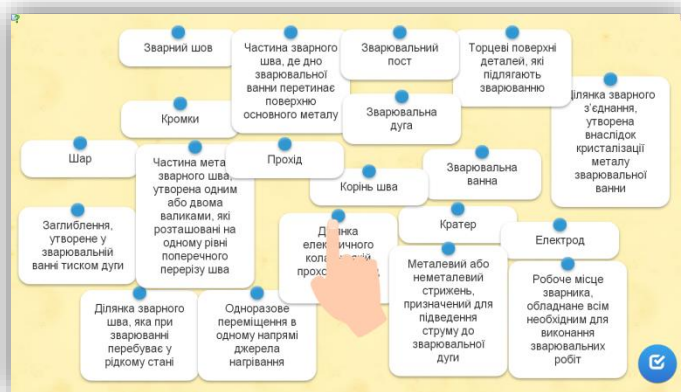
**Методична доцільність:** повторити значення опорних понять попередніх уроків для засвоєння нового матеріалу уроку.

**Завдання.** Установіть відповідність між поняттями та їх визначеннями.

|                       |                                                                                                                             |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Зварний шов        | А. Металевий або неметалевий стрижень, призначений для підведення струму до зварювальної дуги                               |
| 2. Зварювальна ванна  | Б. Частина металу зварного шва, утворена одним або двома валиками, які розташовані на одному рівні поперечного перерізу шва |
| 3. Кратер             | В. Ділянка електричного кола, на якій проходить спад напруги                                                                |
| 4. Кромки             | Г. Ділянка зварного з'єднання, утворена внаслідок кристалізації металу зварювальної ванни                                   |
| 5. Корінь шва         | Д. Ділянка зварного шва, яка при зварюванні перебуває у рідкому стані                                                       |
| 6. Шар                | Е. Робоче місце зварника, обладнане всім необхідним для виконання зварювальних робіт                                        |
| 7. Прохід             | Ж. Заглиблення, утворене у зварювальній ванні тиском дуги                                                                   |
| 8. Зварювальна дуга   | З. Торцеві поверхні деталей, які підлягають зварюванню                                                                      |
| 9. Електрод           | К. Частина зварного шва, де дно зварювальної ванни перетинає поверхню основного металу                                      |
| 10. Зварювальний пост | Л. Одноразове переміщення в одному напрямі джерела нагрівання                                                               |

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1. | 2. | 3. | 4. | 5. | 6. | 7. | 8. | 9. | 10. |
|    |    |    |    |    |    |    |    |    |     |

Електронна версія вправи за посиланням  
<https://learningapps.org/watch?v=pbrmo70xk18>

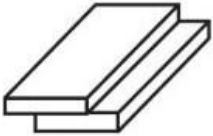
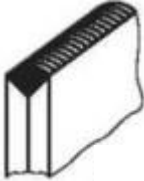
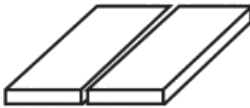
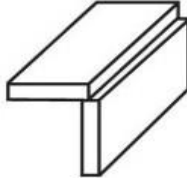
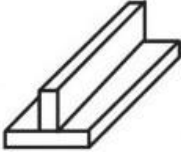


**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 10 балів). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

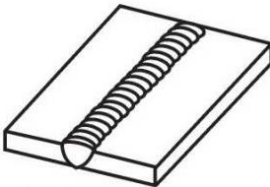
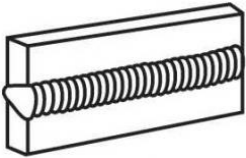
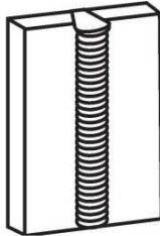
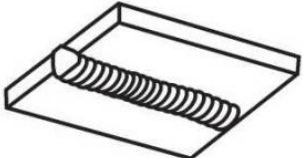
## Вправа «Класифікатор»

**Методична доцільність:** закріпити знання про зварні шви як базові для засвоєння нового матеріалу уроку.

**Завдання.** Установіть відповідність між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що його ілюструє.

|                                                                                         |                                                                                         |                                                                                         |                                                                                           |                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.<br>Стиковий                                                                          | 2.<br>Кутовий                                                                           | 3.<br>Торцевий                                                                          | 4.<br>Тавровий                                                                            | 5.<br>Внапуск                                                                             |
| А.<br> | Б.<br> | В.<br> | Г.<br> | Д.<br> |

**Завдання.** Установіть відповідність між назвою зварного шва за положенням у просторі та малюнком, що його ілюструє.

|                                                                                          |                                                                                         |                                                                                           |                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 6.<br>Горизонтальний                                                                     | 7.<br>Вертикальний                                                                      | 8.<br>Стельовий                                                                           | 9.<br>Нижній                                                                              |
| Е.<br> | Ж.<br> | З.<br> | И.<br> |

**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 10 балів). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

### 3. Мотивація навчальної діяльності.

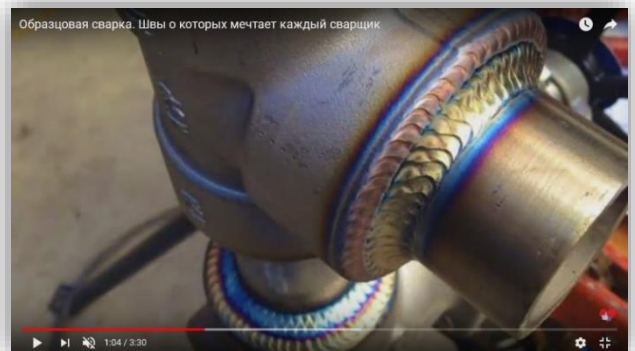
**Методична доцільність:** підготовка учнів до свідомого сприйняття матеріалу, стимулювання пізнавального інтересу, створення мотиваційного настрою на вивчення теми.

#### Реклама теми

Перегляд відеоролика «Зразкове зварювання. Шви, про які мріє кожен зварник». Пояснення учням призначення та практичного значення у професійній діяльності нових знань і умінь, які вони мають засвоїти на уроці.

Посилання на відеоролик:

<https://www.youtube.com/watch?v=FCiEEb5Wpos&t=17s>



#### 4. Повідомлення теми і завдань уроку:

- ✦ вивчити способи запалювання дуги;
- ✦ знати основні положення електрода при зварюванні;
- ✦ розрізняти види коливальних рухів електродом.

#### 5. Вивчення нового матеріалу (формування нових знань)

**Інтерактивна міні – лекція** викладача за планом теми уроку з використанням **опорного конспекту** **ДОДАТОК 1** (роздатковий матеріал або мультимедійна презентація) та активним залученням учнів:

Блок 1. «Способи запалювання дуги»

Блок 2. «Положення електрода при зварюванні»

Блок 3. «Коливальні рухи електродом»

**Методична доцільність:** структурувати зміст нових знань з теми уроку для системного засвоєння його учнями, унаочнити теоретичний матеріал теми ілюстраціями.

#### 6. Первинне осмислення (закріплення) знань

**Експрес – вправи із взаємоперевіркою (або самоперевіркою)** виконуються після завершення кожного блоку лекції.

**I спосіб:** вправи демонструються на екрані та виконуються в зошитах, по закінченню викладач озвучує правильні відповіді, учні в парах здійснюють взаємоперевірку.

**II спосіб:** вправи виконуються он-лайн за посиланням (як варіант через сканування **QR-коду**) в мережі Інтернет на комп'ютерах, гаджетах, самоперевірка здійснюється он-лайн.

#### Блок 1. «Способи запалювання дуги»

##### Вправа «Сам собі звукорежисер»

**Методична доцільність:** первинне закріплення та осмислення учнями нових знань і вмінь. Візуалізація навчального матеріалу.

**Завдання.** Озвучте навчальний відеоролик, коментуючи спосіб запалювання дуги (звук вимкнено).

Посилання на відеоролик:

<https://www.youtube.com/watch?v=4i7kzxdmJDU>



**Оцінювання:** правильна відповідь = 3 бали (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

### Вправа «Бліц - опитування»

**Методична доцільність:** усно та фронтально перевірити рівень засвоєння учнями теоретичної складової нового матеріалу.

**Завдання.** Швидко продовжить речення.

1. Якщо використовують спосіб дотику, то електрод розташовують по відношенню до того місця, де буде утворений шов, під кутом... (*90 градусів*).
2. В обох способах запалювання дуги торець електроду стикається з виробом та відбувається... (*коротке замикання кола*).
3. Силу зварювального струму дуги установлюють залежно від ... (*діаметру електрода, товщини металу*).
4. Процес виникнення дуги триває ... (*долі секунди*).
5. В точках контакту електроду з металом виробу щільність струму посилюється, при цьому виділяється ... (*велика кількість тепла*).
6. Недолік способу запалювання дуги чирканням ... (*неможливість використання у важкодоступних місцях*).

**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 0,5 бала (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

### Блок 2. «Положення електрода при зварюванні»

#### Вправа «Правильна думка»

**Методична доцільність:** первинна перевірка засвоєння знань. Репродуктивне відтворення вивченого матеріалу.

**Завдання.** З'єднайте послідовно три фрагменти речень, щоб утворилося правильне твердження. Поясніть свій вибір.

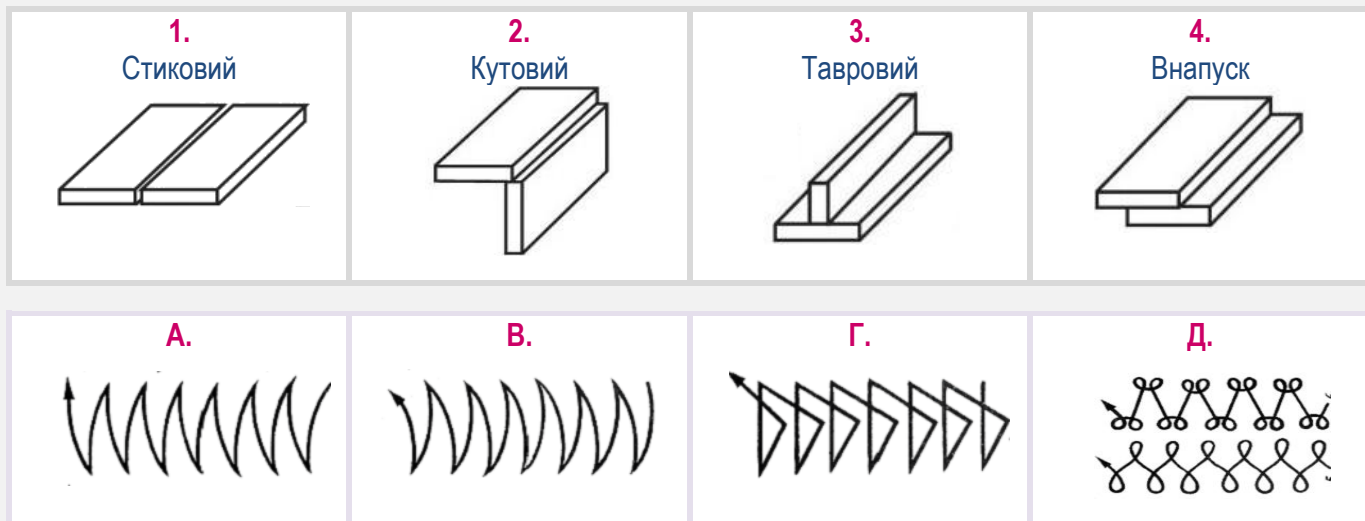
| 1                                           | 2                                                                                      | 3                                                              |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| <b>1.</b> Під час зварювання «кутом вперед» | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ глибина провару</li><li>▶ ширина шва</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ зменшується</li></ul>  |
| <b>2.</b> Під час зварювання «кутом назад»  | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ висота шва</li></ul>                           | <ul style="list-style-type: none"><li>▶ збільшується</li></ul> |

**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 0,5 бала (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

### Блок 3. «Коливальні рухи електродом»

#### Вправа «Класифікатор - 2»

**Завдання.** Установіть відповідність між назвою зварного шва за типом з'єднань та малюнком, що ілюструє переміщення електрода при його зварюванні.



**Оцінювання:** 1 правильна відповідь = 1 бал (максимально - 3 бали). Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

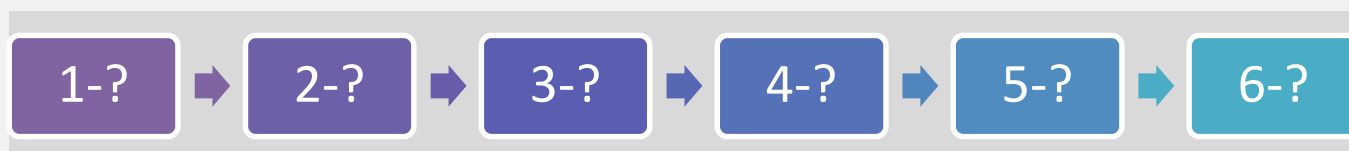
## 6. Закріплення та систематизація нових знань.

**Самостійна робота (письмова).** Завдання необхідно виконувати **послідовно** з переходом до наступного рівня складності.

**Методична доцільність:** застосування нових теоретичних знань у змінених умовах.

**Завдання 1 (3 бали).** Складіть технологічний ланцюжок послідовних дій зварника на початку зварювальних робіт.

- А.** Виставити на зварювальному апараті розрахункове значення сили струму
- Б.** Закріпити деталь
- В.** Закріпити затискач «заземлення»
- Г.** Перевірити ізоляцію кабелю
- Д.** Підняти електрод на висоту до 3-5 мм.
- Е.** Торкнутися електродом до металу



**Завдання 2 (3 бали).** Дайте розгорнуту відповідь на проблемні питання.

- 1.** Змінення кута нахилу електрода до виробу при зварюванні може запобігти відхиленню зварювальної дуги. Назвіть можливі причини такого відхилення.
- 2.** На початку зварювальних робіт дуга не запалюється. Назвіть та поясніть дії, що допоможуть усунути цю проблему.
- 3.** Назвіть можливі наслідки при зварюванні, якщо зварювальна дуга занадто коротка або занадто довга.

**Завдання 3. \*Підвищеної складності. (6 балів).**

Яке положення електрода («кутом назад», «кутом уперед», «під прямим кутом») необхідно обрати для досягнення мінімальної, середньої та максимальної глибини проплавлення. Поясніть свій вибір.

**Оцінювання:** Занесіть свою оцінку в **оціночний лист** у відповідну комірку таблиці.

## 7. Інтелектуальна рефлексія.

**Вправа «Тепер я розумію (переконаний)»** Учні можуть продовжити речення щодо теми уроку: що вони дізналися, чого навчилися, що це для них означає, як це змінює їхнє бачення і як вони можуть це використовувати.

**8. Оцінювання навчальних досягнень учнів** за критеріями, що містяться у листах оцінювання **ДОДАТОК 2**

## 9. Оголошення домашнього завдання

**1. Обов'язкове:** прочитати §22 підручника Гуменюк І.В. Обладнання та технології зварювальних робіт (стор.36-37), виконати завдання № 9-12 на стор.117 (розділ «Ручне дугове зварювання покритими електродами»).

### 2. За вибором:

1) Скласти пам'ятку з пожежної безпеки під час електрозварювальних робіт за формою:

| Причини пожежі<br>під час електрозварювальних робіт | Заходи з попередження пожежі<br>під час електрозварювальних робіт |
|-----------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|                                                     |                                                                   |

2) Випереджувальне: підготувати електронну презентацію про способи заповнення шва.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

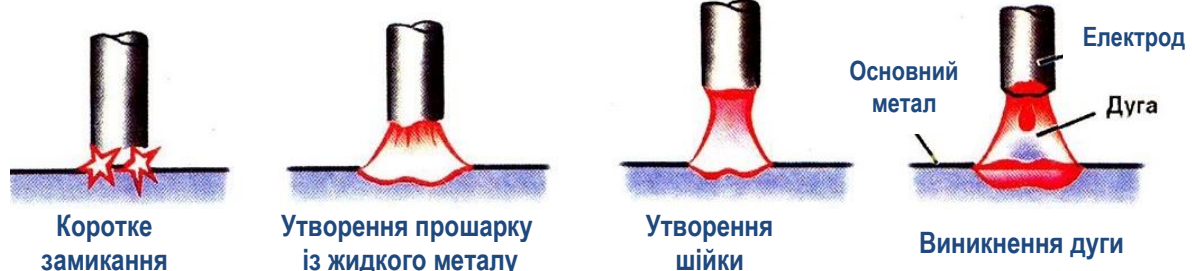
---

1. Гуменюк І.В. Обладнання та технології зварювальних робіт: навчальний посібник . – К.:Грамота, 2014, с.36-37.
2. Гуменюк І.В., Іваськів О.Ф. Технологія електродугового зварювання –К, Грамота, 2006 р.- 512 с.
3. Заславська С.О.Підготовка майстра виробничого навчання до занять - Д,ДПО ІПП, 2007 р.- 61с.
4. Костенко Е.М. Сварочные работы. К. : Основа - 2001р.- 271с.
5. Сайт «Сварка и сварщик» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://weldering.com/>
6. Сервіс для створення електронних інтерактивних вправ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://learningapps.org/about.php>



## Опорний конспект для проведення інтерактивної міні – лекції

## 1 блок. Способи запалювання зварювальної дуги

| Зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ілюстрації                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p><b>Електрозварювання</b> – це процес з'єднання металів за допомогою теплової енергії електричної дуги. Для його здійснення утворюється і утримується <b>електрична дуга</b> від електрода до зварюваного виробу. Під її впливом відбувається розплавлення матеріалу основи і металевго стержня електрода. Утворюється зварювальна ванна, в ній переміщується основний і електродний метал.</p> <p>Температура при зварюванні електродом може досягати <math>6500^{\circ}\text{C}</math>, що перевищує температуру правління більшості відомих металів.</p> <p><b>Електрична дуга</b> виникає між торцем електрода і зварюваним виробом при протіканні зварювального струму в результаті замикання зовнішнього ланцюга електрозварювального апарату.</p> |                                                                  |
|  <p>Коротке замикання</p> <p>Утворення прошарку із жидкого металу</p> <p>Утворення шийки</p> <p>Виникнення дуги</p> <p>Електрод</p> <p>Основний метал</p> <p>Дуга</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                     |
| <p>Існують <b>два способи запалення дуги</b> покритими електродами:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>✦ коротким <b>дотиком</b> електрода до виробу (впритул);</li><li>✦ <b>чирканням</b> (метод сірника).</li></ul> <p>При застосуванні першого способу запалювання дуги метал нагрівається в місці короткого замикання. При застосуванні другого способу — у декількох місцях, які виникають у результаті ковзання торця електрода по поверхні зварюваного виробу.</p> <p>Перш ніж запалити дугу, необхідно вибрати потрібну силу струму на зварювальному пристрої. Апарат має два кабелі: на першому знаходиться затиск; на другому – спеціальний утримувач, на який кріпиться електрод.</p>                                                    |  <p>ДОТИКОМ</p> <p>ЧИРКАННЯМ</p> <p>швидко</p> <p>повільно</p> |
| <p>Якщо використовують процес <b>дотику</b>, то електрод розташовують під кутом <math>90</math> градусів по відношенню до того місця, де буде утворений шов. Коли відбулося перше торкання, провідник відводять на <math>0,3</math> сантиметра. За рахунок великої кількості теплової енергії досягається температура, яка допомагає з'єднувати метали.</p> <p>Метод запалювання <b>чирканням</b> нагадує запалювання сірника. Дотик має бути плавним, а розташовувати провідник потрібно в одному напрямку. Після торкання інструмент потрібно відвести від робочої області. Цей метод є найбільш поширеним з-за його порівняльної простоти, але в той же час він не дозволяє досягти важкодоступних місць.</p>                                           |                                                                                                                                                     |

Довжина дуги. Одразу ж після запалювання дуги починається плавлення основного та електродного металів. На виробі утворюється ванна розплавленого металу. Зварник має підтримувати горіння дуги так, щоб довжина її була постійною. Від правильно обраної довжини дуги залежать продуктивність зварювання та якість звареного шва.

Зварник має подавати електрод у дугу зі швидкістю, що дорівнює швидкості плавлення електрода. Уміння підтримувати дугу постійної довжини характеризує кваліфікацію зварника.

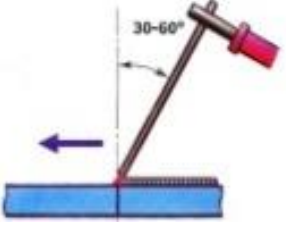
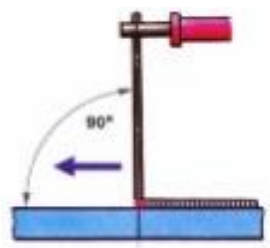
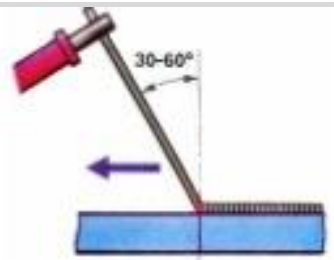
Нормальною вважають довжину дуги, яка дорівнює 0,5—1,1 діаметра стрижня електрода, в залежності від типу й марки електрода та положення зварювання в просторі.

#### Збільшення довжини дуги:

- ⊕ знижує її стійке горіння;
- ⊕ знижує глибину проплавлення основного металу;
- ⊕ підвищує витрати на вигорання і розбризкування електрода;
- ⊕ викликає утворення шва з нерівною поверхнею;
- ⊕ підсилює шкідливий вплив навколишньої атмосфери на розплавлений метал.

Вміння підтримувати довжину дуги постійною характеризує кваліфікацію зварника.

## 2 блок. Положення електрода при зварюванні

| Зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Ілюстрації                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Правильне положення електрода під час зварювання - це одне з основних умов отримання якісного, надійного стику.<br>Нахил у електрода при зварюванні впливає на розігрів деталі і підтримку розплавленого металу зварювальної ванни.<br>Нахил електрода під час зварювання залежить від просторового положення; товщини і способу з'єднання зварювального металу; діаметра електрода; виду та товщини електродного покриття.                                       |                                                                                       |
| Під час зварювання електрод може перебувати в положенні <b>«кутом уперед»</b> . Таке положення зменшує глибину проварювання і висоту випуклості шва, але помітно зростає його ширина. Це дає змогу використовувати цей спосіб для зварювання металу невеликої товщини. Краще проплавляються кромки, тому можливе зварювання на підвищених швидкостях. Використовується для горизонтальних, вертикальних, стельових швів, для зварювання неповоротних стиків труб. |  |
| Зварювання <b>«під прямим кутом»</b> забезпечує якісне формування валика. Поверхня шва має плавний перехід до основного металу.<br>Зварювання «під прямим кутом» рекомендується застосовувати у випадках: наплавлення поверхонь в нижньому, горизонтальному і стельовому положеннях; зварювання в стикових з'єднаннях у всіх просторових положеннях; зварювання, коли не потрібно значного проплавлення основного металу, зварювання у важкодоступних місцях.     |  |
| Зварювання <b>«кутом назад»</b> є найпоширенішим способом. Під час зварювання «кутом назад» глибина проварювання і висота випуклості збільшується, але зменшується ширина. Прогрівання кромки недостатнє, тому можливі несплавлення та утворення пор. Використовується для кутових та стикових з'єднань, товстостінних конструкцій, коли необхідно отримати велику глибину проплавлення.                                                                          |  |

| 3 блок. Переміщення електрода при зварюванні                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| Зміст                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Ілюстрації |
| Дугу переміщують таким чином, щоб забезпечувалось проплавлення зварюваних кромок та одержання необхідної якості наплавленого металу при нормальному формуванні шва. Для цього електродом виконують складні рухи у трьох напрямках.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            |
| <p><b>Поступальний (1) рух</b> електрода у напрямку його осі виконується зі швидкістю плавлення електрода та забезпечує підтримання стабільної довжини дуги. Чим швидше плавиться електрод, тим більше швидкість його переміщення уздовж осі.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
| <p><b>Прямолінійне (2) переміщення</b> електрода уздовж осі шва забезпечує необхідну швидкість зварювання і якісне формування шва. Швидкість цього руху залежить від сили струму, діаметру електрода, швидкості його плавлення, виду шва і інших чинників. При відсутності поперечних рухів електрода виходить вузький шов (нитковий валик) шириною приблизно 1,5 діаметра електрода. Такі шви застосовують при зварюванні тонких листів, накладення першого (кореневого) шару багатшарового шва, зварювання способом опирання тощо.</p> |            |
| <p>Найчастіше застосовують шви, ширина яких становить від 1,5 до 4 діаметрів електрода, які мають бути отримані за допомогою <b>коливальних рухів (3)</b> упоперек осі шва для прогрівання кромок.</p> <p>Найпоширенішими видами поперечних рухів електрода при ручному зварюванні є такі:</p>                                                                                                                                                                                                                                           |            |
| <p><b>прямі по ламаній лінії</b> – застосовують для отримання наплавочних валиків при зварюванні встик без скосу кромок у нижньому положенні, якщо немає імовірності пропалити деталь.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
| <p><b>півмісяцем уперед</b> – для стикових швів зі скосом кромок і для кутових швів з катетом менше за 6 мм, що виконуються в будь-якому положенні електродами діаметром не більше ніж 4 мм.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |            |
| <p><b>півмісяцем назад</b> – для зварювання в нижньому положенні, а також для вертикальних і стельових швів із випуклою зовнішньою поверхнею.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            |
| <p><b>трикутником</b> – для кутових швів з катетом понад 6 мм завдовжки і стикових швів зі скосом кромок у будь-якому просторовому положенні. Дає добре проварювання кореня шва.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |            |
| <p><b>петлеподібні</b> – для підсиленого прогрівання кромок шва, особливо при зварюванні високолегованих сталей. Електрод затримують на краях, щоб не було пропалювання в центрі шва або витікання металу при зварюванні вертикальних швів.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            |

## Зразок індивідуального листа оцінювання рівня навчальних досягнень

Протягом уроку кожен учень заповнює індивідуальний лист оцінювання. Учні дається право обрати свою найвищу оцінку з трьох, саме вона буде виставлена за даний урок в журнал обліку теоретичного навчання.

| Лист оцінювання учня _____<br>Дата уроку _____ |                                  |                                           |                             |            |
|------------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|-----------------------------|------------|
| Вид роботи                                     | Вправа                           | Одиниця оцінювання за правильну відповідь | Максимальна кількість балів | Моя оцінка |
| Навчальна розминка                             | Вправа «Я це розумію»            | 1 бал                                     | 10 балів                    |            |
|                                                | Вправа «Я це знаю»               | 1 бал                                     | 10 балів                    |            |
|                                                | Вправа «Класифікатор»            | 1 бал                                     | 10 балів                    |            |
|                                                | Загальна оцінка - сума балів : 3 |                                           |                             |            |
| Експрес - вправи                               | «Сам себе звукорежисер»          | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | Бліц - опитування                | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | «Правильна думка»                | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | «Класифікатор - 2»               | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | Загальна оцінка - сума балів     |                                           |                             |            |
| Самостійна робота                              | Завдання 1.                      | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | Завдання 2.                      | 3 бали                                    | 3 бали                      |            |
|                                                | Завдання 3 *                     | 6 балів                                   | 6 балів                     |            |
|                                                | Загальна оцінка - сума балів     |                                           |                             |            |