**Міністерство освіти і науки України**

**Березівське вище професійне училище**

**Одеського національного політехнічного університету**

**Методична розробка**

**уроку виробничого навчання**

**на тему:**

«Зварювання міді»

**Розробив майстер в/н**

 **Прусаков Г.Т.**

 **Розглянуто**

**на засіданні метод комісії**

***Березівка – 2020***

**Тема**. **Зварювання міді**

**Мета:**

**Навчальна:** Формування умінь і навичок зварювання міді.

**Розвиваюча :** розвивати уміння застосовувати в роботі сучасну техніку, технологію, передовий виробничий досвід, розвивати самостійність, творчу активність, здатність до технічного мислення, вміння користуватися технічною документацією.

**Виховна:** виховання дбайливого ставлення учнів до інструментів, економії металу і електродів; виховання акуратності в роботі і відповідальності за доручену справу.

**Матеріально- технічне забезпечення:** презентація «Зварювання міді».

**Хід уроку**

**1. Організаційний момент**

Привітання з учнями .

**2.Вступний інструктаж**

***2.1 Повідомлення теми і мети уроку.***

***2.2 Актуалізація знань за допомогою фронтального опитування за питаннями:***

1. Які особливості кольорових металів ви знаєте?

2. Назвіть властивості кольорових металів?

3. Які кольорові метали використовуються найчастіше?

4. Яка технологія зварювання кольорових металів?

5. Як підготуватися до зварювання кольорових металів?

6. Назвіть особливості зварювання міді.

 ***2.3 Пояснення нового матеріалу***

Зварювання міді і її сплавів використовується майже у всіх виробничих роботах, таких як електропромисловість, приладова техніка і хімічне машинобудування, спрямоване на виготовлення різної апаратури. Широке застосування міді в поєднанні з іншими елементами знайшли у виробництві кріогенної техніки.

Крім цього, метал має електропровідність і теплопровідність. Одним з головних достоїнств міді вважається висока стійкість до корозії, що робить її незамінною в судновій і хімічній апаратурі. Особливого поширення набули сплави з цинком, алюмінієм, марганцем і залізом. Однак особливе місце серед сплавів міді займають латунь і бронза. Вони мають відмінні технічні характеристики, що особливо важливо в машинобудуванні.

***Сплави міді***

Існує кілька видів сплавів міді — латунь, олов’яно-фосфориста бронза, алюмінієва бронза, кремнієва бронза, мідно-нікелевий сплав.

1. Мідь без вмісту будь-яких елементів (чиста). Кількість металу в ній близько 93%.
2. Сплави, які містять не більше 5% легуючих елементів.
3. Латуні — сплави з цинком (його зміст не перевищує 40%).
4. Олов’яно фосфористі бронзи, які містять до 10% олова.
5. Алюмінієві бронзи. Кількість металу в сплаві 10%.
6. Кремнієва бронза (3% кремнію).
7. Мідно-нікелевий сплав Ni 30%.

Мідь в чистому вигляді застосовується рідко, оскільки не володіє необхідними технічними властивостями. Однак сплави латуні і бронзи знайшли широке застосування.

***Технологія зварювання міді***

Мідь, як правило, має інертність і при нагріванні може реагувати з галогенами, фосфором або сіркою. Метал вступає в реакцію з воднем і вуглецем. З азотом мідь не взаємодіє, що дозволяє застосовувати її в якості захисного газу при зварюванні.

Так як мідь використовується в багатьох галузях виробництва, розроблені відповідні методи її зварювання з іншими металами. Елемент окислюється в газових умовах зварювального процесу. Порушується зв’язок між зернами, і мідь починає руйнуватися. Таким чином створюються сплави, які в подальшому захищають апарати від корозії та інших зовнішніх впливів.

Розчин міді твердого типу з киснем при низькій температурі має зникаючі концентрації невеликого розміру. Щоб отримати хороший сплав, необхідно проводити процес зварювання в середовищі, захищеному газом або вакуумом. Інший варіант — понижати мідь.

Концентрація, яка залишається після процесу зварювання, впливає на технічні властивості металу. Наприклад, теплопровідність, електропровідність і стійкість до корозії — все це може бути послаблене. Тому розкислення міді вважається однією з найважчих завдань.

***Зварювання напівавтоматом***

До сплавів на основі міді пред’являються серйозні вимоги. Фізичні властивості металу повинні залишатися незмінними — теплопровідність, захист від корозії, щільність, електропровідність в сукупності повинні витримувати важкі умови експлуатації. Тобто при зварюванні міді слід виключити різноманітні домішки, які вплинуть на якість сплаву.

Способи зварювання різноманітні, тому при виборі одного з них необхідно дотримуватися деяких вимог.

Технології зварювання можна розділити за призначенням, складністю, кількостю виробів і їх індивідуальних характеристик. Найякіснішим і високопродуктивним способом є електродугове зварювання під флюсом, що плавиться. Такий вид роботи використовується для певної кількості зварювальних виробів.

Матеріали для зварювання міді слід добре підготувати, необхідно зробити прогартовування флюсу до 500 ℃ — тоді робота дасть позитивні результати. Захист від забруднень металу шва, низькі градієнти, які сприяють зниженню впливу водню, такий результат зварки під флюсом.

***Режими ручного зварювання міді.***

Що стосується ручного дугового зварювання, то тут може виникнути забруднення шва через легуючі компоненти, які призводять до порушення природних фізичних властивостей міді.

Процес зварювання бронз проходить задовільно, однак в латунях може бути втрачений цинк через окислення і випаровування. Дугове зварювання, яке використовується для різної техніки, може застосовуватися для міді та її сплавів. Однак чисту мідь сплавляють на основі вольфраму в середовищі гелію або азоту. В цьому випадку гази для захисту повинні відрізнятися чистотою.

***Режими зварювання міді вольфрамовим електродом.***

Існує спосіб зварювання і в повітряній атмосфері без будь-яких захисних компонентів. У дроті повинні міститися розкиснювачі підвищеної концентрації. Виходить сплав, який відповідає тим же технічним властивостям, але відрізняється від металу своєї теплопровідністю. Так як мідь володіє пластичністю, вона відмінно поєднується зі зварюванням термомеханічного типу, за винятком зварювання контрастним способом.

***Режими автоматичного зварювання міді під флюсом.***

Що являє собою флюс? Це суміш, яка містить в собі безліч компонентів, що сприяє захисту сплаву від несприятливого впливу кисню та азоту. Завдяки цьому способу можна отримати якісний сплав, який відповідає всім необхідним технічним вимогам.

Незалежно від того, який метод зварювання обраний, флюсам необхідно приділити підвищену увагу. Флюсами називають речовини, що запобігають вступ в хімічну реакцію розплавленого металу з газами і утворенням оксидів. Їх можна використовувати як перед зварювальними роботами, так і в процесі виконання. Спочатку флюси наносять на деталі і припій або зварювальний дріт. Флюси мають меншу щільність, ніж мідь, тому під дією високих температур вони піднімуться (на поверхню шва) і будуть служити ізолюючим елементом між газами і міддю. Остигаючи, флюси утворюють найтонший захисний шар. В даному випадку вирішуються наступні завдання:

1. Флюс захистить розплавлену мідь у ванні для зварювання.
2. Така хімічна суміш здатна забезпечити горіння дуги для зварювання.
3. Економія енергії.
4. Запобігання розбризкування міді і її сплавів.
5. Покращене середовище для того, щоб добре сформувався шов.
6. Ви маєте можливість змінювати хімічний склад шва, який зварюєте, щоб отримати потрібні технічні властивості.

До недоліків способу зварювання можна віднести високу вартість роботи. Тому автоматичне зварювання міді під флюсом може бути застосоване виключно для складних конструкцій і технічних вимог.

***2.4 Робота з презентацією***

***2.5 Перевірка якості засвоєння нового матеріалу:***

1. Які головні достоїнства міді?
2. Які найпоширеніші сплави з міді?
3. З чим мідь може вступати в реакцію? З чим не взаємодіє?
4. Яка технологія зварювання міді?

**3. Домашнє завдання**

 Закріпити вивчений матеріал