

**18.04.2022**

**Група: 22**

**Предмет: Спецтехнологія**

**ТЕМА: Брати участь у прийманні й здаванні зміни. Забезпечити збереження, правильну експлуатацію електрозварювального устаткування та раціональне використання зварювальних матеріалів.**

**Урок 67-68**

**Тема: Пряма й зворотна полярність.**

**Мета:**

- Ознайомлення та вивчення основних відомостей про приймання й здавання зміни, забезпечення збереження, правильну експлуатацію електрозварювального устаткування та раціональне використання зварювальних матеріалів.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

### ХІД УРОКУ

**Зварювання металів постійним струмом можна проводити двома режимами: з прямою полярністю і зворотного. Пряма полярність при зварюванні – це коли до електроду підключається мінус, до металевої заготовці плюс. При зварюванні струмом зворотної полярності все навпаки, тобто, до стрижня підключається плюс, до виробу мінус.**

**Навіщо все це потрібно.** При зварюванні постійним струмом на кінчику електрода утворюється термічна пляма, яка володіє високою температурою. В залежності від того, який полюс підключений до електрода, буде залежати і температура на його кінчику, а відповідно буде залежати режим зварювального процесу. Наприклад, якщо підключено до розходника плюс, то на його кінці утворюється анодна пляма, температура якої дорівнює 3900С. Якщо мінус, то виходить катодна пляма з температурою 3200С. Різниця суттєва.

**Що це дає.**

- При зварюванні струмом прямої полярності основна температурна навантаження лягає на металеву заготовку. Тобто, вона розігрівається сильніше, що дозволяє поглибити корінь зварювального шва.
- При зварюванні струмом зворотної полярності концентрація температури відбувається на кінчику електрода. Тобто, основний метал при цьому нагрівається менше. Тому цей режим в основному використовують при з'єднанні заготовок з невеликою товщиною.

Необхідно додати, що режим зворотної полярності застосовують також при стикуванні високо-вуглецевих і легированих сталей, нержавійки. Тобто, тих видів металів, які чутливі до перегріву.

Так як на анодному і катодному плямі температура різна, то від правильного підключення зварювального апарату буде залежати витрата самого електрода. Тобто, зворотна полярність при зварюванні інвертором – це перевитрата електродів.

У процесі зварювання постійним струмом необхідно домогтися того, щоб метал заготовок добре прогрівся, практично до розплавленого стану. Тобто, повинна утворитися зварювальна ванна. Саме пряма і зворотна полярність режиму зварювання впливає на якісний стан ванни.

**Якщо сила струму буде великою**, а значить, і температура нагріву також буде високою, то метал розігріється до такого стану, що електрична дуга будуть просто його відштовхувати. Ні про яке з'єднанні тут вже говорити не доведеться.

**Якщо струм буде, навпаки, занадто малий**, то метал не розігріється до необхідного стану. І це теж мінус.

При прямій полярності всередині ванни буде створено середовище, якою легко керувати електродом. Вона розтікається, тому одне рух стержня створює спрямованість зварного шва. При цьому легко контролюється глибина зварювання.

До речі, швидкість руху електрода безпосередньо впливає на якість кінцевого результату. Ніж швидкість вище, тим менше тепла надходить у зону зварювання, тим менше прогривається основний метал заготовок. Зменшуючи швидкість, збільшується температура всередині зварювальної ванни. Тобто, метал добре прогривається. Тому досвідчені зварювальники виставляють на інверторі струм більше необхідного. А ось якість зварного шва контролюють саме швидкістю переміщення електрода.

Що стосується самих електродів, то вибір полярності обумовлений матеріалом, з якого він виготовлений, або видом обмазки. Наприклад, використання зворотної полярності при зварюванні постійним струмом, в якій застосовується вугільний електрод, призводить до швидкого витраті зварних стрижнів. Тому що при високих температурах вугільний електрод починає руйнуватися. Тому цей вид використовується тільки при режимі прямої полярності. Чистий металевий стрижень без покриття, навпаки, добре заповнює зварювальний шов при зворотній полярності.

<https://youtu.be/CcVbCMcyZ00>

**Глибина і ширина зварювального шва також залежить від використовуваного режиму.** Чим вище струм, тим відбувається збільшення провару. Тобто, збільшується глибина зварного шва. Вся справа в погонною енергії на дузі. По суті, це кількість теплової енергії, що проходить через одиницю довжини зварювального шва. Але збільшувати струм до безкінечності не можна, навіть в незалежності від товщини зварюваних металевих заготовок. Тому що тепла енергія створює тиск на розплавлений метал, що викликає його витіснення. Кінцевий результат такої електрозварювання при підвищеному струмі – пропалення зварювальної ванни. Якщо говорити про вплив прямої та зворотної полярності при зварюванні інвертором, то велику глибину проплавки може забезпечити режим зворотної полярності.

#### **Деякі особливості зварювання при прямій полярності**

Що таке пряма полярність визначено. Вказані деякі якості зварних швів при проведенні процесу з'єднання в режимі прямої полярності. Але залишилися деякі тонкі моменти.

- **В зварювальну ванну метал** від електродів або присадних матеріалів переноситься великими краплями. Це, по-перше, велике розбризкування металу. По-друге, збільшення коефіцієнта пропалення. При такому режимі електрична дуга нестабільна. З одного боку зниження глибини провару, з протилежного зниження впровадження вуглецю в масу металу заготовки.

- **Правильне нагрівання металу.** Менший нагрів стержня електрода або присадного дроту, що дозволяє зварнику використовувати струми з більш високим значенням.

- **При деяких зварювальних матеріалах** спостерігається збільшення коефіцієнта наплавлення. Приміром, при використанні плавляючих електродів в інертних і деяких активних газах. Або при застосуванні присадних матеріалів, які наносяться

під флюсами деяких типів, наприклад, марки ОСЦ-45.

До речі, пряма полярність впливає і на склад матеріалу, який опинився в шві між двома металевими заготовками. Зазвичай в металі практично відсутня вуглець, але зате у великій кількості присутні кремній і марганець.

### **Особливості зварювання струмом зворотної полярності**

Зварювання тонких заготовок – процес з підвищеною складністю, тому що постійно присутня небезпека появи пропалів. Тому їх з'єднують режимом зворотної полярності. Але є і інші методи, щоб знизити небезпеку.

✓ Знизити потенціал струму, щоб зменшити температуру на заготовці.

✓ Зварювання краще проводити переривчастим швом. Приміром, зробити невеликий ділянка на початку, потім переміститися в центр, після розпочати стиковку з протилежного боку, далі почати варити проміжні ділянки. Загалом, схему можна змінювати. Таким способом можна уникнути жолоблення металу, особливо якщо довжина стику більше 20 див. Чим більше зварених відрізків, чим коротше кожна ділянка, тим менше відсоток жолоблення металу.

✓ Дуже тонкі металеві заготовки зварюють з періодичним перериванням електричної дуги. Тобто, електрод висмикується із зони зварювання, потім тут же швидко знову підпалюється, і процес триває.

✓ Якщо проводиться зварювання внахлест, то дві заготовки повинні бути герметично притискатися один до одного. Невеликий повітряний зазор призводить до прожогу верхньої деталі. Для створення щільного прилягання потрібно використовувати струбцини або будь-який вантаж.

✓ При стикувальному з'єднанні заготовок краще мінімізувати зазор між деталями, а ідеально, щоб зазору не було б взагалі.

✓ Для зварювання дуже тонких заготовок з нерівними краями під стик необхідно укласти матеріал, який би добре забирав на себе тепло процесу. Зазвичай для цього використовують мідну пластину. Можна і сталеву. В даному випадку, чим більше товщина проміжного шару, тим краще.

✓ Можна провести відбортовку крайок зварюваних виробів. Кут відбортовки — 180°.

Фахівці рекомендують, перед тим як почати зварювання тонких заготовок зворотною полярністю, краще потренуватися на дефектному аркуші металу. Краще витратите час на тренування, ніж латати дірки від пропалення.

<https://youtu.be/gmVr3A50Dyc>

### **Домашнє завдання:**

- ✓ **Опрацювати матеріал. Виконати короткий конспект**
- ✓ **Дати відповіді на питання**
- ✓ **Виконане завдання (фото) надіслати на пошту [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net), або в будь-який месенджер за тел. [0636301259](tel:0636301259) обов'язково вказати ПІП учня та №**