

Дата: 18.10.2021

Група: 32

Предмет: «Спецтехнології»

## УРОК 39-40

### ТЕМА: Виконувати ручне дугове зварювання деталей, вузлів та конструкцій з різних металів та сплавів.

Тема: Будова зварного з'єднання. Структура металу в зонах термічного впливу

Мета:

- Ознайомлення з процесом ручного дугового зварювання деталей, вузлів та конструкцій з різних металів та сплавів. Розумітися у прийманні й здаванні зміни. Як забезпечити збереження, правильну експлуатацію електрозварювального устаткування та раціональне використання зварювальних матеріалів.
- Вивчити послідовність підготовчих робіт
- Виховати зацікавленість та компетентність до обраної професії.

#### БУДОВА ЗВАРНОГО З'ЄДНАННЯ

З'єднання, виконане зварюванням плавленням, складається з чотирьох зон:

**перша - метал шва, друга - зона сплаву, третя - зона термічного впливу і четверта - основний метал.**

**Під металом шва** розуміють метал зварного з'єднання, що піддається плавлення і складається або тільки з основного металу, або зі сплаву основного металу з присадним. За складом і властивостями метал шва відрізняється від основного металу.

**Зона сплаву** - ділянку з'єднання на кордоні основного металу шва, де сталося розплавлення зерен. Зона сплаву має дуже малу ширину.

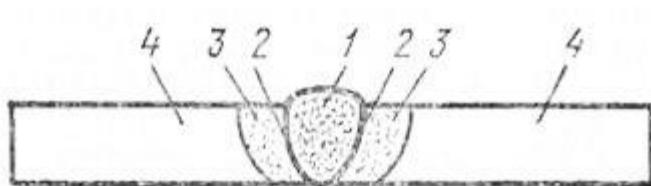
**До зони термічного впливу відносять** ділянку металу, в якому відбулися зміни механічних властивостей в результаті пластичної деформації і зміни мікроструктури при зварюванні. Розплавлення метал цього ділянки не піддається.

**Основний метал** - ділянку з'єднання з незмінними механічними властивостями.

Для стали температура нагріву цієї ділянки не перевищує 720 ° С.

#### МІКРОСТРУКТУРА МЕТАЛУ ЗОНИ ТЕРМІЧНОГО ВПЛИВУ

У зоні термічного впливу зварного з'єднання з низьковуглецевої сталі розрізняють ділянки: неповного розплавлення, перегріву, повної перекристалізації або нормалізації, неповної перекристалізації, рекристалізації і сінезламності.



Мал. 1. Зони зварного з'єднання:

- 1 - шов при зварюванні
- 2 - зона сплаву,
- 3 - зона термічного впливу,
- 4 - основний метал

Ділянка неповного розплавлення - перехідний від наплавленого металу до металу деталі, що зварюється. Ширина цієї ділянки дуже мала, вона вимірюється мікронами, але його роль в зварному з'єднанні дуже важлива. Тут

відбувається сплавом, тобто освіту металевого зв'язку між металом шва і зварюальною деталлю. Якщо між зернами є плівка окислів або обложених газів, то в цьому місці не відбудеться міцної металевої зв'язку і цим можна пояснити утворення тріщин в зоні сплаву.

**Ділянка перегріву знаходиться в межах температур нагрівання металу 1100-1450 ° С і характеризується значним зростанням зерна. Поверхня перегрітих зерен може перевищувати поверхню початкових зерен в 16 разів при ацетилено-кисневої і в 12 разів при дугового зварювання. Перегрів знижує механічні властивості стали, головним чином пластичність і опір ударним навантаженням. Ці властивості тим нижче, чим більше зерна і ширше ділянку перегріву. Перегрітий метал є найслабшим місцем в зварному з'єднанні, тому тут найчастіше воно і руйнується.**

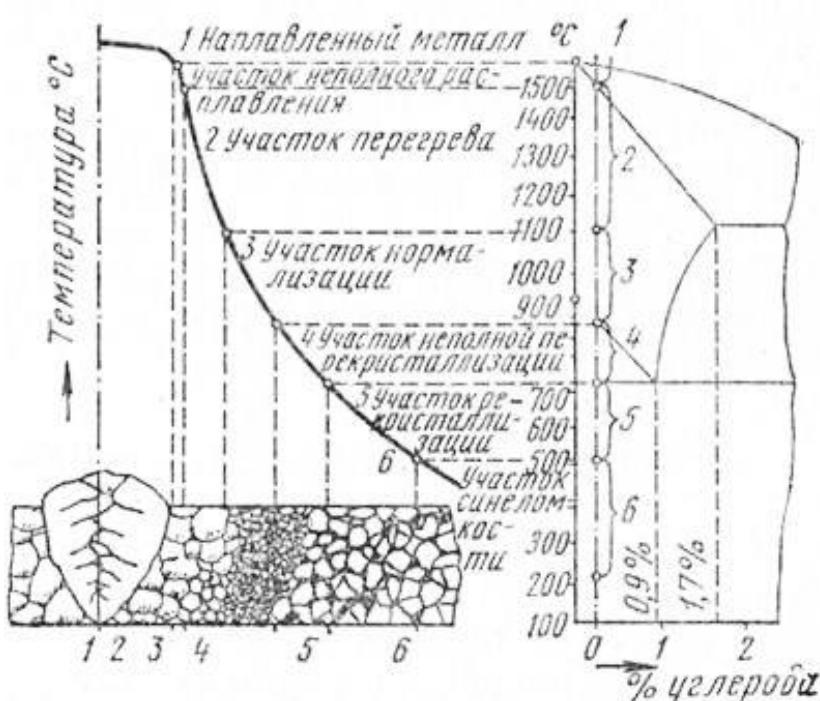
**У міру віддалення від шва температура металу знижується.** В межах температур 900-1100 ° С знаходиться ділянка повної перекристалізації або нормалізації з дрібнозернистою структурою. Дрібнозерниста сталь в інтервалі температур від -40 до +200 ° С має високу міцність і пластичністю, більшою, ніж основний метал.

**При температурах нагріву 720-900 ° С** відбувається неповна перекристалізація: поряд з великими зернами в цій ділянці залишаються і більш дрібні. По міцності метал цієї ділянки займає проміжне положення між металом на ділянці повної перекристалізації і основним металом.

**Ділянка, нагрівається від 450 до 723 ° С, називається ділянкою рекристалізації;**

в ньому структура стали не змінюється, а відбувається лише відновлення колишньої форми і розмірів зерен, деформованих при холодної прокатки металу. Якщо до зварювання основний метал не піддавався холодної пластичної деформації, то процес рекристалізації відбудуватися не буде.

Мал. 2. Схема будови зон термічного впливу при ручного дугового



зварювання низьковуглецевої сталі: цифрами 1-6 позначені одні і ті ж ділянки на розрізі зварного з'єднання, на кривій розподілу максимальних температур і шкалою температур на частини діаграми Fe - 3

На ділянці, нагрітому нижче 450 ° С, структура стали не відрізняється від структури основного металу. Однак сталь, нагріта від 100 до 450 ° С, володіє

зниженими механічними властивостями, що пояснюється випаданням з твердого розчину надзвичайно дрібних частинок різних домішок, розташованих по межах зерен. Це явище називається синезламність (температура синіх кольорів мінливості). Крім того, зниження пластичності відбувається і під впливом пластичних деформацій зварювання. Для низьковуглецевої сталі це відповідає температурам нагрівання понад 100°C.

**Ширина зони термічного впливу** залежить насамперед від погонного енергії при зварюванні. У разі ручного зварювання вона становить 5-6 мм, при автоматичній в арці під флюсом в залежності від товщини металу і режиму - від 05 до 10 мм, при газовому зварюванні - 25 мм.

**Питання для самоперевірки:**

- 1. Чому виникає дефекти?**
- 2. Що таке тріщини?**
- 3. Які види тріщин існують?**
- 4. Засоби запобігання появи тріщин?**
- 5. Що таке кратер?**

**Домашнє завдання:**

- ✓ Опрацювати матеріал, дати відповіді на питання.
- ✓ Виконати короткий конспект.
- ✓ Фотографію конспекту надіслати викладачу [mTanatko@ukr.net](mailto:mTanatko@ukr.net)