

В. С. Босюк, майстер виробничого навчання 14
тарифного розряду, «майстер виробничого навчання І
категорії» ДПТНЗ «Чернівецький професійний
машинобудівний ліцей»

РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ СТИКОВИХ З'ЄДНАНЬ В НИЖНЬОМУ ПОЛОЖЕННІ ШВА БЕЗ СКОСІВ ТА ІЗ СКОСОМ КРОМОК

(методична розробка уроку виробничого навчання)

Анотація: Даний матеріал методичної розробки представляє собою зміст уроку виробничого навчання для здобувачів освіти, які навчаються за професією «Електрогазозварник». Урок побудовано з використанням засобів мультимедіа. Тема опрацьовується у відповідності з відеоматеріалом згідно інструкційно-технологічної карти.

Ключові слова: ручне зварювання, дугове зварювання, напіваавтоматичне зварювання, шов, вуглецева сталь.

Назва компетентності: Виконання ручного дугового, газового і напіваавтоматичного зварювання простих деталей із вуглецевих сталей в нижньому положенні шва.

Тема уроку: Ручне дугове зварювання стикових з'єднань в нижньому положенні шва без скосів та із скосом кромки.

Мета уроку:

Навчальна: формування, закріплення і розвиток умінь та навичок планування і здійснення виробничого процесу; формування і розвиток умінь і навичок застосування знань для розв'язання навчально-виробничих завдань пошукового характеру; формування готовності до оволодіння сучасними технікою та технологією виробництва; виконувати зварювання пластин в нижньому положенні шва без скосу кромки.

Розвиваюча: формування раціонального мислення та творчості, пізнавальної активності та самостійності, уваги, спостережливості, критичного, аналітичного та логічного мислення, вмінь та навичок самовдосконалення в обраній професії, звички планувати та контролювати свою працю.

Виховна: виховувати культуру навчального процесу; повагу до праці і до обраної професії; моральні якості учнів як особистостей; дисципліну, сумлінність, відповідальність, ініціативу.

Тип уроку: Урок формування первинних умінь.

Комплексно-методичне забезпечення: інструкції з охорони праці; інструкційно-технологічні карти; плакат «Види маніпулювання електродом»; ноутбук; мультимедійний проектор; відеоматеріал «Технологія виконання швів у нижньому положенні»; випрямлячі зварювальні; електроди АНО21 3 мм; робоче місце зварника;

молотки для зачистки шлаку; сталеві щітки; лінійки; кутники; зварювальні маски; зразки виробів; пластини з низьковуглецевої сталі.

Міжпредметні зв'язки: Матеріалознавство, обладнання і технологія зварювальних робіт, читання креслень.

Список використаних джерел: Гуменюк І. В. Обладнання і технологія газозварювальних робіт: Підручник / І. В. Гуменюк, О. Ф. Іваськів. – К.: Грамота, 2005.

ХІД УРОКУ

I. Організаційна частина (2-3 хв).

1. Перевірка присутності учнів.
2. Перевірка готовності учнів до уроку (спецодяг має відповідати вимогам з охорони праці).

II. Вступний інструктаж (45 хв).

1) повідомлення теми та мети уроку:

Дугове наплавлення валиків і зварювання пластин у нижньому положенні.

2) цільова установка:

Значення оволодіння навиками зварювання у нижньому положенні для загального результату та професіоналізму зварника.

3) перевірка опорних знань учнів за допомогою таких запитань:

- *Який захисний одяг обов'язкового повинен бути на зварювальнику?*
(брзентовий костюм і брзентові рукавиці, захисні щитки, спеціальне взуття).
- *Що називають зварювальною дугою?*
- *Що є причиною виникнення електрофтальмії? Яка перша допомога?*
- *Дайте визначення поняття «зварювальна ванна».*
- *Як виконується прихвачування?*
- *За яким принципом підбирають силу зварювального струму?*
- *Що називають підсиленням шва?*

Викладення нового навчального матеріалу.

1. Інструктування учнів та показ майстра (25 хв).

Пояснення характеру і призначення запланованої на уроці роботи.

Підготовка металу до зварювання: необхідно підготувати кромки пластин до зварювання. Для цього необхідно очистити торці й прилеглі сторони (по 20-30 мм з кожного боку). Іржу, окалини, олію та інші забруднення необхідно відчистити до металевого блиску щіткою для металу. Якщо дуже відповідальні з'єднання, то застосовується травлення кислотами або знежирювання. Необхідно ретельно підготувати метал до зварювання, тому що сліди олії, фарби, окалин, іржі, вологи, шлаку та інших забруднень на поверхні кромки

сприяють утворенню пор, шлакових включень у металі шва, а також непровару. Якість підготовки деталей контролюємо за допомогою зовнішнього огляду.

Виставлення та збирання деталей.

Правильно зібрати пластини важлива операція. Оскільки товщина металу пластини складає 4-6 мм, то зазор повинен бути 1-2 мм. Зазор потрібен для того, щоб краще проварився корінь шва. Проте надмірне збільшення зазору призводить до пропалення металу й збільшення викривлення металу внаслідок росту усадкової напруги. Навпаки, зменшення зазору призводить до непроварювання перерізу зварюваних деталей.

Правильність розміру зазорів контролюється за допомогою спеціальних шаблонів-щупів.

Накладання прихваток.

Накласти прихватки необхідно для попереднього з'єднання деталей під час збирання. Прихватки виконують вузьким швом незначної довжини, накладатися вони повинні від середини шва до кінців, причому останні прихватки повинні розташовуватися на відстані не менше 10-15 мм від кінця шва. Місце прихваток необхідно проварювати до основного металу. Прихватку потрібно виконувати з особливою ретельністю на тих же режимах, що й зварювання, оскільки не проварювання в прихватках може призвести до браку всього зварного з'єднання (зазвичай, це утворення непроварів, пористості чи шлакових включень у шві).

Техніка та технологія зварювання.

Необхідно правильно вибрати електроди. Діаметр електроду повинен дорівнювати товщині зварних листів, якщо товщина металу не більша ніж 4 мм. У нас товщина металу 6 мм, тож діаметр електроду також 4 мм. Силу струму вибираємо залежно від діаметра електроду (Таблиця 1). Тож силу зварювального струму, рекомендований зазор між деталями та діаметр електроду можна підібрати за Таблицею 1 (залежно від товщини металу).

Таблиця 1.

Залежність сили струму від діаметру електроду

Товщина металу, мм	Вид шва	Рекомендований зазор, мм	Діаметр електроду, мм	Сила струму, А
3-4	Односторонній	1,0	3-4	180
5-6	Двосторонній	1,0-1,5	4-5	220
7-8	Двосторонній	1,5-2,0	5	260
10	Двосторонній	2,0	6	330

Перед початком зварювання необхідно згадати, які рухи повинен виконувати зварник:

- *перший рух* – рівномірна й безперервна подача електроду до деталі в міру його плавлення, що забезпечує стабільне горіння дуги нормальної довжини (0,5-1,2) d 2-4 мм;
- *другий рух* – переміщення електроду вздовж кромки в напрямі зварювання. В результаті цих двох рухів утворюється вузький валик.
- *третій рух* – коливальні рухи електродом впоперек шва для утворення валика потрібної ширини, провару коріння шва; ширина такого шва повинна бути (2-4) d, 8-16 мм.

Демонстрація нових операцій і прийомів трудової діяльності.

- Демонстрація відеоролика.
- Вивчення інструкційної та інструкційно-технічної (технологічної) документації.
- Розбір інструкційно-технічної карти по виконанню виробничого завдання (Додаток1).
- Пояснення та показ способів раціональної організації робочих місць учнів при виконанні завдань.
- Обговорення типових помилок та способи їх попередження.

Дефекти зварних швів (Додаток 2).

Одразу проговоримо про можливі дефекти розмірів і форм зварних швів, до яких належать:

- послаблення стикового шва;
- надзвичайне підсилення шва;
- непостійність ширини й висоти шва по його довжині.

Контролюємо зварний шов за допомогою зовнішнього огляду. Необхідно нагадати основні причини цих дефектів:

- нерівномірне переміщення електродів у напрямку зварювання в зону дуги та впоперек осі шва;
- недбала підготовка кромки;
- неправильний вибір режиму зварювання. Якщо надто малий струм чи низька швидкість зварювання, то надмірне підсилення шва;
- застосування електроду з покриттям, що дає дуже в'язкий шлак, який затрудняє формування наплавленого металу.

За умови надто швидкого руху електроду основний метал не встигає розплавитися. Не утворюється кратер і основний метал погано з'єднується з основним швом. При цьому зварний шов виходить вузьким, нерівним і нещільним.

За умови надто повільного руху електроду відбувається перегрів і перепалювання металу. В результаті зазвичай утворюються підрізи по краях зварного шва, а зварний шов виходить товстим і широким.

Демонстрація прийомів і пояснення послідовності виконання роботи.

Опитування учнів та пробне виконання ними нових прийомів роботи з метою перевірки засвоєння матеріалу вступного інструктажу.

- організація робочого місця;
- підготовка металу до зварювання;
- збирання, вибір зазору;
- технологія накладання прихваток.

Видання завдання та пояснення алгоритму виконання.

Розподіл учнів на робочих місцях.

Повідомлення про критерії оцінювання виконаних робіт.

III. Поточний інструктаж

1. Самостійна робота учнів над виданими завданнями (5 год).

Вправи: зварювання пластин встик.

2. Цільові обходи майстра робочих місць учнів із метою диференційованого та індивідуального підходу до учнів під час закріплення ними нової навчальної інформації шляхом її застосування у самостійній практичній діяльності.

Під час обходу робочих місць та перевірки правильності виконання робіт потрібно звернути увагу учнів на такі речі:

- перевірка правильності організації робочих місць учнів та дотримання ними правил техніки безпеки;
- перевірка правильності виконання учнями нових прийомів та технологічного процесу;
- перевірка умінь користуватися кресленнями, інструкційними та технологічними картами;
- надання допомоги у виконанні вправ учнями;
- перевірка ходу виконання робіт (між операційний контроль);
- перевірка якості роботи учнів та виконання ними норм часу;
- приймання та оцінювання робіт;
- на довжину зварювальної дуги;
- на рівномірну подачу електроду до деталі в міру його плавлення, переміщення його в напрямку шва з швидкістю зварювання і виконання ритмічних коливальних рухів електродом упоперек шва й короткочасну затримку в русі електроду на краях ширини валика;

- місця повторного запалювання електроду з огляду на те, що в цих місцях шов виходить менш щільний, якість втрачається Прибирання робочих місць.

IV. Заключний інструктаж (10 хв.)

1. Аналіз діяльності учнів у процесі всього уроку.
2. Оцінка роботи учнів її об'єктивне обґрунтування.
3. Аналіз причин помилок учнів та пропозиція засобів по їх усуненню.
4. Підведення підсумку уроку, відзначивши:
 - особливості діяльності учнів протягом усього уроку;
 - учнів, які добилися найкращих результатів;
 - учнів, які виявили найбільш дбайливе ставлення до інструмента, матеріалу й обладнання; аналіз дотримання правил техніки безпеки праці, організації робочих місць учнів;
 - розгляд випадків нераціонального використання урочного часу
 - учнів, які були найбільш уважні та акуратні в роботі.

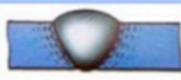
Повідомити оцінки.

V. Видача домашнього завдання.

Інструкційно-технологічна карта

Зварювання пластин встик у вертикальному положенні шва

N/p	Операції	Ескізи	Обладнання	І зв.пол.	Тип, марка д е л., мм	Інструмент
1	Правка та очищення пластин від бруду і ржи		Стіл	—	—	Молоток, щітка металева
2	Установлення 2 пластин 150х60х8 мм з зазором 2 мм		Стіл	—	—	Лінійка
3	Складання пластин двома прихватами L=10-15 мм		ВДМ1000-1, РБ-301	70- 90, зворотня	ТипЭ-50 Монолит, 3мм	Електродотри мач
4	Очищення прихваток від шлаку та бризок		Стіл	—	—	Кірка, щітка металева
5	Перекантування пластин на другий бік.		Стіл	—	—	—
6	Зварювання стикового шва №1 у в.п.		ВДМ1000-1, РБ-301	70-180, зворотня	ТипЭ-50 Монолит, 3мм	Електродотри мач
7	Очищення шва від шлаку та бризок		Стіл	—	—	Кірка, щітка металева
8	Зварювання стикового шва №2 у в.п.		ВДМ1000-1, РБ-301	70-90, зворотня	ТипЭ-50 Монолит, 3мм	Електродотри мач
9	Очищення шва від шлаку та бризок		Стіл	—	—	Кірка, щітка металева
10	Контроль якості швів зовнішнім оглядом					

ДЕФЕКТИ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ШВІВ			
Найменування	ПРИЧИНА	Найменування	ПРИЧИНА
НЕСПЛАВ-ЛЕННЯ 	– Погане захищення кромок – Велика довжина дуги – Недостатній зварювальний струм – Велика швидкість зварювання	НЕРІВНО-МІРНА ФОРМА ШВА 	– Нестійкий режим зварювання – Неточний напрямок електрода
НАПЛИВ 	– Великий зварювальний струм – Неправильний нахил електрода – Надмірно довга дуга	ТРИЩИНИ 	– Різде охолодження конструкції – Високі напруги в жорстко закріплених конструкціях – Підвищений вміст сірки або фосфору
СВИЩІ 	– Низька пластичність металу шва – Утворення гартувальних структур – Напруга від нерівномірного нагрівання	ПЕРЕГРІВ (ПЕРЕПАЛ) МЕТАЛУ 	– Надмірне нагрівання біля шовної зони – Неправильний вибір теплової потужності – Завищені значення потужності полум'я або зварювального струму