

ТЕМА: «РУХ ЕЛЕКТРОДА ПІД ЧАС ЗВАРЮВАННЯ. НАПРЯМОК РУХУ ЕЛЕКТРОДА ПРИ ЗВАРЮВАННІ»

Техніка маніпулювання електродом. Під час зварювання електрозварювальник передає кінцю електрода рух у трьох напрямках.

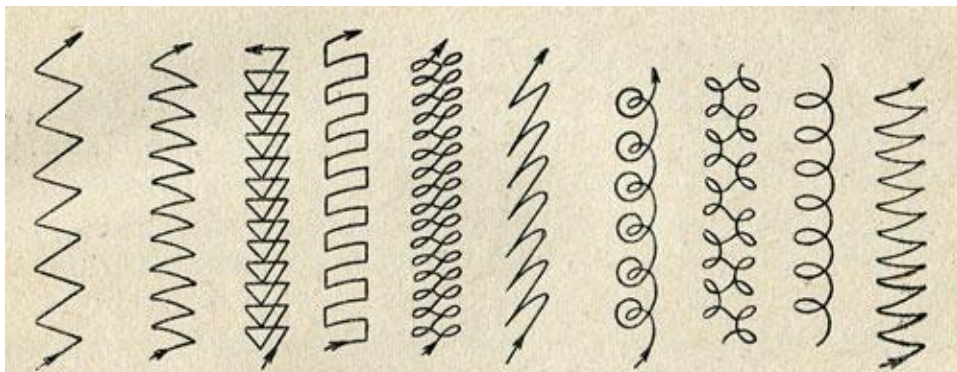
Перший рух - поступальний, у напрямку осі електрода для підтримки необхідної довжини дуги l_d , яка має бути $l_d = (0,5 + 1,1) de$, де de - діаметр електрода, мм.

Довжина дуги надає великий вплив на якість зварного шва її форму. Довгою дугою відповідає інтенсивне окислення та азотування розплавленого металу та підвищене його розбризкування. При зварюванні електродами фтористо-кальцієвого типу збільшення довжини дуги призводить до пористості металу шва.

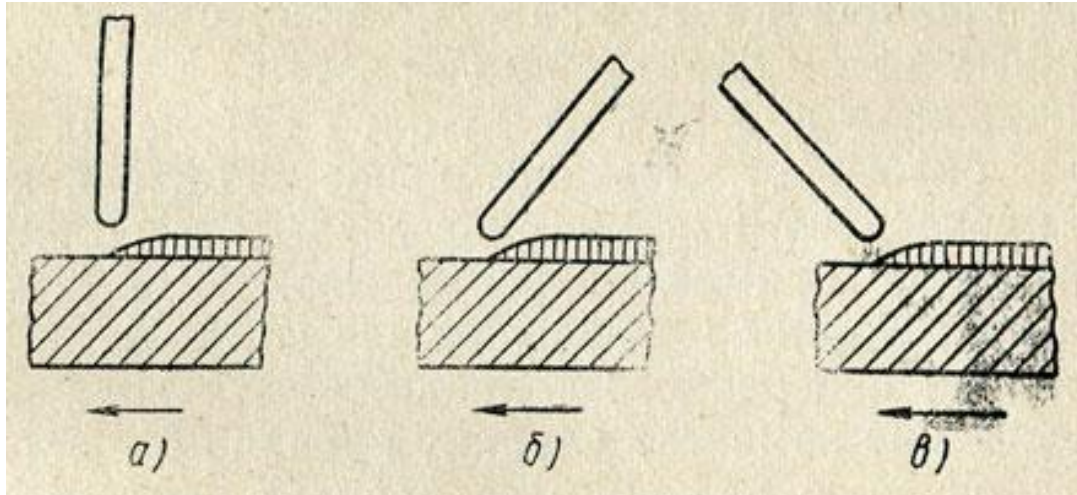
Другий рух – вздовж осі валика, для утворення зварного шва. Швидкість руху електрода залежить від величини струму, діаметра електрода, типу та просторового положення шва. Правильно вибрана швидкість переміщення електрода вздовж осі шва забезпечує необхідну форму та якість зварного шва. При великій швидкості переміщення електрода основний метал не встигає проплавитись, внаслідок чого утворюється недостатня глибина проплавлення - непровар. Недостатня швидкість переміщення електрода призводить до перегріву та пропалу (наскрізне проплавлення) металу, а також знижує якість та продуктивність зварювання. Правильно обрана швидкість позовжнього руху електрода вздовж осі шва дозволяє одержати його ширину на 2 - 3 мм більше, ніж діаметр електрода.

Зварний шов, утворений в результаті першого та другого рухів електрода, називають **нитковим**. Його застосовують при зварюванні металу невеликої товщини, при наплавних роботах і при підварюванні підрізів.

Третій рух - коливання кінцем електрода впоперек шва, для утворення розширеного валика, який застосовується частіше ніж нитковий. Для утворення розширеного валика електроду повідомляють поперечні коливальні рухи, найчастіше з постійною частотою та амплітудою, суміщені з поступальним рухом електрода вздовж осі шва та осі електрода. Поперечні коливальні рухи електрода різноманітні і визначаються формою, розмірами, положеннями шва у просторі та навичкою зварювальника. На мал. нижче показані поперечні коливання, що описуються кінцем електрода.



У процесі коливання електрода середину шляху проходять швидко, затримуючи електрод з обох боків. Така зміна швидкості коливання електрода забезпечує найкращий провар по краях. Однакова ширина валика досягається однаковими поперечними коливаннями. Ширина валика при зварюванні має бути більше 2 - 3 діаметрів електрода. Зазвичай зварювання виконують вертикально розташованим електродом або при його нахилі щодо шва, кутом уперед або назад



а) вертикальне положення електрода

б) кутом вперед

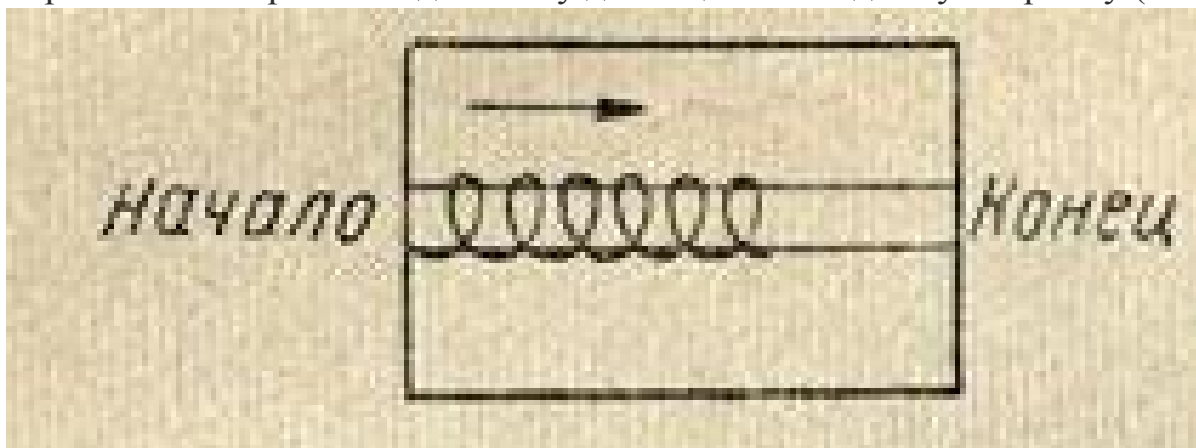
в) кутом назад

Стрілка показує напрямлення зварювання

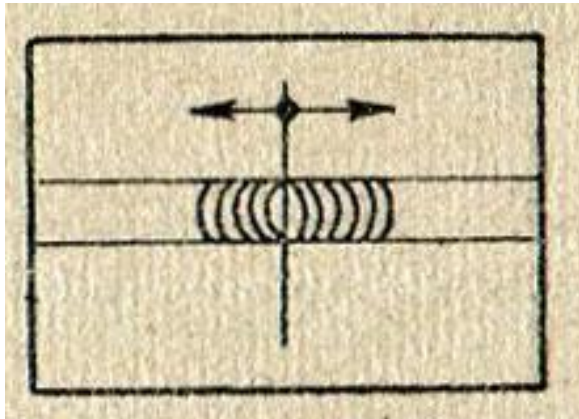
При зварюванні кутом вперед або назад забезпечується повніший провар і менша ширина шва.

Способи зварювання швів різної довжини. Усі шви за довжиною поділяють на три групи: від 250 до 300 мм- короткі шви; від 300 до 1000 мм- шви середньої довжини; від 1000 мм і більше – довгі шви.

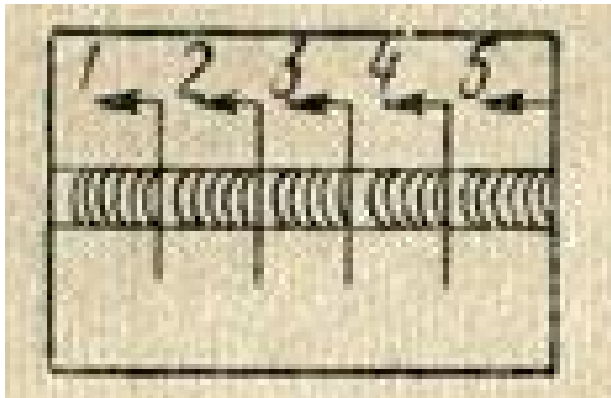
Короткі шви зварюють від початку до кінця шва в одному напрямку (мал.).



Середні шви зварюють ділянками (від середини до кінців шва).

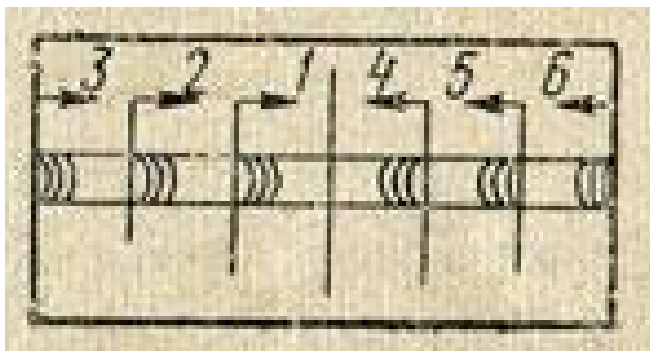


Середньої довжини шви зварюють також зворотньоступінчастим методом (1-5 послідовність накладання швів)



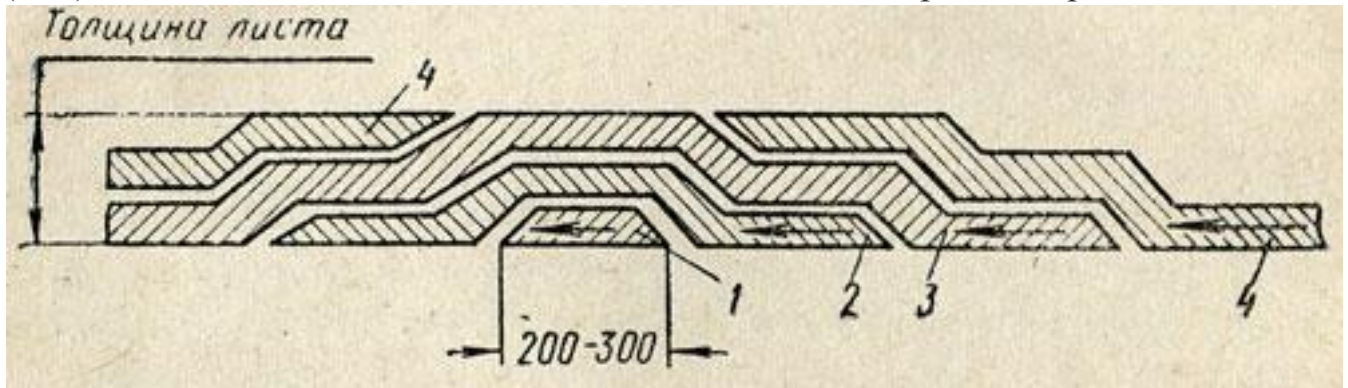
Довжину ділянки вибирають такою, щоб її можна було зварити цілим числом електродів (двома, трьома тощо). Зварювання ділянок починають у центрі шва і ведуть від середини до кінців або зворотно-ступінчастим способом від одного краю до іншого.

Довгі шви, що широко застосовуються в резервуаробудуванні, суднобудуванні та при виготовленні різних ємностей, найчастіше зварюють вразбивку, зворотноступінчастим способом (мал).



Зварювання металу великої товщини. Багатошарові шви рекомендується зварювати методом "гірки" або каскадним методом. При зварюванні «гіркою»

(мал) на ділянці завдовжки 200 – 300 мм накладають перший шар



1-4 послідовність накладання швів

Потім після очищення першого шару від шлаку, окалини та бризок на нього накладають другий шар, по довжині вдвічі більший, ніж перший. Далі, відступивши від початку другого шару на 200 – 300 мм виконують третій шар. Таким чином виконують зварювання (заповнення оброблення) в обидва боки від центральної гірки короткими швами.

Запитання для самоперевірки

1. Які умови потрібні для отримання високої якості зварного шва?
2. Якими параметрами задається режим зварювання?
3. Як зварюються шви різної протяжності та товщини?

Короткочасне торкання кінця електрода металу призводить до запалювання зварювальної дуги та початку процесу зварювання. Під яким кутом по відношенню до виробу слід далі тримати електрод залежить від багатьох факторів. **Але саме цей кут у напрямку до зварювання безпосередньо впливає на якість шва, що формується.** Вибір положення та методу зварювання для різних металів так само різною мірою вимагає правильної підтримки нахилу електрода.

ОСНОВНІ РУХИ ТОРЦЯ ЕЛЕКТРОДА

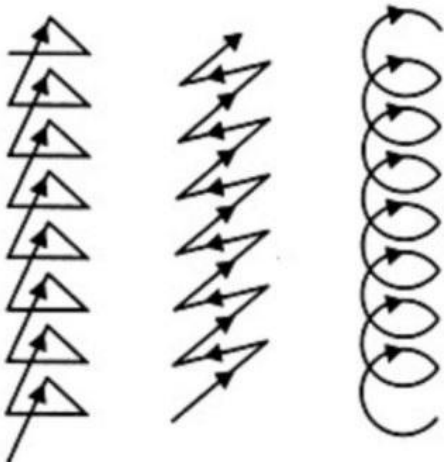
При ручному зварюванні важливим показником є ступінь необхідних зусиль (кількість наплавленого металу) для виконання з'єднання.

Для досягнення якісного шва, крім отримання необхідної кількості наплавленого металу, важливим є і метод проплавлення кромки, що зварюються. Це досягається підтримкою дуги постійної довжини та відповідною технікою переміщення торця електрода.

Довжина дуги

Довжина дуги повинна відповідати діаметру електрода та його марці, але в основному становить 0,5-1,2 його діаметра. Значні відхилення від даної умови призводять до утворення дефектів:

- збільшення дуги - викликає зниження глибини провару шва, пороутворення у поєднанні та збільшення розбризкування металу;
- зменшення дуги - викликає коротке замикання та погіршення умов формування шва.



- **Техніка "трикутником"**. Забезпечує хороший провар кореня шва, застосовується для посиленого прогріву середини шва. Виконується: для кутових швів із катетом понад 6 мм; для стиків труб у будь-якому просторовому положенні.
- **Зигзагоподібна ламана лінія**. Виконується: для кутових швів із катетом менше 6 мм; при нижньому просторовому положенні. Він зручний для зварювання частин труб без скосу кромки.
- **Петлеподібна техніка**. Забезпечує посилене прогрівання обох кромки металу. Виконується: для зварювання легированих металів; для виконання вертикальних швів.

ВИДИ ОДНОЧАСНИХ РУХІВ ЕЛЕКТРОДА

- **Поступальний рух**. Уздовж осі електрода. Забезпечує сталість довжини зварювальної дуги та швидкості зварювання.
- **Прямолінійний рух**. Уздовж осі шва. Контролює швидкість процесу плавлення та якість формування шва.
- **Коливальний рух**. Поперек осі шва під кутом нахилу – 45° . Необхідне для прогріву кромки, контролю ширини шва. Не виконується при або під час виконання кореневого шва (першого шва багатошарового методу зварювання).

Якісно виконати подібні техніки зварювання можна лише за умови спочатку правильної установки кута електрода по відношенню до поверхні металу та напрямку зварювання.