



34-300
34-301

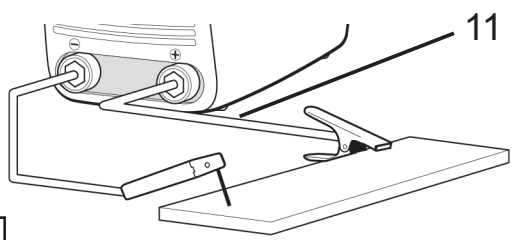
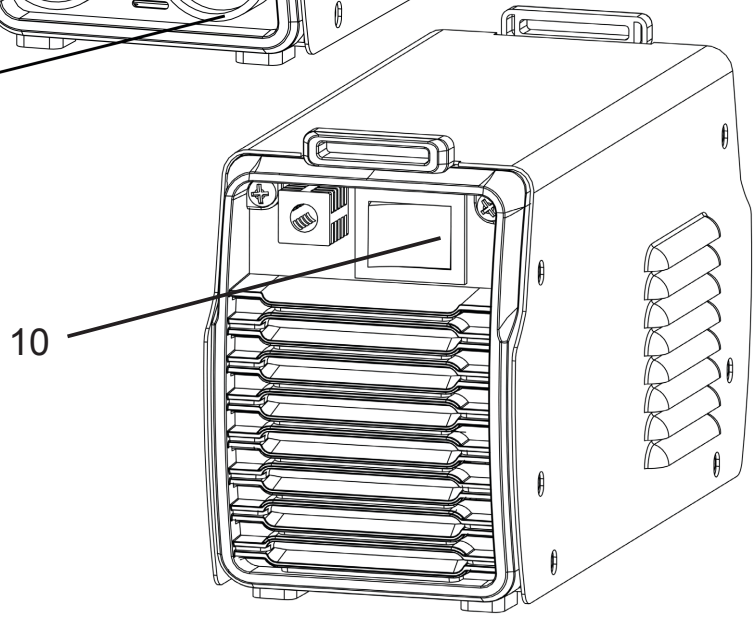
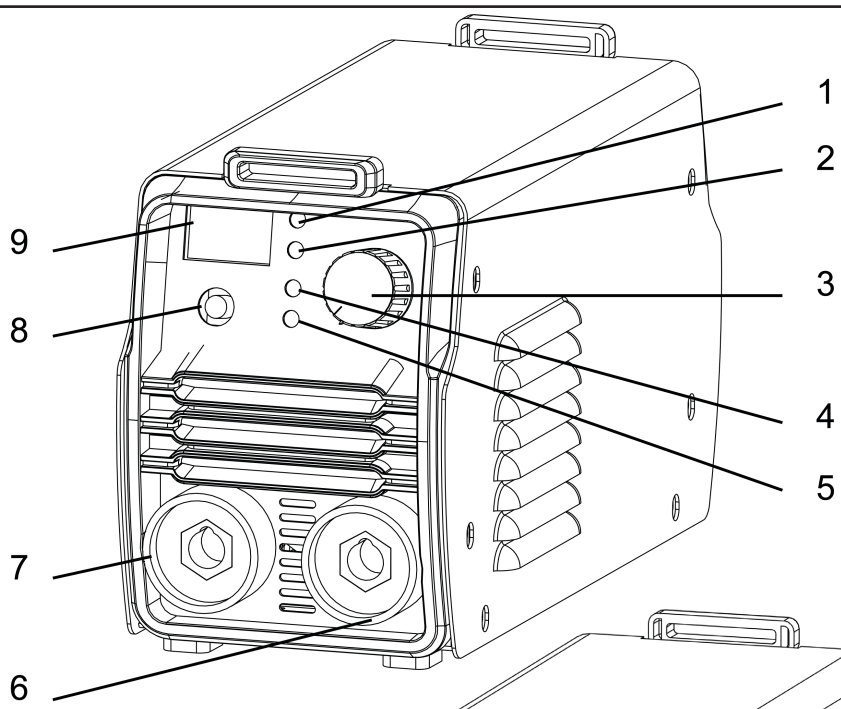


**ЗВАРЮВАЛЬНИЙ
ІНВЕРТОР
СВАРОЧНЫЙ
ИНВЕРТОР
WELDING INVERTER**

MW200 DC
MW250 DC



УКР	ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ	2
РУС	ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ	17
GB	USER'S MANUAL	32



Зварювальний інвертор MW200 DC/MW250 DC

- Зварювальні інвертори використовуються для ручного електродугового зварювання електродом
- В цій Інструкції з експлуатації наведено базові знання, які необхідні засвоїти перед виконанням робіт з ручного зварювання (ММА) та зварювання електродом, що не згорає при постійному струмі (DC TIG), а також вказівки щодо користування зварювальним обладнанням. Прочитайте і збережіть цю Інструкцію з експлуатації

1. ТЕХНІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	MW200 DC	MW250 DC
Живлення	220В, 50Гц	220В, 50Гц
Номінальна сила струму, А	30	33
Напруга без навантаження, В	58-62	80-85
Вихідна сила струму, А	10-200	10-250
Робочий цикл	15%200А (25°С) 60%130А (25°С) 100%85А (25°С)	40%250А (25°С) 20%250А (40°С)
Потужність, кВА	6,9	7,5
Ефективність, %	85	85
Фактор потужності	0,76	0,76
Максимальний діаметр електрода, мм	3,2	4,0
Клас ізоляції	Н	Н
Робоча температура	-10...+40	-10...+40
Захист від вологи	IP21	IP21
Вага, кг	2	3

Комплектація: силовий кабель з тримачем електрода, силовий кабель з затискачем електрода, маска зварювальника, щітка.

2. ОСНОВНІ ЧАСТИНИ ІНСТРУМЕНТА (РИС 1)

- 1 Індикатор стану
- 2 Індикатор термозахисту
- 3 Регулятор сили струму
- 4 Індикатор режиму TIG
- 5 Індикатор режиму MMA
- 6 Контакт «-»
- 7 Контакт «+»
- 8 Кнопка перемикачів режиму MMA/TIG
- 9 Дисплей
- 10 Клавіша вмикання
- 11 Силовий кабель з тримачем електрода

3. БЕЗПЕКА

УВАГА! Прочитайте всі попередження і вказівки.

Недодержання попереджень і вказівок може призводити до удару електричним струмом, пожежі та/або серйозних травм. Добре зберігайте на майбутнє ці попередження і вказівки.

3.1 БЕЗПЕКА НА РОБОЧОМУ МІСЦІ

- a) Перед виконанням робіт зі зварювання в приміщенні, переконайтесь, що вентиляція працює та є доступ свіжого повітря.
- b) Перед початком виконання робіт зі зварювання, переконайтесь, що поблизу відсутні легкозаймисті речовини або речі. У випадку неможливості прибрати легкозаймисті матеріали поблизу робочої зони – вкрийте їх спеціальною протипожежною ковдрою, яка виключить можливість їх займання.
- c) Під час роботи з приладом не підпускайте до робочого місця дітей та інших людей.

3.2 ЕЛЕКТРИЧНА БЕЗПЕКА

- a) Штепсель приладу повинен пасувати до розетки. Не дозволяється що-небудь міняти в штепселі. Для роботи з приладами, що мають захисне заземлення, не використовуйте адаптери. Використання оригінального штепселя та належної розетки зменшує ризик удару електричним струмом.
- b) Уникайте контакту частин тіла з поверхнями, які можуть бути під напругою (силові контакти, електрод та тримач електроду, металеві заготовки і т.п.)
- c) Не працюйте з обладнанням в умовах високої вологості або мокрих місцях.
- d) Захищайте кабелі обладнання від механічних пошкоджень або дії агресивних середовищ. Не працюйте з пошкодженим кабелем.
- e) Вдягайте сухе взуття та рукавиці з діелектричного матеріалу. Не замінюйте електрод голими руками, без захисних рукавиць.
- f) Ніколи не охолоджуйте тримач електродів у воді.
- g) Не тримайте тримач електродів під рукою.

3.3 ОСОБИСТА БЕЗПЕКА

- a) Будьте уважними, слідкуйте за тим, що Ви робите, та розсудливо поведіться під час роботи з електроприладом. Не користуйтеся приладом, якщо Ви стомлені або знаходитесь під дією наркотиків, спиртних напоїв або лік. Неуважність при користуванні приладом може призводити до серйозних травм.
- b) Для захисту органів дихання від шкідливих викідів газів - використовуйте респіратори стандартів AS/NZS 1715 та AS/NZS 1716.
- c) При роботі, тримайте голову подалі від шкідливих парів, що піднімаються від зони зварювання.
- d) При роботі в приміщеннях, завжди слідкуйте за вентиляцією та доступом повітря.
- f) В процесі зварювання деяких металів, газ, що виділяється негативно впливає на ваше здоров'я, не вдихайте ці гази. При зварюванні нержавіючої сталі, нікелевих сплавів та оцинкованої сталі завжди вживайте запобіжних заходів для захисту органів дихання.
- g) При зварювальних роботах завжди використовуйте захисний шолом з відповідним світлофільтром (не нижче 11 класу затемнення). Електрична дуга виділяє ультрафіолетові та інфрачервоні промені, що можуть шкідливо впливати на очі людини, тому захисні окуляри повинні вдягати також особи, які знаходяться поруч.
- e) Не працюйте в одязі з синтетичних тканин, та у одязі з відкритими ділянками тіла. Використовуйте одяг з грубої бавовняної тканини або натуральної шкіри. Вдягайте високі шкіряні рукавиці та закрите взуття з діелектричного матеріалу.
- f) Перед початком робіт, ознайомтесь з інструкцією по експлуатації обладнання та сплануйте свої дії.

3.4 БЕЗПЕКА ПРИ РОБОТІ З БАЛОНАМИ ПІД ТИСКОМ

Дане обладнання має режими роботи з використанням інертних газів в якості захисного середовища, що знаходяться в балонах під тиском. Дотримуйтеся вказівок з безпечного користування балонами:

- a) При транспортуванні балонів, переконайтесь, що відсутня можливість випадкового відкриття клапану, а сам балон надійно закріплений.
- b) Перед під'єднанням балону, переконайтесь, що використовуєте адаптери, що призначені для роботи з відповідним тиском та типом газу.
- c) Переконайтесь в герметичності та надійності з'єднань перед користуванням.
- d) Використовуйте засоби індивідуального захисту (рукавиці, взуття, окуляри) при під'єднанні балона до лінії. При відкритті клапану тримайтесь осторонь його та не направляйте клапан в напрямку інших людей (високий тиск може зкинути, - ненадійні з'єднання).
- e) При відкритті та закритті клапану балону не прикладайте надлишкові зусилля.
- f) За наявності підозри щодо негерметичності балону – негайно зверніться до організації, яка їх обслуговує. Користування таким балоном може бути небезпечним.

4. РУЧНЕ ЕЛЕКТРОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ

4.1 Вступ

Електродугове зварювання в останні часи набуло широкого поширення серед невеликих майстерень, фермерських господарств, майстрів та ін. Завдяки винаходу доступних за ціною та портативних зварювальних машин, так само як і електродів малого діаметру та доступності конструктивних матеріалів, простій роботі з обладнанням, робить ручне електродугове зварювання швидким, ефективним та безпечним методом з'єднання металів. Задача даної інструкції в допомозі початківцям у зварювальній справі швидко та послідовно ознайомитись зі зварювальним процесом та безпечним навичкам в роботі зі зварювальним обладнанням. Також, наведені матеріали можуть бути корисними для користувачів з досвідом, адже містять рекомендації щодо переваг у користуванні тою чи іншою технікою зварювання.

4.2 Процес

Ручне електродугове зварювання металів – це процес з'єднання металів, при якому електрична дуга, яка виникає між металом, який повинні з'єднати, та металевим стрижнем, вкритим флюсовою оболонкою (електродом), нагріває метали до температури плавлення, при якій відбувається їх змішування, а при охолодженні отримується стійке тверде з'єднання.



Для виконання робіт зі зварювання, потрібно обрати джерело живлення. Для таких робіт, може використовуватись два джерела живлення: постійного струму (DC) або змінного струму (AC). Суттєва різниця між цими двома джерела живлення полягає в тому, що, у випадку постійного струму DC, струм залишається постійним і тече в одному напрямку. Аналогічно, напруга і полярність в ланцюзі залишається постійною за величиною.

В разі змінного струму AC струм спочатку тече в одному напрямку, а потім в іншому.

Аналогічно, напруга в ланцюзі змінюється від позитивного до негативного стану з змінною

напрямку потоку. Це називається "півцикл" і повторюється до тих пір, поки є напруга в колі. Ступінь зміни напрямку струму називається "частота" і вимірюється кількістю циклів в секунду. Стандартна частота від джерела змінного струму в Європі - 50 Гц (Герц).

4.3 Зварювальне обладнання

При виборі зварювального обладнання, залежно від навичок та характеру робіт, зважають на такі фактори:

- Напруга живлення, наприклад 220В або 380В
- Вихідна сила струму, наприклад не нижче 140А
- Тип струму, наприклад постійного (DC) або змінного (AC)
- Робочий цикл, наприклад 35% 140А
- Тип охолодження, наприклад повітряне або масляне

Після вибору обладнання, потрібно перевірити та придбати відповідні аксесуари, такі як заземлюючі контакти, кабелі, тримачі електродів, а також засобів індивідуального захисту.

4.4 Техніка зварювання

Успішне виконання зварювання залежить від дотримання:

- Вибору правильного типу електрода
- Вибору правильного розміру електрода для виконання робіт
- Вибору правильного зварювального струму
- Додержання правильної довжини електричної дуги
- Додержання правильного куту подачі електрода
- Додержання необхідної швидкості подачі електрода
- Правильній підготовці поверхонь перед зварюванням

4.5 Вибір електроду

Головним чином, вибір електроду базується на однорідності матеріалу, який потрібно з'єднати з матеріалом металевого стрижня електроду. Проте, для деяких металів може використовуватись декілька електродів, кожен з яких має специфічні відмінності при виконанні певних робіт. Загалом, універсальні електроди підходять для більшості металів для типових задач, однак треба ознайомитись з рекомендаціями виробників електрода щодо їх якнайкращого застосування.

Розмір електроду

Розмір електроду, головним чином, залежить від товщини металу деталей, які необхідно з'єднати, чим більше товщина металу в місці з'єднання, тим більшого діаметру електроду потрібно обрати. При цьому, при зварюванні листового металу малої товщини, потрібно обирати електрод трохи більшого діаметру, наприклад для 1,5-мм листа підійде 2,0-мм електрод. Наступна таблиця має рекомендовані дані щодо діаметрів електродів, в залежності від товщини металу:

Товщина листа	Максимально рекомендований діаметр електроду
≤1,5 мм	2,0 мм
1,5-2,0 мм	2,5 мм
2,0-5,0 мм	3,15 мм
5,0-8,0 мм	4,0 мм
≥8,0 мм	5,0 мм

Зварювальний струм

Правильне обрання зварювального струму при виконанні електродугового зварювання має важливе значення. При низькому значенні струму, ви зіткнетесь з нестабільністю електричної дуги, залипанням електрода під час роботи, низького проникнення та низької ефективності зварювання.

Надлишкове значення струму призведе до перенагрівання електрода, зумовить прогорання через метал деталі, утворенню бризг. Нормальним значенням для виконання зварювання вважається максимально можливе значення, при якому не відбувається прогару металу заготовки та розбризкування металу під час роботи. Таким чином, оптимальне значення сили струму знаходиться всередині рекомендованого проміжку значень, які наведені на упаковці електродів виробником.

Висота електричної дуги

Для старту дуги, потрібно злегка чиркнути електродом по поверхні металевої заготовки до виникнення електричної дуги. Правило для вибору оптимальної довжини дуги просте: це має бути найкоротша дуга, при якій відбувається якісне плавлення металу (утворення зварювальної ванни). При довгій електричній дузі знижується проникнення, утворюється розбризкування металу. При занадто короткій дузі відбувається прилипання електроду до поверхні, та неякісне виконання зварювання.

Для виконання вертикальних зварювальних швів, довжина дуги не повинна перевищувати діаметр ядра електроду, для запобігання втрат матеріалу при роботі.

Робочий кут електроду

Кут між електродом та металом при виконанні зварювання впливає на стабільність зварювання та переносу металу з електрода в метал заготовки. Рекомендовані кути для використання будуть наведені далі, так як існують різні техніки виконання зварювальних швів, в залежності від типу робіт.

Швидкість подачі електроду

Під час виконання зварювання, електрод повинен рухатись у напрямку з'єднання зі швидкістю, яка дозволить якісно заповнювати з'єднання. В той самий час, електрод подається в напрямку до заготовки, для підтримання стабільної довжини електричної дуги на протязі всього процесу зварювання.

Для нормального зварювального процесу, швидкість подачі знаходиться в межах 125-237 мм за хвилину в залежності від діаметру електроду.

Слід прийняти до уваги, що занадто швидка подача електроду приводить до низького рівня змішування розплавленого металу, малого проникнення і т.п. Занадто повільна подача призведе до нестабільності дуги, попадання шлаку в шов та низькі механічні властивості виконаного шва.

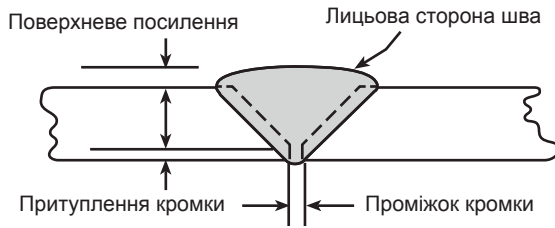
Правильна підготовка поверхонь

Методи підготовки заготовок до зварювання залежать від доступного обладнання та відповідної вартості таких робіт. Методи можуть включати різання, штампування, плазмову різку та ін. В усіх випадках, краї заготовки після такої підготовки повинні бути оброблені для з'єднання відповідним чином. В наступній секції описано типи з'єднань та підготовка країв заготовок.

4.6 Типи прямих зварювальних з'єднань

Зварювання в стик

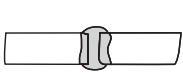
При зварюванні в стик, поверхні двох пластин з'єднуються в суцільну секцію. При підготовці поверхні, повинно приділятися особлива увага – неякісна підготовка країв деталей призведе до складнощів виконання зварювання електродом, та слабкої механічної стійкості такого з'єднання.



Два терміни, що відносяться до приготувальних робіт, потребують пояснення:

- Притуплення кромки: пропорція між обробленою частиною краю заготовки до необробленої
- Проміжок кромки: відстань між краями заготовки, які потрібно з'єднати зварювальним швом

Різні типи зварювань в стик використовуються в залежності від застосування виконаних конструкцій та товщини, та наведені нижче:



Пряме з'єднання

Краї деталей не оброблені, але знаходяться на невеликій відстані один від одного для гарантування більш повного проникнення матеріалу через всю товщу металу. Підходить для з'єднання сталевих пластин до 6 мм.



Одинарне V-подібне з'єднання

Таке з'єднання використовується для пластин до 16 мм товщиною, та для більш товстих металів, при доступі з однієї сторони.



Подвійне V-подібне з'єднання

Таке з'єднання застосовується для пластин товщиною 12 мм та вище, у випадках, коли доступ до заготовки відкритий з обох сторін. Це дозволяє виконати шов швидше та з меншою витратою електродів, чим одинарний варіант.



Пряме з'єднання з підкладкою

Застосовується у випадках, коли використання прямого з'єднання або V-подібне не може гарантувати повного проникнення матеріалу при зварюванні заготовки з однієї сторони.



Одинарне U-подібне з'єднання

Використовується на товстих плитах як альтернатива одиному V-подібному з'єднанню, та має наступні переваги перед ним: більш висока швидкість зварювання, менша витрата електродів, менший рівень стягування шва, а одже і менше тенденція до його деформації. Але підготувальні роботи більш затратні і потребують спеціального обладнання. Даний тип з'єднання підходить для заготовок товщиною вище 40 мм.



Подвійне U-подібне з'єднання

Використовується для зварювання товстих заготовок, де є доступ з обох сторін



Горизонтальне з'єднання

У цьому випадку, нижня кромка оброблюється під кутом 15°, а верхня під 45°, утворюючи загальний кут 60°. Таким чином, при виконанні шва знижується розтікання розплавленого металу.

Загальні відомості для виконання стикових швів товстих заготовок

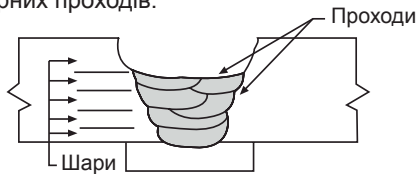
Перший прохід у підготовленому шві потрібно виконувати електродом, діаметр якого не перевищує 4,0 мм. Напрямок шару виконаного електродами показано на малюнку. Перед виконанням проходу, необхідно взяти зазор кромки на прикріплення точками зварки на інтервалах або іншими способами, так як при виконанні проходу, при нагріванні деталей, проміжок буде закриватись.

У багатопрохідних стикових зварних швах необхідно видалити шлак і надлишковий метал зварювального шва перед виконанням

Наступних проходів; це особливо важливо з першого проходу, який має тенденцію формувати гострі кути, які важко заповнити при наступних проходах.

Напливи зварювальних швів повинні бути наповнені до певного обсягу за рахунок нарощування зварного шва, доки вона не буде вище поверхні металу. Однак, надмірного напливу на поверхні шва слід уникати.

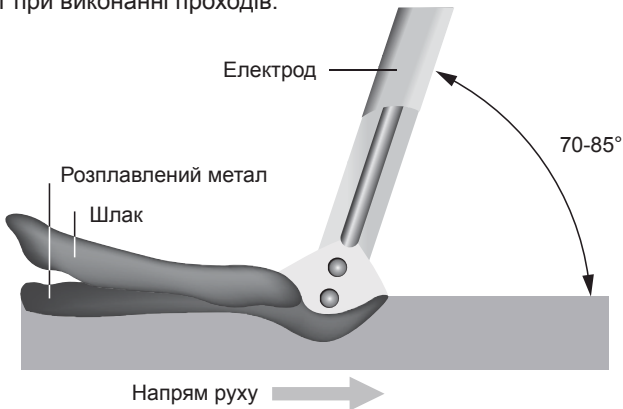
Виконання першого та повторних проходів:



Виконання останніх проходів та формування напливу:



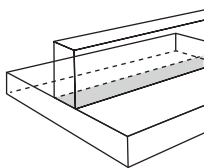
Рекомендований кут при виконанні проходів.



4.7 Типи кутових зварювальних з'єднань

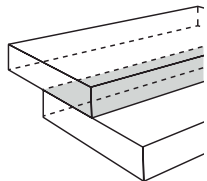
Зварювання листового металу, коли не потрібно, щоб пластини знаходилися в одній площині не вимагає спеціальної обробки країв деталей, адже при такому з'єднанні утворюється кут, при цьому зварювання не обов'язково повинно проникати на всю товщину металу. Але важливо, щоб деталі перед зварюванням були чисті та щільно підігнані одна до одної, а краї мали прямокутну форму.

Існують такі типи кутових з'єднань:



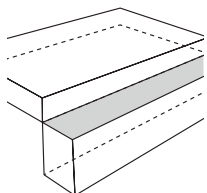
Т-подібні:

При цьому, одна з деталей встановлюється перпендикулярно до іншої. В даному випадку, зварювальний шов можна виконувати як з одної сторони, так і з обох сторін, в залежності від типу конструкції. Даний тип з'єднання є простим і легким у виконанні.



Накладні:

В цьому випадку, одна деталь накладається поверх іншої, при цьому зварювальний шов можна виконувати як з одної сторони, так і з обох. В залежності від доступу та характеру застосування готової конструкції. При цьому, ширина перекриття не повинна бути меншою ніж товщина металу помножена на п'ять. Також не слід застосовувати одностороннє з'єднання для ємностей, адже у цьому випадку існує ризик виникнення корозії між перекритими плитами.

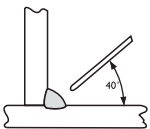
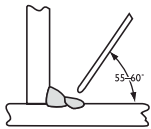
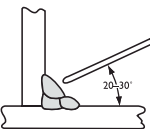
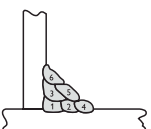


Кутові:

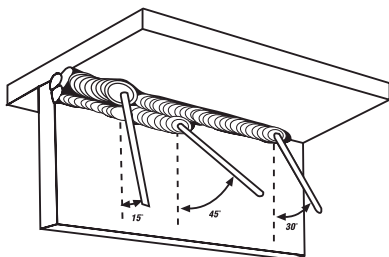
В таких випадках, края металевих деталей зводяться один до одного як показано на ілюстрації, при цьому зварювальним швом заповнюється утворений кут. Проникнення металу повинно відбуватись на повну товщину металу. На практиці, важливо залишати невеликий зазор між пластинами або перекриття однією пластиною іншу. Використання проміжок в 1-2 мм дає перевагу в заповнюваності зварювального шва,

але також має недолік у складності виставлення деталей в правильну позицію. Використання перекриття більш зручне у виконанні, але робить заповненість зварювального шва неповним, тому перекриття деталей повинно звести до мінімуму.

Рекомендовані кути електрода при кутових з'єднаннях:

1 прохід	2 прохід
	
3 прохід	Заповнений зварювальний шов
	

Рекомендовані кути електрода при кутових з'єднаннях на висоті



4.8 Типові дефекти при виконанні зварювання

Порушення техніки виконання при електродуговому зварюванні призведе до дефектів в зварювальному шві. Деякі дефекти можуть бути зумовлені якістю металів, інші дефекти можна передбачити та вчасно скоригувати. При недостатньому володінні техніками зварювання, неправильному виборі параметрів зварювання, можуть виникати дефекти такі як шлакові включення, пористість металу, відсутність зв'язку, перекриття, прогар, кратери та ін. Подібні дефекти ослаблюють з'єднання, що приводить до тріщин та руйнування.



Шлакові включення

Включення шлаку відбуваються у випадках, коли в процесі зварювання шлакові частинки

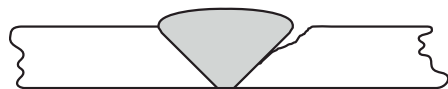
перемішуються з розплавленим металом, що значно зменшує міцність з'єднання.

Це може бути викликано:

- непередбачувана швидкість руху
- занадто широкий рух зі сторони в сторону
- шлак залишений на попередньому зварювальному проході
- занадто великий розмір електрода
- дозволяти викид шлаку попереду дуги.

Цей недолік можна запобігти:

- рівномірною швидкістю руху
- більш впевнені рухи малої амплітуди
- повне видалення шлаку перед зварюванням
- використання меншого електрода
- тримання викиду шлаку за дугою, для чого потрібно скоротити дугу, збільшити швидкість руху або змінити кут електроду.



Підрізання

Підрізання – це явище, коли розплавляється жолобок в металі і зварювальний шов не повністю

заповнює з'єднання. Таким чином, подібний дефект робить з'єднання схильним до тріщин та руйнуванню.

Цей дефект викликаний:

- надмірний струм зварювання
- занадто довга дуга
- надмірна амплітуда руху
- надмірна швидкість руху.

На вертикальних і горизонтальних зварюваннях це також може бути викликаний занадто великим розміром електродів і

Неправильним кутом електроду.

Цей дефект може бути виправлений:

- вибір правильного зварювального струму для відповідного типу електроду
- Дотримання короткої дуги
- Паузи при користуванні амплітудною технікою зварювання
- Використовувати швидкість подачі, при якій розплавлений метал повністю заповнює шов



Недостатнє заповнення

В данному випадку, розплавлений метал не досягає повної глибини пазу. Виникає між деталями, які

з'єднуються а також між проходами при багат шаровому зварюванні. Причинами можуть бути:

- Надмірна подача
- Великий розмір електроду
- Низький струм
- Погана підготовка країв деталей
- Витікання металу перед дугою

Для запобігання можна:

- Зменшити швидкість подачі
- Використовувати менший діаметр електроду
- Збільшити струм
- Більш якісна підготовка країв деталей
- Дотримання правильного робочого кута електрода

4.9 Зварювання електродом, що не згорає в захисному середовищі (TIG)

Суть процесу полягає в розплавленні металу електричною дугою, яка виникає між вольфрамовим електродом та поверхнею металу з утворенням зварювальної ванни. При цьому в зону зварювання подається інертний газ в якості захисного середовища для зварювальної ванни та вольфрамового електроду. Цей процес може виконуватись як без заповнювача, так і з подачею відповідного металевого прутка у зварювальну ванну для заповнення зварювального шва.

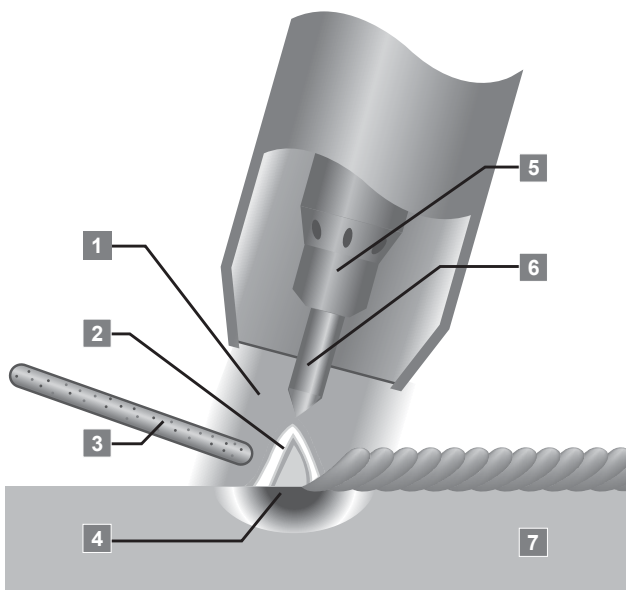


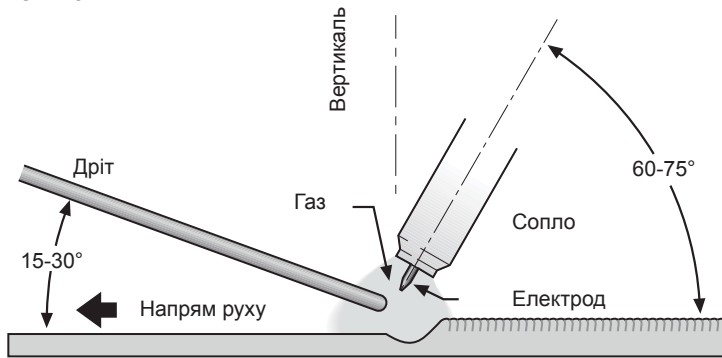
Схема зварювального процесу електродом, що не згорає в захисному середовищі (TIG)

- 1 – захисне газове середовище
- 2 – електрична дуга
- 3 – дрот для заповнення
- 4 – зварювальна ванна
- 5 – тримач електрода з захисним екраном
- 6 – вольфрамовий електрод
- 7 – металева заготовка

Для роботи на постійному струмі, електрод може підключати до будь-якого контакту, але найбільш часто він під'єднується до мінусового контакту. Вихідні

характеристики обладнання можуть впливати на якість зварювання.

Захисне газове середовище утворюється в зоні зварювання через спеціальний пристрій – тримач електрода, що дозволяє дозувати кількість газу, що надходить в робочу зону. Зварювальні інвертори VORHUT обладнані функцією запалу дуги LIFT TIG, при якому при дотику електродом до поверхні виникає електрична дуга на низькому струмі, яка лише розігріває поверхню і електрод, а після підняття електроду переходить в стабільний робочий стан. При цьому методі є незначний ризик розплавлення електрода, тому дану дію треба проводити без затримок.



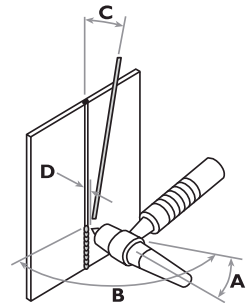
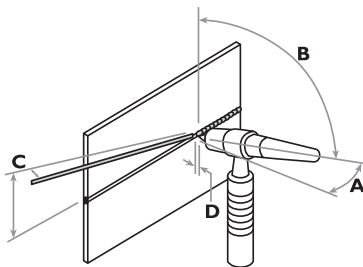
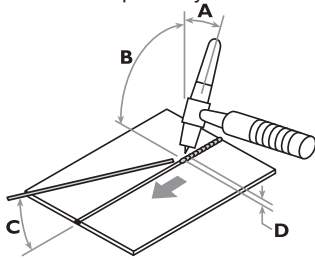
При роботі, важливо дотримуватись сталого положення тримача електроду та кута подачі зварювального дроту. При цьому, тримач електроду слід тримати під кутом 60-75° відносно поверхні, а електрод – 15-30°, при цьому кінець зварювального дроту повинен завжди знаходитись в захисному середовищі впродовж зварювального процесу.

Рекомендації щодо взаємного розташування тримача електроду та зварювального дроту

Плоске розташування

Горизонтальне розташування

Вертикальне розташування



A = робочий кут при зварюванні лівим способом
- 10-20° (відносно вертикалі)

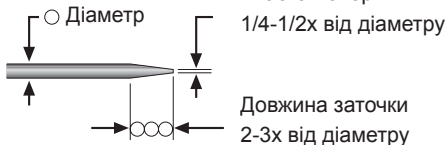
B = робочий кут 90°

C = кут подачі дроту 10-20°

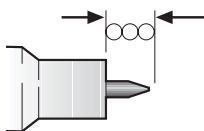
D = Довжина дуги: 1-1,5x діаметр електроду

У якості захисного середовища при зварюванні на постійному струмі, зазвичай, використовують Аргон та Гелій або їх суміш, в залежності від металу, який потрібно з'єднати.

Пласка поверхня



Підготовка вольфрамового електроду



Виліт електроду

Для стандартних робіт 3x від діаметру електроду

Більш детальні пояснення щодо підготовки вольфрамового електроду дивіться у супровідній документації для такого обладнання (TIG).

5. ВКАЗІВКИ ПО БЕЗПЕЦІ ПРИ РОБОТІ ЗІ ЗВАРЮВАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

5.1 ЗАГАЛЬНІ

- a) Цей інструмент не можна використовувати особам віком до 16 років
- b) Перед регулюванням або заміною приладдя обов'язково вийміть штепсель із мережі
- c) Вдягайте відповідні засоби індивідуального захисту (такі як маска зварювальника, рукавиці зварювальника, респіратор та ін.)
- d) Не працюйте у приміщеннях без вентиляції та доступу свіжого повітря
- e) Використовуйте повністю розгорнений шнур подовжувача, який може витримувати навантаження в 16 Ампер
- f) При зварюванні деяких металів, можливе виділення токсичних газів, тому перед початком робіт ознайомтесь з рекомендаціями щодо роботи з тими чи іншими металами.

5.2 ПЕРЕД ВИКОРИСТАННЯМ

- a) Перед роботою впевніться, що обладнання не має механічних пошкоджень.
- b) Звільніть робочу зону біля обладнання в радіусі 50 см, для вільного доступу повітря для охолодження обладнання.
- c) Перевірте, що вентиляційні отвори обладнання не мають сторонніх предметів
- d) Ніколи не використовуйте обладнання з пошкодженою ізоляцією кабелів

5.3 ПІД ЧАС ВИКОРИСТАННЯ

- a) Не дозволяйте стороннім предметам знаходитись поряд з інструментом
- b) Ніколи не користуйтесь інструментом без захисних рукавиць та маски

5.4 ПІСЛЯ ВИКОРИСТАННЯ

- a) Після закінчення зварювання, дайте вентилятору попрацювати деякий час, та потім вимкніть обладнання.
- b) Від'єднуйте силові кабелі лише після від'єднання мережевого кабелю з розетки.
- c) Після закінчення роботи, протріть обладнання від пилу. Зберігайте в захисному кейсі в сухому місці

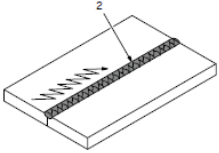
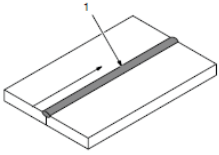
6. ВИКОРИСТАННЯ

6.1 Підготовка до роботи – зварювання електродом, що згорає (MMA).
Нижче описано порядок дій при роботі з обладнанням.

! **Не вмикайте живлення поки не встановите весь електрод в тримач електрода**

- a) Під'єднайте силові кабелі до обладнання згідно рекомендацій для даного виду робіт
- b) Надійно встановіть зажим на деталь
- c) Увімкніть обладнання та за допомогою регулятора, виставте необхідну силу струму (за рекомендаціями виробника електродів)
- d) Переконайтесь, що перемикач режиму MMA/TIG відповідає режиму MMA
- e) Підпаліть дугу та приступіть до виконання зварювання (для цього проведіть електродом по поверхні до виникнення іскри та встановлення стабільної електричної дуги), залежно від обраної техніки:
 - прямий прохід, при якому електродом виконуються невеликі прямі рухи в напрямку зварювання

- амплітудний прохід, при якому електродом виконуються маятникові рухи із сторони в сторону



❗ При виконанні роботи, враховуйте робочий цикл обладнання та не допускайте перевантаження, робіть паузи в роботі. У випадку недотримання робочих циклів, буде спрацьовувати захист обладнання, про що буде свідчити відповідний індикатор, при якому подальша робота буде можливою лише після охолодження робочих елементів.

6.2 Підготовка до роботи – зварювання електродом, що не згорає (TIG)

Дане обладнання може використовуватись для зварювання електродом, що не згорає в захисному середовищі. Для цього потрібно окремо придбати тримач електродів типу WP9, WP20, WP18 та газобалонне обладнання.

Перед користуванням даним способом зварювання, переконайтесь заздалегідь, що підібрані матеріали (суміш захисного газового середовища та матеріал електроду) пасують до зварювання обраного металу.

- Під'єднайте силові кабелі до обладнання згідно рекомендацій для даного виду робіт
- Надійно встановіть захим на деталь
- Увімкніть обладнання та за допомогою регулятора виставте необхідну силу струму (за рекомендаціями виробника електродів)
- Переконайтесь, що перемикач режиму MMA/TIG відповідає режиму TIG
- Відкрийте вентиль подачі газу на ручці тримача електроду
- Доторкніться електродом до поверхні швидким рухом (після відриву електрода від поверхні, утвориться електрична дуга)
- Приступіть до зварювання

7. ПОРАДИ ПО ВИКОРИСТАННЮ

- Перед виконанням основної роботи, потренуйтеся виконати зварювання, та при необхідності, скоригувати значення сили струму
- При виконанні зварювання, слідкуйте щоб ваші рухи були однакової амплітуди та швидкості, таким чином ви отримаєте надійне зварне з'єднання
- Уникайте в процесі зварювання контакту електрода з поверхнею, це може призвести до його залипання, а також знизить якість зварного шва
- Зважайте на тип електрода та рекомендації щодо його застосування, які вказані на упаковці виробника.

8. ДОГЛЯД ТА ОБСЛУГОВУВАННЯ

8.1 Цей інструмент не придатний для промислового використання

8.2 Завжди тримайте інструмент та його шнур в чистоті

❗ **Перед чисткою інструменту необхідно від'єднати шнур від мережі живлення**

8.3 У випадку поломки – звертайтеся до авторизованого сервісного центру для ремонту лише кваліфікованим фахівцям та лише з використанням оригінальних запчастин.

9. ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

9.1 Гарантійний строк експлуатації інструмента VORHUT складає 24 місяця від дня продажу роздрібною мережею.

9.2 На протязі гарантійного строку власник інструмента має право на безкоштовний ремонт виробу по несправностям, які є наслідком виробничих дефектів

9.3 Без пред'явлення гарантійного талона, гарантійний ремонт не виконується. При не повністю заповненому гарантійному талоні, відсутністю оригінальної упаковки з інструкцією, претензії по якості не приймаються. Технічна перевірка інструменту (дефектація) на предмет встановлення гарантійного випадку проводиться тільки в авторизованій майстерні.

9.4 Гарантійні зобов'язання не розповсюджуються на наступні випадки:

- a) Невиконання користувачем зазначених інструкцій з експлуатації та застосування інструменту не за призначенням
- b) При наявності механічних пошкоджень корпусу, електрошнура, тріщин, сколів і пошкоджень, які викликані дією агресивних середовищ, високих температур, а також попаданням сторонніх предметів у вентиляційні отвори
- c) При несправностях, які викликані внаслідок нормального зношування виробу
- d) При несправностях, які викликані внаслідок перевантаження, що зумовило вихід зі строю ротора і статора або інших вузлів та деталей, а також внаслідок невідповідності параметрів електромережі номінальній напрузі
- e) На швидкозношувани частини (вугільні щітки, зубчаті колеса, гумові ущільнювачі, сальники, захисні кожухи, направляючі ролики, стволи) та змінні приладдя (патрони, бури, свердла, коронки, адаптери та ін.)
- f) При спробах самостійного ремонту інструменту в гарантійний період, про що свідчать наприклад заломы на шліцевих частинах кріплення корпусних деталей
- g) При відсутності, пошкодженні або зміні серійного номеру зазначеному на інструменті та/або його невідповідність з указаним в гарантійному талоні

9.5 УМОВИ СЕРВІСНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ “+1 РІК”

- a) За умовами програми “+1 рік сервісу” власник інструмента має право на безкоштовне виконання робіт з ремонту інструменту на протязі 36 місяців від дати продажу інструмента роздрібною мережею, незалежно від гарантійного випадку
- b) Вартість запасних частин, у випадку не гарантійного випадку або після закінчення терміна дії основної гарантії, відшкодовується власником інструменту
- c) На роботи з технічного обслуговування інструменту дія п.9.5-а не поширюється.

10. ОХОРОНА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Не викидайте електроінструмент, аксесуари та упаковку разом зі звичайним сміттям (тільки для країн ЄС) - відповідно до європейської директиви 2012/19/ЄС щодо утилізації старих електричних та електронних приладів, в залежності з місцевим законодавством, електроінструмент, який перебував в експлуатації повинен бути утилізований окремо, шляхом безпечним для навколишнього середовища.

11. УМОВИ ЗБЕРІГАННЯ

- a) Інструмент повинен зберігатися в сухому місці при температурі оточуючого середовища +5...+25°C, без дії прямого сонячного проміння
- b) Гарантійний термін зберігання інструменту – 5 років від дати виготовлення (без порушення цілісності оригінальної упаковки та умов зберігання)
- c) Після закінчення гарантійного терміну зберігання, інструмент має бути перевірений в сервісному центрі на цілісність гумових ущільнювачів, прокладок і у випадку необхідності, їх заміні а також заміні змазки.

12. ТЕРМІН ЕКСПЛУАТАЦІЇ ІНСТРУМЕНТА

- a) Термін експлуатації інструмента складає 5 років від дати продажу
- b) Термін експлуатації залежить від умов використання інструменту, дотримання інструкцій з експлуатації, своєчасного обслуговування, тому фактичний строк експлуатації може відрізнятись від наведеного.

Сварочный инвертор MW200 DC/MW250 DC

- Сварочные инверторы используются для ручной электродуговой сварки электродом.
- В этой Инструкции по эксплуатации приведены базовые знания, которые необходимо усвоить перед выполнением работ из ручной сварки (ММА) и сваркой несгораемым электродом при постоянном токе (DC TIG), а также указания относительно пользования сварочным оборудованием. Прочитайте и сохраните эту Инструкцию по эксплуатации

1. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

	MW200 DC	MW250 DC
Питание	220В, 50Гц	220В, 50Гц
Номинальная сила тока, А	30	33
Напряжение без нагрузки, В	58-62	80-85
Выходная сила тока, А	10-200	10-250
Рабочий цикл	15%200А (25°C) 60%130А (25°C) 100%85А (25°C)	40%250А (25°C) 20%250А (40°C)
Мощность, кВА	6,9	7,5
Эффективность, %	85	85
Фактор мощности	0,76	0,76
Максимальный диаметр электрода, мм	3,2	4,0
Класс изоляции	Н	Н
Рабочая температура	-10...+40	-10...+40
Влагозащита	IP21	IP21
Вес, кг	2	3

Комплектация: кейс, силовой кабель с держателем электрода, силовой кабель с зажимом, маска, щетка, инструкция

2. ОСНОВНЫЕ УЗЛЫ ИНСТРУМЕНТА

- 1 Индикатор состояния
- 2 Индикатор термозащиты
- 3 Регулятор силы тока
- 4 Индикатор режима TIG
- 5 Индикатор режима ММА
- 6 Контакт “-”
- 7 Контакт “+”
- 8 Кнопка переключения режима ММА/TIG
- 9 Дисплей
- 10 Клавиша включения
- 11 Силовой кабель с держателем электрода
- 12 Силовой кабель с зажимом

3. БЕЗОПАСНОСТЬ

ВНИМАНИЕ! Прочтите все указания и инструкции по технике безопасности. Упущения, допущенные при не соблюдении указаний и инструкций по технике безопасности, могут стать причиной электрического поражения, пожара и тяжелых травм. Сохраняйте эти инструкции и указания для будущего использования.

3.1 БЕЗОПАСНОСТЬ РАБОЧЕГО МЕСТА

- a) Перед выполнением работ из сварки в помещении, убедитесь, что вентиляция работает и есть доступ свежего воздуха.
- b) Перед началом выполнения работ из сварки, убедитесь, что поблизости отсутствуют легковоспламеняющиеся вещества или вещи. В случае невозможности убрать легковоспламеняющиеся материалы вблизи рабочей зоны - укройте их специальным противопожарным одеялом, которое исключит возможность их воспламенению.
- c) Во время работы с прибором не подпускайте к рабочему месту детей и других людей.

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- a) Штепсель прибора должен подходить к розетке. Не позволяется чего-либо менять в штепселе. Для работы с приборами, которые имеют защитное заземление, не используйте адаптеры. Использование оригинального штепселя и надлежащей розетки уменьшает риск удара электрическим током.
- b) Избегайте контакта частей тела с поверхностями, которые могут быть под напряжением (силовые контакты, электрод и держатель электрода, металлические заготовки и тому подобное)
- c) Не работайте с оборудованием в условиях высокой влажности или мокрых местах
- d) Защищайте кабели оборудования от механических повреждений или действия агрессивных сред. Не работайте с поврежденным кабелем.
- e) Одевайте сухую обувь и рукавицы из диэлектрического материала. Не заменяйте электрод голыми руками, без защитных рукавиц.
- f) Никогда не охлаждайте держателя электродов в воде
- g) Не держите держатель электродов под рукой

3.3 ЛИЧНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

- a) Будьте внимательными, следите за тем, что Вы делаете, и рассудительно ведите себя во время работы с электроприбором. Не пользуйтесь прибором, если Вы уставшие или находящиеся под действием наркотиков, спиртных напитков или счет. Невнимательность при пользовании прибором может приводить к серьезным травмам.
- b) Для защиты органов дыхания от вредных выбросов газов - используйте респираторы стандартов AS/NZS 1715 и AS/NZS 1716.
- c) При работе, держите председателя подальше от вредных парів, что поднимаются от зоны сварки.
- d) При работе в помещениях, всегда следите за вентиляцией и доступом воздуха.
- f) В процессе сварки некоторых металлов, газ, который выделяется негативно влияет на ваше здоровье, не вдыхайте эти газы. При сварке нержавеющей стали, никелевых сплавов и оцинкованной стали всегда употребляйте предохранительных мероприятия для защиты органов дыхания.
- g) При сварочных работах всегда используйте защитный шлем с соответствующим светофильтром (не ниже 11 классу затемнения). Электрическая дуга выделяет ультрафиолету и инфракрасные лучи, которые могут вредно влиять на глаза человека, потому защитные очки должны одевать также лица, которые находятся рядом.
- e) Не работайте в одежде из синтетических тканей, и в одежде с открытыми участками тела. Используйте одежду из грубой хлопчатобумажной ткани или натуральной кожи. Одевайте высокие кожаные рукавицы и закрытую обувь из диэлектрического материала.
- f) Перед началом работ, ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации оборудования и спланируйте свои действия.

3.4 БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИ РАБОТЕ С БАЛЛОНАМИ ПОД ДАВЛЕНИЕМ

Данное оборудование имеет режимы работы с использованием инертных газов в качестве защитной среды, которые находятся в баллонах под давлением. Придерживайтесь указаний из безопасного пользования баллонами:

- a) При транспортировке баллонов, убедитесь, что отсутствующая возможность случайного открытия клапану, а сам баллон надежно закреплен.
- b) Перед подсоединением баллону, убедитесь, что используете адаптеры, которые предназначены для работы с соответствующим давлением и типом газа.
- c) Убедитесь в герметичности и надежности соединений перед использованием
- d) Используйте средства индивидуальной защиты (рукавицы, обувь, очки) при подсоединении баллона к линии. При открытии клапану держитесь в стороне его и не направляйте клапан в направлении других людей (высокое давление может сбросить ненадежные соединения).
- e) При открытии и закрытии клапану баллону не прикладывайте избыточные усилия.
- f) При наличии подозрения относительно негерметичности баллону - немедленно обратитесь к организации, которая их обслуживает. Пользование таким баллоном небезопасно.

4. РУЧНАЯ ЭЛЕКТРОДУГОВАЯ СВАРКА

4.1 Вступление

Электродуговая сварка в последние времена получила широкое распространение среди небольших мастерских, фермерских хозяйств, мастеров и др. Благодаря изобретению доступных по цене и портативных сварочных машин, равно как и электродов малого диаметра и доступности конструктивных материалов, простой работе с оборудованием, делает ручную электродуговую сварку быстрым, эффективным и безопасным методом соединения металлов.

Задача данной инструкции в помощи начинающим по сварочному делу быстро и последовательно ознакомиться со сварочным процессом и безопасным навыкам в работе со сварочным оборудованием. Также, приведенные материалы могут быть полезными для пользователей с опытом, ведь содержат рекомендации относительно преимуществ в пользовании той или другой техникой сварки.

4.2 Процесс

Ручная электродуговая сварка металлов - это процесс соединения металлов, при котором электрическая дуга, которая возникает между металлом, который должны соединить, и металлическим стержнем, покрытым флюсовой оболочкой (электродом), нагревает металлы к температуре плавления, при которой происходит их смешивание, а при охлаждении получается стойкое твердое соединение.



Для выполнения работ из сварки, нужно изобразить источник питания. Для таких работ, может использоваться два источника питания : постоянного тока (DC) или переменного тока (AC). Существенная разница между этими двумя источниками питания заключается в том, что, в случае постоянного тока DC, ток остается постоянным и течет в одном направлении. Аналогично, напряжение и поляриность в цепи остается постоянным по величине.

В случае переменного тока AC ток сначала течет в одном направлении, а потом в другом. Аналогично, напряжение в цепи изменяется от позитивного к негативному состоянию с

изменением направления потока. Это называется “полуцикл” и повторяется до тех пор, пока есть напряжение в кругу. Степень изменения направления тока называется “частотой” и измеряется количеством циклов в секунду. Стандартная частота от источника переменного тока в Европе - 50 Гц (Герц).

4.3 Сварочное оборудование

При выборе сварочного оборудования, в зависимости от навыков и характера работ, считаются с такими факторами:

- Напряжение питания, например 220В или 380В
- Исходная сила тока, например не ниже 140А
- Тип тока, например постоянного (DC) или переменного (AC)
- Рабочий цикл, например 35% 140А
- Тип охлаждения, например воздушное или масляное

После выбора оборудования, нужно проверить и приобрести соответствующие аксессуары, такие как заземляющие контакты, кабели, держатели электродов, а также средств индивидуальной защиты.

4.4 Техника сварки

Успешное выполнение сварки зависит от сдерживания:

- Выбору правильного типа электрода
- Выбору правильного размера электрода для выполнения работ
- Выбору правильного сварочного тока
- Выдержка правильной длины электрической дуги
- Выдержка правильной углу подачи электрода
- Выдержка необходимой скорости подачи электрода
- Правильной подготовке поверхностей перед сваркой

4.5 Выбор электрода

Главным образом, выбор электрода базируется на однородности материала, который нужно соединить с материалом металлического стержня электрода. Однако, для некоторых металлов может использоваться несколько электродов, каждый из которых имеет специфические отличия при выполнении определенных работ. В целом, универсальные электроды подходят для большинства металлов для типичных задач, однако надо ознакомиться с рекомендациями производителей электрода относительно их наилучшего приложения.

Размер электрода

Размер электрода, главным образом, зависит от толщины металла деталей, которые необходимо соединить, чем больше толщина металла в месте соединения, тем большего диаметра электрода нужно избрать. При этом, при сварке листового металла малой толщины, нужно избирать электрод немного большего диаметра, например для 1,5-мм листа подойдет 2,0-мм электрод. Следующая таблица имеет рекомендованные данные относительно диаметров электродов, в зависимости от толщины металла:

Толщина листа	Максимально рекомендованный диаметр электрода
$\leq 1,5$ мм	2,0 мм
1,5-2,0 мм	2,5 мм
2,0-5,0 мм	3,15 мм
5,0-8,0 мм	4,0 мм
$\geq 8,0$ мм	5,0 мм

Сварочный ток

Правильное избрание сварочного тока при выполнении электродугового сварки имеет важное значение. При низком значении тока, вы столкнетесь с нестабильностью электрической дуги, залипанием электрода во время работы, низкого проникновения и низкой эффективности сварки. Избыточное значение тока приведет к перенагреву электрода, обусловит прогорание через металл детали, образованию брызг. Нормальным значением для выполнения сварки считается максимально возможное значение, при котором не происходит прогара металла заготовки и разбрызгивания металла во время работы. Таким образом, оптимальное значение силы тока находится внутри рекомендованного промежутка значений, которые приведены на упаковке электродов производителем.

Высота электрической дуги

Для старта дуги, нужно слегка чиркнуть электродом по поверхности металлической заготовки к возникновению электрической дуги. Правило для выбора оптимальной длины дуги простое: это должно быть кратчайшая дуга, при которой происходит качественное плавление металла (образование сварочной ванны). При длинной электрической дуге снижается проникновение, образуется разбрызгивание металла. При слишком короткой дуге происходит прилипание электрода к поверхности, и некачественное выполнение сварки. Для выполнения вертикальных сварочных швов, длина дуги не должна превышать диаметр ядра электрода, для предотвращения потерь материала при работе.

Рабочий угол электрода

Угол между электродом и металлом при выполнении сварки влияет на стабильность сварки и переноса металла из электрода в металл заготовки. Рекомендованные углы для использования будут приведены дальше, так как существуют разные техники выполнения сварочных швов, в зависимости от типа работ.

Скорость подачи электрода

Во время выполнения сварки, электрод должен двигаться в направлении соединения со скоростью, которая позволит качественно заполнять соединение. В то же время, электрод подается в направлении к заготовке, для поддержания стабильной длины электрической дуги на сквозняке всего процесса сварки. Для нормального сварочного процесса, скорость подачи находится в пределах 125-237 мм за минуту в зависимости от диаметра электрода. Следует принять к сведению, что слишком быстрая подача электрода приводит до низкого уровня смешивания расплавленного металла, малого проникновения и тому подобное. Слишком медленная подача приведет к нестабильности дуги, попаданию шлака в шов и низкие механические свойства выполненного шва.

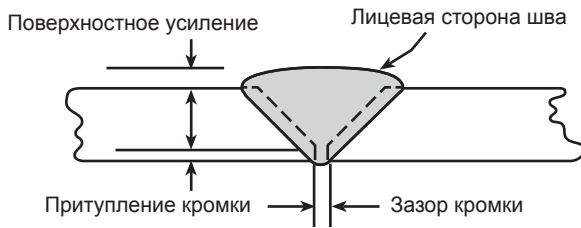
Правильная подготовка поверхностей

Методы подготовки заготовок к сварке зависят от доступного оборудования и соответствующей стоимости таких работ. Методы могут включать резание, штампование, плазменную розгу и др. Во всех случаях, края заготовки после такой подготовки должны быть обработаны для соединения соответствующим образом. В следующей секции описано типы соединений и подготовка краев заготовок.

4.6 Типы прямых сварных соединений

Сварка в стык








При сварке в стык, поверхности двух пластин соединяются в сплошную секцию. При подготовке поверхности, должно уделяться особенное внимание - некачественная подготовка краев деталей приведет к сложностям выполнения сварки электродом, и слабой механической стойкости такого соединения.



Два термина, которые относятся к подготовительным работам, нуждаются объяснения:

- Притупление кромки : пропорция между обработанной частью края заготовки к необработанной
- Зазор кромки : расстояние между краями заготовки, которые нужно соединить сварочным швом

Разные типы сварок в стык используются в зависимости от применения выполненных конструкций и толщины, и ниже приведены:

- Прямое соединение**

 Края деталей не обработаны, но находятся на небольшом расстоянии один от другого для гарантирования более полного проникновения материала через всю толщу металла. Подходит для соединения стальных пластин до 6 мм
- Одинарное V- подобное соединение**

 Такое соединение используется для пластин до 16 мм толщиной, и для более толстых металлов, при доступе с одной стороны.
- Двойное V- подобное соединение**

 Такое соединение применяется для пластин толщиной 12 мм и выше, в случаях, когда доступ к заготовке открыт из обеих сторон. Это позволяет выполнить шов быстрее и с меньшей затратой электродов, чем одинарный вариант.
- Прямое соединение с подкладкой**

 Применяется в случаях, когда использования прямого соединения или V-подобное не может гарантировать полного проникновения материала при сварке заготовки с одной стороны.
- Одинарное U- подобное соединение**

 Используется на толстых плитах как альтернатива одинарному V- подобному соединению, и имеет следующие преимущества перед ним: высшая скорость сварки, меньшая затрата электродов, меньший уровень взимания шва, а одже и меньше тенденция к его деформации. Но підготовувальні роботи более затратные и нуждаются специального оборудования. Данный тип соединения подходит для заготовок толщиной выше 40 мм
- Двойное U- подобное соединение**

 Используется для сварки толстых заготовок, где есть доступ из обеих сторон
- Горизонтальное соединение**

 В этом случае, нижняя кромка обрабатывается под углом 15°, а верхняя под 45°, образуя общий угол 60°. Таким образом, при выполнении шва снижается растекание расплавленного металла.

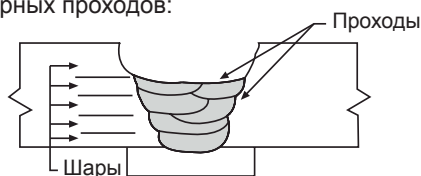
Первый проход в подготовленном шве нужно выполнять электродом, диаметр которого не превышает 4,0 мм. Направление слоя выполненного электродами показано на рисунке. Перед выполнением прохода, необходимо взять зазор кромки на прикрепление точками сварки на интервалах или другими способами, так как при выполнении прохода, при нагревании деталей, зазор будет закрываться.

В многопроходных стыковых сварных швах необходимо удалить шлак и избыточный металл сварного шва перед выполнением

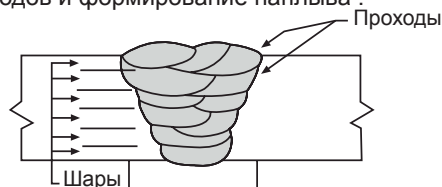
Следующих проходов; это особенно важно из первого прохода, который имеет тенденцию формировать острые углы, которые трудно заполнить при следующих проходах.

Наплывы сварных швов должны быть наполнены к определенному объему за счет наращивания сварного шва, пока ее не будет выше поверхности металла. Однако, чрезмерного напыва на поверхности шва следует избегать.

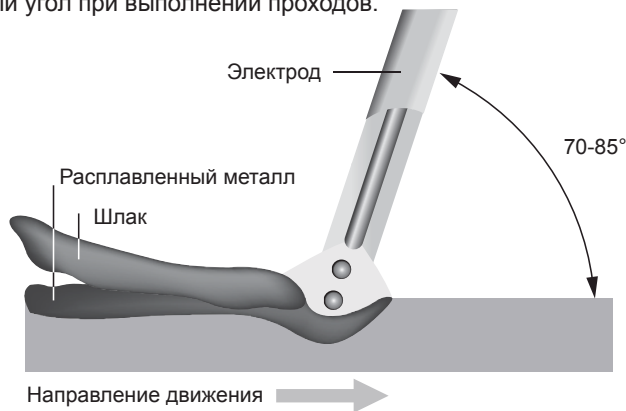
Выполнения первого и повторных проходов:



Выполнение последних проходов и формирование напыва :



Рекомендованный угол при выполнении проходов.



4.7 Типы угловых сварных соединений

Сварка листового металла, когда не нужно, чтобы пластины находились в одной плоскости не требует специальной обработки краев деталей, ведь при таком соединении образуется угол, при этом сварка не обязательно должна проникать на всю толщину металла. Но важно, чтобы детали перед сваркой были чистыми и плотно подогнаны друг к другу, а края имели прямоугольную форму.

Существуют такие типы угловых соединений :

Т-образные:

При этом, одна из деталей устанавливается перпендикулярно к другой. В данном случае, сварочный шов можно выполнять как с одной стороны, так и из обеих сторон, в зависимости от типа конструкции. Данный тип соединения является простым и легким в выполнении.

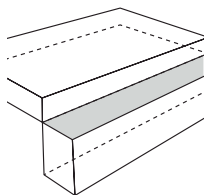
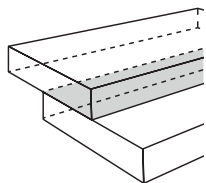
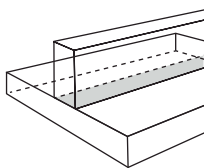
Накладные:

В этом случае, одна деталь накладывается поверх другой, при этом сварочный шов можно выполнять как с одной стороны, так и из обеих. В зависимости от доступа и характера применения готовой конструкции. При этом, ширина перекрытия не должна быть меньше, чем толщина металла умножена на пять. Также не следует применять одностороннее соединение для емкостей, ведь в этом случае существует риск возникновения коррозии между перекрытыми плитами.

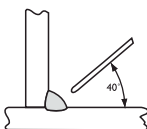
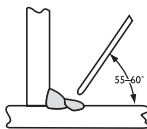
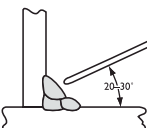
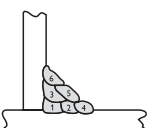
Угловые:

В таких случаях, края металлических деталей сводятся друг к другу как показано на иллюстрации, при этом сварочным швом заполняется образованный угол. Проникновение металла должно происходить на полную толщину металла. На практике, важно оставлять небольшой зазор между пластинами или перекрытие одной пластиной другую.

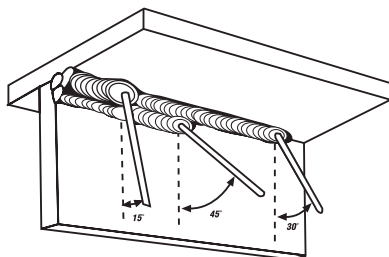
Использование зазора в 1-2 мм дает преимущество в наполненности сварочного шва, но также имеет недостаток в сложности выставления деталей в правильную позицию. Использование перекрытия более удобно в выполнении, но делает наполненность сварочного шва неполным, потому перекрытие деталей должно возвести к минимуму.



Рекомендованные углы электрода при угловых соединениях:

1 проход	2 проход
	
3 проход	Заполнен сварочный шов
	

Рекомендованные углы электрода при угловых соединениях на высоте



4.8 Типичные дефекты при выполнении сварки

Нарушение техники исполнения при электродуговой сварке приведет к дефектам в сварочном шве. Некоторые дефекты могут быть предопределены качеством металлов, другие дефекты можно предусмотреть и вовремя откорректировать. При недостаточном обладанию техниками сварки, неправильном выборе параметров сварки, могут возникать дефекты такие как шлаковые включения, пористость металла, отсутствие связи, перекрытия, прогар, кратеры и др. Подобные дефекты ослабляют соединение, которое приводит к трещинам и разрушению.



Шлаковые включения

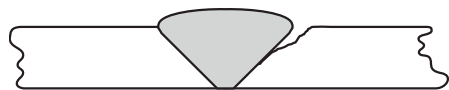
Включения шлака происходят в случаях, когда в процессе сварки шлаковые частицы перемешиваются с расплавленным металлом, который значительно уменьшает прочность соединения.

Это может быть вызвано:

- непредсказуемая скорость движения
- слишком широкое движение со стороны в сторону
- шлак оставлен на предыдущем сварочном проходе
- слишком большой размер электрода
- позволять выбросы шлака впереди дуги.

Этот недостаток можно предотвратить:

- равномерной скоростью движения
- более уверенные движения малой амплитуды
- полное удаление шлака перед сваркой
- использование меньшего электрода
- держание выбросов шлака за дугой, для чего нужно сократить дугу, увеличить скорость движения или изменить угол электрода.



Подрезание

Подрезает - это явление, когда расплавляется желобок в металле и сварочный шов не полностью заполняет соединение. Таким образом, подобный дефект делает соединение склонным к трещинам и разрушению.

Этот дефект вызван:

- чрезмерный ток сварки
- слишком длинная дуга
- чрезмерная амплитуда движения
- чрезмерная скорость движения.

На вертикальных и горизонтальных сварках это также может быть вызвано слишком большим размером электродов и

Неправильным углом электрода.

Этот дефект может быть исправлен:

- выбор правильного сварочного тока для соответствующего типа электрода
- Соблюдение короткой дуги
- Паузы при пользованию амплитудной техникой сварки
- Использовать скорость подачи, при которой расплавленный металл полностью заполняет шов



Недостаточное заполнение

В данном случае, расплавленный металл не достигает полной глубины пазу. Возникает между

детальями, которые соединяются а также между проходами при многослойной сварке.

Причинами могут быть:

- Чрезмерная подача
- Большой размер электрода
- Низкий ток
- Плохая подготовка краев деталей
- Истекание металла перед дугой

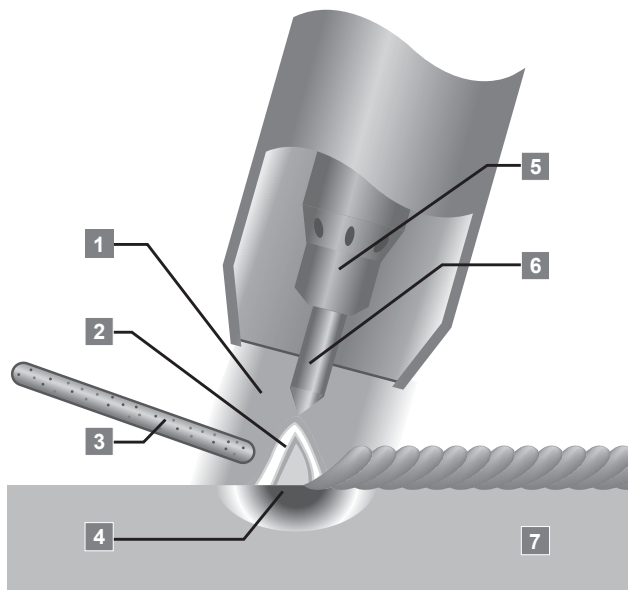
Для предотвращения можно:

- Уменьшить скорость подачи
- Использовать меньший диаметр электрода
- Увеличить ток
- Более качественная подготовка краев деталей
- Соблюдение правильного рабочего угла электрода

4.9 Сварка электродом, который не сгорает в защитной среде (TIG)

Суть процесса заключается в расплавлении металла электрической дугой, которая возникает между вольфрамовым электродом и поверхностью металла с образованием сварочной ванны. При этом в зону сварки подается инертный газ в качестве защитной

среды для сварочной ванны и вольфрамового электрода. Этот процесс может выполняться как без заполнителя, так и с подачей соответствующего металлического прутка в сварочную ванну для заполнения сварочного шва. Схема сварочного процесса электродом, который не сгорает в защитной среде (TIG)



- 1 - защитная газовая среда
- 2 - электрическая дуга
- 3 - провод для заполнения
- 4 - сварочная ванна
- 5 - держатель электрода с защитным экраном
- 6 - вольфрамовый электрод
- 7 - металлическая заготовка

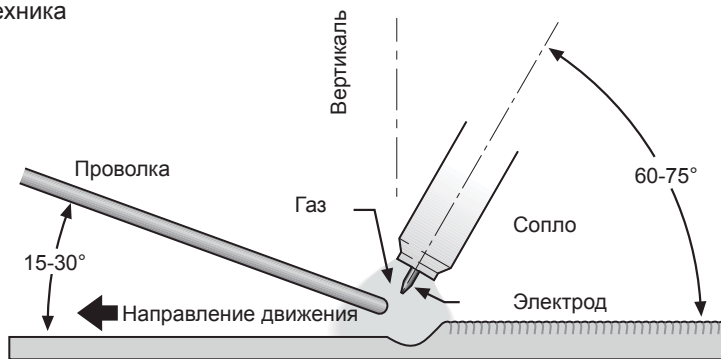
Для работы на постоянном

токе, электрод может подключать к любому контакту, но наиболее часто он подсоединяется к минусовому контакту. Исходные характеристики оборудования могут влиять на качество сварки.

Защитная газовая среда образуется в зоне сварки через специальное устройство - держателя электрода, что позволяет дозировать количество газа, который приходит в рабочую зону.

Сварочные инверторы VORHUT оборудованы функцией запала дуги LIFT TIG, при котором при прикосновении электродом к поверхности возникает электрическая дуга на низком токе, которая лишь разогревает поверхность и электрод, а после поднятия электрода переходит в стабильное рабочее состояние. При этом методе есть незначительный риск расплавления электрода, потому данное действие надо проводить без задержек.

Сварочная техника



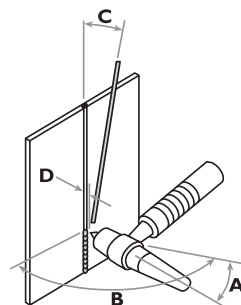
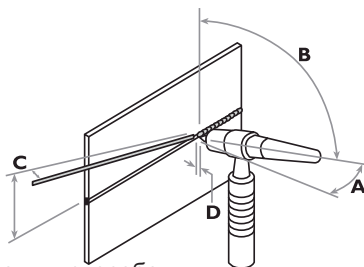
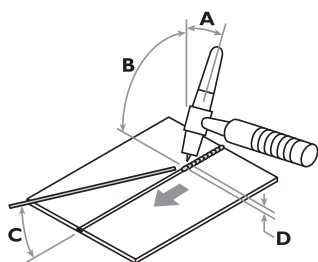
При работе, важно придерживаться постоянного положения держателя электрода и угла подачи сварочного провода. При этом, держателя электрода следует держать под углом 60-75° относительно поверхности, а электрод - 15-30°, при этом конец сварочного провода должен всегда находиться в защитной среде на протяжении сварочного процесса.

Рекомендации относительно взаимного расположения держателя электрода и сварочного провода

Плоское расположение

Горизонтальное расположение

Вертикальное расположение



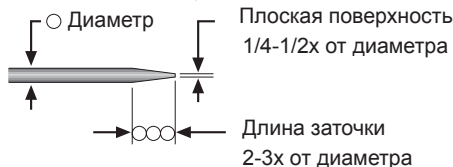
A = рабочий угол при сварке левым способом -10-20° (относительно вертикали)

B = рабочий угол 90°

C = угол подачи провода 10-20°

D = Длина дуги : 1-1,5x диаметр электрода

В качестве защитной среды при сварке на постоянном токе, обычно, используют Аргон и Гелий или их смесь, в зависимости от металла, который нужно соединить.



Подготовка вольфрамового электрода

Вылет электрода
Для стандартных работ
3x от диаметра электрода

Более детальные объяснения относительно подготовки вольфрамового электрода

смотрите в сопроводительной документации для такого оборудования (TIG).

5. УКАЗАНИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТЫ СО СВАРОЧНЫМ ОБОРУДОВАНИЕМ

5.1 ОБЩИЕ

- a) Этот инструмент нельзя использовать лицам в возрасте до 16 лет
- b) Перед регулированием или заменой принадлежностей обязательно выньте штепсель из сети
- c) Одевайте соответствующие средства индивидуальной защиты (такие как маска сварщика, рукавицы сварщика, респиратор и др.)
- d) Не работайте в помещениях без вентиляции и доступа свежего воздуха
- e) Используйте полностью развернутый шнур удлинителя, который может выдерживать нагрузку в 16 Ампер
- f) При сварке некоторых металлов, возможное выделение токсичных газов, потому перед началом работ ознакомьтесь с рекомендациями относительно работы с теми или другими металлами.

5.2 ПЕРЕД ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ

- a) Перед работой удостоверьтесь, что оборудование не имеет механических повреждений.
- b) Освободите рабочую зону около оборудования в радиусе 50 см, для свободного доступа воздуха для охлаждения оборудования.
- c) Проверьте, что вентиляционные отверстия оборудования не имеют посторонних предметов
- d) Никогда не используйте оборудования с поврежденной изоляцией кабелей

5.3 ВО ВРЕМЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- a) Не позволяйте посторонним предметам находится рядом с
- b) Никогда не пользуйтесь инструментом без защитных рукавиц и маски

5.4 ПОСЛЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

- a) После окончания сварки, дайте вентилятору поработать некоторое время, и потом выключите оборудование.
- b) Отсоединяйте силовые кабели лишь после отсоединения сетевого кабеля из розетки.
- c) После окончания работы, протрите оборудование от пыли. Храните в защитном кейсе в сухом месте

6. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ

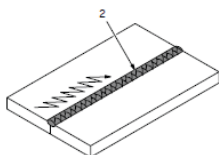
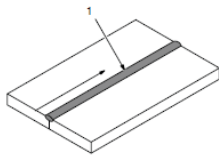
6.1 Подготовка к работе - сварка электродом, который стораёт (MMA).

Ниже описан порядок действий при работе с оборудованием.

! Не включайте питания пока не установите все электрод в держателя электрода

- a) Подсоедините силовые кабели к оборудованию согласно рекомендаций для данного вида работ
- b) Надежно установите зажим на деталь
- c) Включите оборудование и с помощью регулятора выставьте необходимую силу тока (за рекомендациями производителя электродов)
- d) Убедитесь, что переключатель режима MMA/TIG отвечает режиму MMA
- e) Подождите дугу и приступите к выполнению сварки (для этого проведите электродом по поверхности к возникновению искры и установлению стабильной электрической дуги), в зависимости от избранной техники:

- прямой проход, при котором электродом выполняются небольшие прямые движения в направлении сварки
- амплитудный проход, при котором электродом выполняются маятниковые движения из стороны в сторону



! При виконанні роботи, враховуйте робочий цикл обладнання та не допускайте перевантаження, робіть паузи в роботі. У випадку недотримання робочих циклів, буде спрацьовувати захист обладнання, про що буде свідчити відповідний індикатор, при якому подальша робота буде можливою лише після охолодження робочих елементів.

6.2 Подготовка к работе - сварка электродом, который не сгорает (TIG)

Данное оборудование может использоваться для сварки электродом, который не сгорает в защитной среде. Для этого нужно отдельно приобрести держателя электродов типа WP9, WP20, WP18 и газобаллонное оборудование.

Перед пользованием данным способом сварки, убедитесь загодя, что подобранные материалы (смесь защитной газовой среды и материал электрода) подходят к сварке избранного металла.

- Подсоедините силовые кабели к оборудованию согласно рекомендаций для данного вида работ
- Надежно установите зажим на деталь
- Включите оборудование и с помощью регулятора выставьте необходимую силу тока (за рекомендациями производителя электродов)
- Убедитесь, что переключатель режима MMA/TIG отвечает режиму TIG
- Откройте вентиль подачи газа на ручке держателя электрода
- Дотроньтесь электродом к поверхности быстрым движением (после отрыва электрода от поверхности, образуется электрическая дуга)
- Приступите к сварке

7. СОВЕТЫ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

- Перед выполнением основной работы, потренируйтесь выполнить сварку, и при необходимости, откорректировать значение силы тока
- При выполнении сварки, следите, чтобы ваши движения были одинаковой амплитуды и скорости, таким образом вы получите надежное сварное соединение
- Избегайте в процессе сварки контакту электрода с поверхностью, это может привести к его залипанию, а также снизит качество сварного шва
- Считайтесь с типом электрода и рекомендациями относительно его приложения, которые указаны на упаковке производителя.

8. ХРАНЕНИЕ И ОБСЛУЖИВАНИЯ

8.1 Этот инструмент не пригоден для промышленного использования

8.2 Всегда содержите инструмент и его шнур в чистоте

! Перед чисткою інструменту необхідно від'єднати шнур від мережі живлення

8.3 В случае поломки - обращайтесь к авторизованному сервисному центру для ремонта лишь квалифицированным специалистам и лишь с использованием оригинальных запчастей.

9. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

- 9.1 Гарантийный срок эксплуатации инструмента VORHUT составляет 24 месяца от дня продажи розничной сетью.
- 9.2 На протяжении гарантийного срока владелец инструмента имеет право на бесплатный ремонт изделия по неисправностям, которые являются следствием производственных дефектов.
- 9.3 Без предъявления гарантийного талона, гарантийный ремонт не выполняется. При не полностью заполненном гарантийном талоне, отсутствии оригинальной упаковки с инструкцией претензии по качеству не принимаются. Техническая поверка инструмента (дефектовка) на предмет установления гарантийного случая проводится только в авторизованной мастерской.
- 9.4 Гарантийные обязательства не распространяются на следующие случаи:
- a) Невыполнение пользователем данных инструкций по эксплуатации и применении инструмента не по назначению
 - b) При наличии механических повреждений корпуса, электрошнура, трещин, сколов и повреждений, которые вызваны действием агрессивных сред, высоких температур, а также попаданием посторонних предметов в вентиляционные отверстия
 - c) При неисправностях, которые вызваны в следствии нормального износа изделия
 - d) При неисправностях, которые вызваны в результате перегрузки, что обусловило выход из строя ротора и статора или других узлов и деталей, а также в результате несоответствия параметров электросети номинальному напряжению.
 - e) На быстроизнашиваемые части (угольные щетки, зубчатые колеса, резиновые уплотнители, сальники, защитные кожухи, направляющие ролики, стволы) и съемных принадлежностей (патроны, буры, сверла, коронки, адаптеры и др.)
 - f) При попытках самостоятельного ремонта инструмента в гарантийный период, о чем свидетельствуют например заломы на шлицевых частях крепления корпусных деталей
 - g) При отсутствии, повреждении или изменении серийного номера нанесенном на инструменте и/или его несоответствие с указанным в гарантийном талоне
- 9.5 УСЛОВИЯ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ "+1 ГОД"
- a) По условиям программы "+1 год " владелец инструмента имеет право на бесплатное выполнение работ по ремонту инструмента на протяжении 36 месяцев от даты продажи инструмента розничной сетью, независимо от гарантийного случая
 - b) Стоимость запасных частей, при не гарантийном случае или после окончания срока действия основной гарантии, возмещается владельцем инструмента
 - c) На работы по техническому обслуживанию инструмента действие п.9.5-а не распространяется.

10. ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Не выкидывайте электроинструмент, принадлежности и упаковку вместе с бытовым мусором (только для стран ЕС) - во исполнение европейской директивы 2012/19/ЕС

об утилизации отслужившего свой срок электрического и электронного оборудования и в соответствии с действующим законодательством, утилизация электроинструментов производится отдельно от других отходов на предприятиях, соответствующих условиям экологической безопасности.

11. УСЛОВИЯ ХРАНЕНИЯ

- a) Инструмент должен храниться в сухом месте при температуре окружающей среды +5...+25°C, без действия прямых солнечных лучей
- b) Гарантийный срок хранения инструмента – 5 лет от даты изготовления (без нарушения целостности оригинальной упаковки и условий хранения)
- c) После окончания гарантийного срока хранения, инструмент должен быть проверен в сервисном центре на целостность резиновых уплотнителей, прокладок и в случае необходимости, их замене, а также замене смазки.

12. СРОК ЭКСПЛУАТАЦИИ

- a) Срок эксплуатации инструмента составляет 5 лет от даты продажи
- b) Срок эксплуатации зависит от условий использования инструмента, соблюдения инструкций по эксплуатации, своевременного обслуживания, поэтому фактический срок эксплуатации может отличаться от приведенного.

Welding inverter MW200 DC/MW250 DC

- Welding inverters are used for manual arc welding with an electrode.
- This operating manual contains basic knowledge that must be learned before performing work from manual welding (MMA) and welding with a non-combustible electrode at a direct current (DC TIG), as well as instructions for using welding equipment. Read and save this instruction manual.

1. SPECIFICATION

	MW200 DC	MW250 DC
Source	220V, 50Hz	220V, 50Hz
Rated current, A	30	33
No-load voltage, V	58-62	80-85
Output current, A	10-200	10-250
Duty Cycle	15%200A (25°C) 60%130A (25°C) 100%85A (25°C)	40%250A (25°C) 20%250A (40°C)
Power, kWA	6,9	7,5
Efficiency, %	85	85
Power Factor	0,76	0,76
Max. electrode size, mm	3,2	4,0
Insulation grade	H	H
Temperature condition	-10...+40	-10...+40
Housing protection	IP21	IP21
Weight, kg	2	3

Complete set: case, power cable with the holder of an electrode, the power cable with a clip, a mask, a brush, the instruction.

2. OPERATING CONTROLS

- 1 Power indicator light
- 2 Overtemperature control indicator
- 3 Welding current regulator
- 4 TIG mode indicator light
- 5 MMA mode indicator light
- 6 Negative connector “-”
- 7 Positive connector “+”
- 8 Process selector switch MMA/Lift TIG
- 9 Display
- 10 On/Off switch
- 11 Cable with Torch
- 12 Cable with ground switch

3. SECURITY

ATTENTION! Read all instructions and safety instructions. Omissions made when not following instructions and safety instructions may cause steel to cause electric shock, fire and serious injury. Keep these instructions and directions for future reference.

3.1 WORKPLACE SAFETY

- a) Before performing work from welding in the room, make sure that the ventilation is working and there is access to fresh air.
- b) Before starting work from welding, make sure that there are no flammable substances or things nearby. If it is impossible to remove flammable materials near the working area, cover them with a special fire blanket that will exclude the possibility of their ignition.
- c) When working with the device, do not allow children or other people to the workplace.

3.2 ELECTRICAL SAFETY

- a) The appliance plug should fit into the outlet. It is not allowed to change anything in the plug. To work with devices that have a protective earth, do not use adapters. Using the original plug and proper outlet reduces the risk of electric shock.
- b) Avoid contact of body parts with surfaces that may be energized (power contacts, electrode and electrode holder, metal workpieces, etc.)
- c) Do not operate the equipment in high humidity or wet conditions.
- d) Protect equipment cables from mechanical damage or corrosive environments. Do not work with damaged cable.
- e) Wear dry shoes and dielectric gloves. Do not replace the electrode with bare hands, without protective gloves.
- f) Never cool the electrode holder in water.
- g) Do not keep the electrode holder at hand

3.3 PERSONAL SAFETY

- a) Be attentive, watch what you are doing and behave judiciously while working with electrical equipment. Do not use the appliance if you are tired or under the influence of drugs, alcohol or a bill. Inattention while using the device can lead to serious injuries.
- b) To protect the respiratory system from harmful emissions of gases - use respirators of AS / NZS 1715 and AS / NZS 1716 standards.
- c) When working, keep the chair away from harmful parts that rise from the weld zone.
- d) When working indoors, always monitor ventilation and air access.
- f) In the process of welding of some metals, the gas that is released adversely affects your health, do not inhale these gases. When welding stainless steel, nickel alloys and galvanized steel, always use protective measures for respiratory protection.
- g) When welding, always use a protective helmet with a suitable light filter (not lower than class 11 dimming). An electric arc emits ultraviolet and infrared rays, which can adversely affect a person's eyes, because protective glasses must also be worn by persons who are near.
- e) Do not work in clothes made of synthetic fabrics, and in clothes with open areas of the body. Use clothes made of coarse cotton or natural leather. Wear high leather mittens and closed shoes made of dielectric material.
- f) Before starting work, read the equipment manual and plan your actions.

3.4 SAFETY WHEN WORKING WITH BOTTLES UNDER PRESSURE

This equipment has modes of operation using inert gases as a protective medium, which are in cylinders under pressure. Follow directions for safe use of cylinders:

- a) When transporting cylinders, make sure that there is no possibility of accidentally opening the

valve, and that the cylinder itself is securely fixed.

- b) Before connecting the cylinder, be sure to use adapters that are designed to work with the appropriate pressure and type of gas.
- c) Ensure tightness and reliability of connections before use.
- d) Use personal protective equipment (gloves, shoes, goggles) when connecting the bottle to the line. When opening the valve, hold it to the side and do not direct the valve towards other people (high pressure can release unreliable connections).
- e) Do not apply excessive force when opening and closing the valve to the cylinder.
- f) If there is a suspicion that the cylinder is leaking, immediately contact the organization that serves them. Using such a balloon is not safe.

4. MANUAL ELECTRIC ARC WELDING

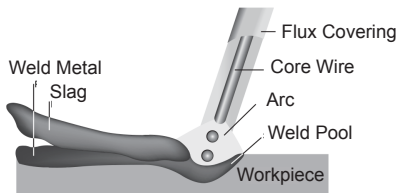
4.1 Introduction

In recent times electric arc welding has become widespread among small workshops, farms, craftsmen, etc. Thanks to the invention of affordable and portable welding machines, as well as small diameter electrodes and the availability of structural materials, simple work with equipment makes manual electric arc welding fast, an effective and safe method for combining metals.

The objective of this manual is to help beginners in welding to quickly and consistently familiarize themselves with the welding process and safe skills in working with welding equipment. Also, the above materials can be useful for users with experience, because they contain recommendations on the advantages of using one or another welding technique.

4.2 Process

Manual electric arc welding of metals is the process of joining metals, in which the electric arc that occurs between the metal to be connected and the metal rod covered with a flux sheath (electrode) heats the metals to the melting point at which they are mixed. A solid compound is obtained.



To perform work from welding, you need to choose a power source. For such works, two power sources can be used: direct current (DC) or alternating current (AC).

The essential difference between these two power supplies is that, in the case of DC current, the current remains constant and flows in the same direction. Similarly, the voltage and polarity in the circuit remains constant in magnitude.

In the case of alternating current AC, the current first flows in one direction and then in the other. Similarly, the voltage in the circuit changes from positive to negative state with a change in the direction of flow. This is called a "half-cycle" and is repeated until there is tension in the circle. The degree of change in the direction of the current is called "frequency" and is measured by the number of cycles per second. The standard frequency from the AC source in Europe is 50 Hz (Hertz).

4.3 Welding equipment

When choosing welding equipment, depending on the skills and nature of work, the following factors are considered:

- Supply voltage, for example 220V or 380V
- The initial current strength, for example, not lower than 140A
- Type of current, such as DC (DC) or AC (AC)
- Working cycle, for example 35% 140A
- Type cooling, such as air or oil

After selecting the equipment, you need to check and purchase the appropriate accessories, such as ground contacts, cables, electrode holders, as well as personal protective equipment.

4.4 Welding technique

Successful welding depends on containment:

- Choosing the right type of electrode
- Choosing the right electrode size for the job
- Selection of the correct welding current
- Exposure to the correct length of the electric arc
- Hold correct electrode feed angle
- Support required electrode feed rate
- Correct surface preparation before welding

4.5 Electrode selection

Mainly, the choice of electrode is based on the homogeneity of the material to be connected to the material of the metal rod of the electrode. However, for some metals several electrodes can be used, each of which has specific differences when performing certain works. In general, universal electrodes are suitable for most metals for typical tasks, however, it is necessary to familiarize yourself with the recommendations of electrode manufacturers regarding their best application.

Electrode Size

The size of the electrode mainly depends on the thickness of the metal of the parts to be joined, the greater the thickness of the metal at the joint, the larger the diameter of the electrode must be chosen. At the same time, when welding sheet metal of small thickness, it is necessary to choose an electrode of a slightly larger diameter, for example, for a 1.5-mm sheet, a 2.0-mm electrode will be suitable. The following table has recommended data on the diameter of the electrodes, depending on the thickness of the metal:

Average Thickness of Plate or Section	Maximum Recommend Electrode Diameter
≤1,5 mm	2,0 mm
1,5-2,0 mm	2,5 mm
2,0-5,0 mm	3,15 mm
5,0-8,0 mm	4,0 mm
≥8,0 mm	5,0 mm

Welding current

Proper selection of welding current when performing electric arc welding is essential. With a low value of current, you will encounter instability of the electric arc, sticking of the electrode during operation, low penetration and low welding efficiency.

Excessive current values will lead to overheating of the electrode, causing the part to burn through the metal, and spatter. The normal value for welding is the maximum possible value at which there is no burning out of the metal of the workpiece and no splashing of the metal during operation.

Thus, the optimum value of the current is within the recommended range of values that are given on the packaging of the electrodes by the manufacturer.

Arc height

To start the arc, it is necessary to lightly strike the electrode along the surface of the metal billet to the occurrence of an electric arc. The rule for choosing the optimal arc length is simple: it must be the shortest arc at which high-quality melting of the metal occurs (formation of the weld pool). With a long electric arc, penetration is reduced, metal spatter is formed. If the arc is too short, the electrode sticks to the surface and the welding quality is poor.

To perform vertical welds, the length of the arc should not exceed the diameter of the electrode core, to prevent material loss during operation.

Electrode working angle

The angle between the electrode and the metal during welding affects the stability of the welding and the transfer of metal from the electrode to the metal of the workpiece. Recommended angles for use will be given further, since there are different techniques for welding, depending on the type of work.

Electrode feed rate

During welding, the electrode should move in the direction of the connection at a speed that will allow to fill the connection qualitatively. At the same time, the electrode is fed in the direction of the workpiece, to maintain a stable length of the electric arc in the draft of the entire welding process.

For a normal welding process, the feed rate is in the range of 125-237 mm per minute, depending on the diameter of the electrode.

It should be noted that too fast an electrode feed leads to a low level of mixing of the molten metal, low penetration and the like. Too slow a feed will cause instability of the arc, the inclusion of slag in the seam and the low mechanical properties of the completed seam.

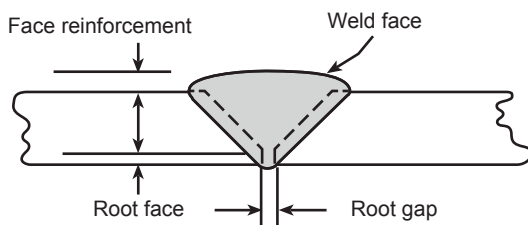
Proper surface preparation

Methods for preparing blanks for welding depend on the available equipment and the corresponding cost of such work. Methods may include cutting, punching, plasma rod, etc. In all cases, the edges of the workpiece after such preparation must be processed to connect properly. The next section describes the types of joints and the preparation of the edges of the blanks.

4.6 Types of straight welds

Butt welding

When welding in a joint, the surfaces of the two plates are connected in a continuous section. When preparing the surface, special attention should be paid - poor-quality preparation of the edges of parts will lead to difficulties in welding with the electrode, and poor mechanical resistance of such a connection.



Different types of butt welds are used depending on the application of the structures and thickness, and the following are given:

Direct connection



The edges of the parts are not machined, but are located a short distance from one another to ensure a more complete penetration of the material through the entire thickness of the metal. Suitable for joining steel plates up to 6 mm

Single V-like compound



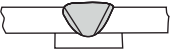
Such a joint is used for plates up to 16 mm thick, and for thicker metals, with access from one side.

Dual V-like connection



This connection is used for plates with a thickness of 12 mm and above, in cases where access to the workpiece is open on both sides. This allows you to seam faster and with less cost of electrodes than the single version.

Direct connection with lining



It is used in cases when the use of direct connection or V-like cannot guarantee the full penetration of the material during the welding of the workpiece on one side.

Single U-like connection



It is used on thick plates as an alternative to a single V-like joint, and has the following advantages over it: higher welding speed, less electrode consumption, less seam charging, and less tendency to its deformation. But typical works are more expensive and need special equipment. This type of joint is suitable for

blanks with a thickness greater than 40 mm.



Double U-like connection

Used for welding thick workpieces where there is access from both sides



Horizontal connection

In this case, the lower edge is machined at an angle of 15° , and the upper one at 45° , forming a total angle of 60° . Thus, when performing a seam, the spreading of the molten metal is reduced.

General information for butt seams of thick blanks

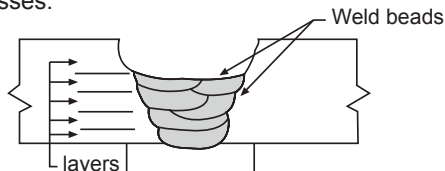
The first pass in the prepared seam should be performed with an electrode whose diameter does not exceed 4.0 mm. The direction of the layer made with electrodes is shown in the figure.

Before making the passage, it is necessary to take the edge gap for attachment by welding points at intervals or in other ways, since when the passage is made, when the parts are heated, the gap will close.

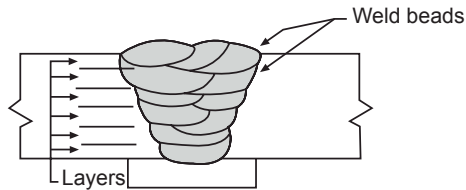
In multi-pass butt welds, slag and excess weld metal must be removed before performing Next passes; this is especially important from the first pass, which tends to form sharp corners that are difficult to fill in the next pass.

Welded welds should be filled to a specific volume due to the build-up of the weld, until it is above the metal surface. However, excessive tread on the surface of the seam should be avoided.

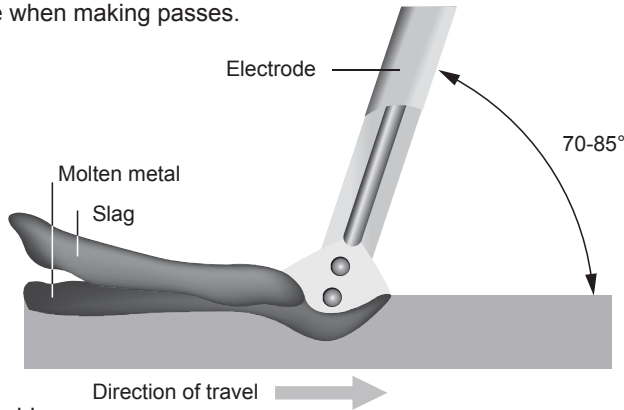
Perform first and repeated passes:



Execution of the last passes and the formation of influx:



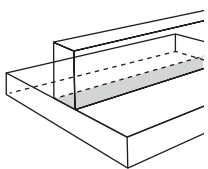
Recommended angle when making passes.



4.7 Types of corner welds

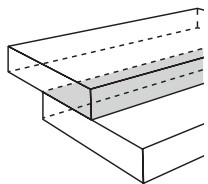
Welding of sheet metal, when it is not necessary that the plates are in the same plane does not require special processing of the edges of the parts, because with such a connection an angle is formed, and the welding does not necessarily penetrate the entire thickness of the metal. But it is important that the parts before welding be clean and tightly fitted to each other, and the edges have a rectangular shape.

There are such types of corner joints:



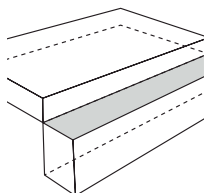
T-shaped:

In this case, one of the parts is set perpendicular to the other. In this case, the welding seam can be performed from one side or from both sides, depending on the type of construction. This type of connection is simple and easy to perform.



Overlap:

In this case, one part is superimposed over the other, while the welding seam can be performed both on one side and from both. Depending on the access and nature of the application of the finished design. At the same time, the width of the overlap should not be less than the thickness of the metal multiplied by five. Also, do not use a one-way connection for containers, because in this case there is a risk of corrosion between the covered plates.

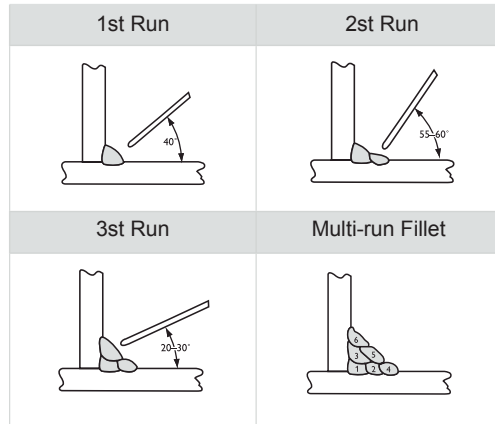


Corner:

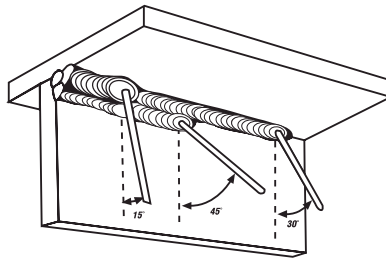
In such cases, the edges of the metal parts are reduced to each other as shown in the illustration, and the angle formed is filled with a weld seam. Penetration of metal should occur at full thickness of the metal. In practice, it is important to leave a small gap between the plates or the overlap of one plate to another. The use of a gap of 1-2 mm gives an advantage to the fullness of the weld, but also has the disadvantage of placing parts in the correct position.

The use of overlap is more convenient to perform, but makes the fullness of the weld seam incomplete, because overlapping parts must be minimized.

Recommended angles of the electrode with corner joints:



Recommended angles of the electrode with corner joints at height



4.8 Typical defects during welding

Violation of the performance technique during electric arc welding will lead to defects in the welding seam. Some defects can be predetermined by the quality of the metals, other defects can be foreseen and corrected in time. With insufficient possession of welding techniques, the wrong choice of welding parameters, defects such as slag inclusions, metal porosity, lack of communication, overlap, burnout, craters, etc. can occur. Such defects weaken the joint, which leads to cracks and destruction.



Slag inclusions

Slag inclusions occur when the slag particles are mixed with the molten metal during the welding process, which significantly reduces the bond strength.

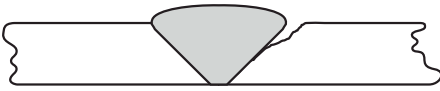
This may be caused by:

- unpredictable speed
- too wide movement from side to side
- slag left on the previous welding pass
- too large electrode size
- allow slag emissions ahead of the arc.

This disadvantage can be prevented:

- uniform speed
- more confident movements of small amplitude
- complete slag removal before welding
- use a smaller electrode
- keeping slag emissions behind the arc, for which you need to reduce the arc, increase the speed of movement or change the angle of the electrode.

Cropping



Undercuts - this is the phenomenon when the groove is melted in the metal and the weld does not completely fill

the joint. Thus, such a defect makes the joint prone to cracking and breaking.

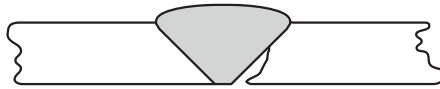
This defect is caused by:

- excessive welding current
- arc too long
- excessive amplitude of movement
- excessive speed of movement.

On vertical and horizontal welds, this can also be caused by too large electrodes and Incorrect electrode angle.

This defect can be fixed:

- selection of the correct welding current for the appropriate type of electrode
- Observance of a short arc
- pauses when using the amplitude welding technique
- Use a feed rate at which the molten metal completely fills the seam



Insufficient filling

In this case, the molten metal does not reach the full depth of the groove. It occurs between the parts that are connected as well as between the passages during

multi-layer welding. The reasons may be:

- Overfeeding
- Large electrode size
- Low current
- Poor preparation of parts edges
- The flow of metal before the arc

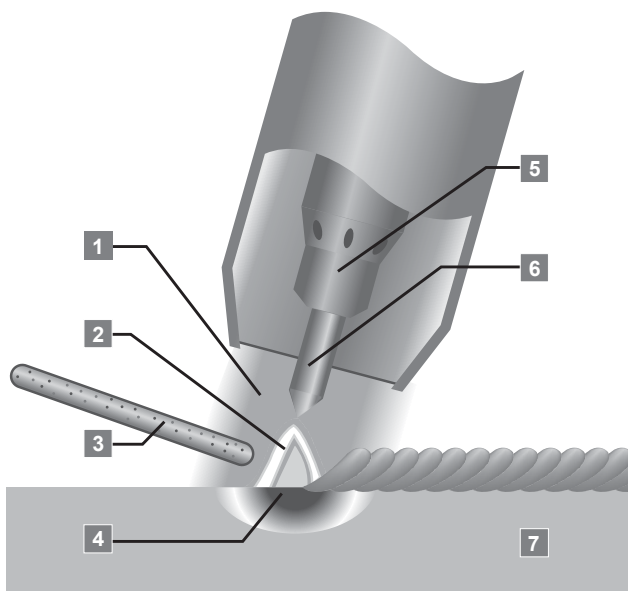
To prevent, you can:

- Reduce feed rate
- Use a smaller electrode diameter
- Increase current
- More quality edge preparation of parts
- Observance of the correct working corner of an electrode

4.8 Welding with an electrode that does not burn in a protective environment (TIG)

The essence of the process is the melting of the metal by an electric arc, which occurs between the tungsten electrode and the metal surface with the formation of the weld pool. In this case, an inert gas is supplied to the welding zone as a protective medium for the weld pool and tungsten electrode. This process can be carried out without filler, or with the supply of the corresponding metal rod into the weld pool to fill the weld.

Scheme of the welding process by an electrode that does not burn in a protective environment (TIG)



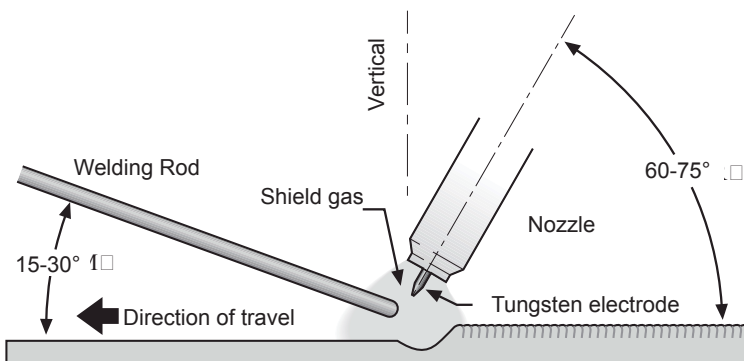
- 1 - protective gaseous environment
- 2 - electric arc
- 3 - wire to fill
- 4 - welding bath
- 5 - electrode holder with protective screen
- 6 - tungsten electrode
- 7 - metal billet

For DC operation, the electrode can be connected to any contact, but most often it is connected to the negative contact. The initial characteristics of the equipment can affect the quality of welding.

The protective gaseous medium is formed in the welding zone through a special device - the electrode holder, which allows you to measure the amount of gas that comes into the work area.

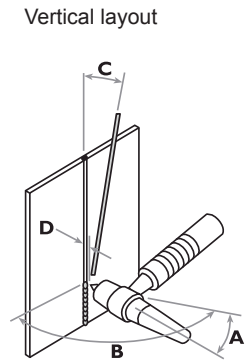
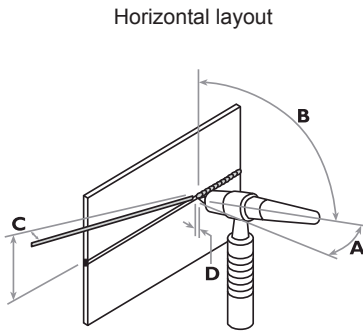
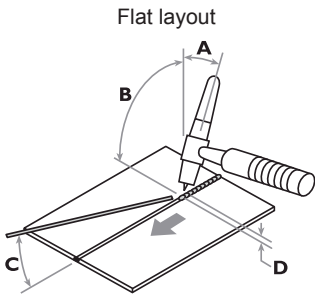
The VORHUT welding inverters are equipped with the LIFT TIG arc ignition function, in which when the electrode is touched to the surface, an electric arc arises at a low current, which only heats the surface and the electrode, and after raising the electrode, it goes into a stable working state. With this method, there is a slight risk of the electrode melting, so this action should be carried out without delay.

Welding equipment



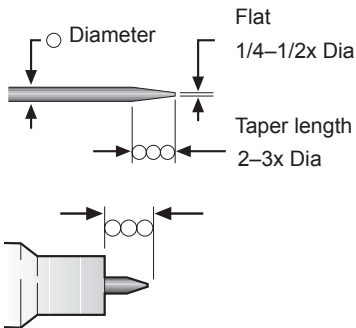
When working, it is important to adhere to the constant position of the electrode holder and the angle of supply of the welding wire. At the same time, the electrode holder should be kept at an angle of 60-75 * relative to the surface, and the electrode should be kept at 15-30 *, while the end of the welding wire must always be in a protective environment during the welding process.

Recommendations for the relative position of the electrode holder and welding wire



- A = working angle when welding in the left way
-10-20° (relative to vertical)
- B = working angle 90°
- C = wire feed angle 10-20°
- D = Arc length: 1-1,5 x diameter of the electrode

Argon and Helium or their mixtures, depending on the metal to be joined, are usually used as a protective medium for welding at direct current.



Tungsten Electrode Preparation

For more detailed explanations regarding the preparation of a tungsten electrode, see the accompanying documentation for such equipment. (TIG).

5. SAFETY INSTRUCTIONS FOR WELDING EQUIPMENT

5.1 GENERAL

- a) This tool cannot be used by persons under the age of 16.
- b) Always unplug the plug before adjusting or changing accessories.
- c) Wear appropriate personal protective equipment (such as welder's mask, welder's gloves, respirator, etc.)
- d) Do not work in rooms without ventilation or access of fresh air.
- e) Use a fully unwrapped extension cord that can handle a load of 16 Amps
- f) When welding some metals, the possible release of toxic gases, therefore, before starting work, familiarize yourself with the recommendations for working with certain metals.

5.2 BEFORE USE

- a) Ensure that the equipment is not mechanically damaged before operation.
- b) Clear the working area near the equipment within a radius of 50 cm for free access of air to cool the equipment.

- c) Check that the ventilation openings of the equipment are free of foreign objects.
- d) Never use equipment with damaged cable insulation

5.3 DURING USE

- a) Do not allow foreign objects near
- b) Never use the tool without protective gloves and masks.

5.4 AFTER USE

- a) After welding is finished, let the fan run for a while, and then turn off the equipment.
- b) Disconnect the power cables only after unplugging the power cord from the outlet.
- c) After finishing work, wipe the equipment from dust. Store in a protective case in a dry place.

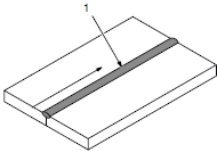
6. USE

6.1 Preparation for work - welding with an electrode that burns (MMA).

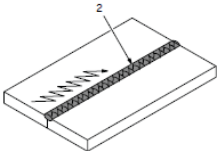
The following describes the procedure for working with equipment.

! Do not turn on the power until you install the entire electrode in the electrode holder

- a) Connect the power cables to the equipment according to the recommendations for this type of work.
- b) Attach the clamp securely to the part.
- c) Turn on the equipment and set the required amperage with the help of the regulator (as recommended by the electrode manufacturer)
- d) Make sure the MMA / TIG mode switch responds to the MMA mode.
- e) Ignite the arc and start welding (to do this, run an electrode across the surface to create a spark and establish a stable electric arc), depending on the chosen technique:
 - direct passage, in which the electrode performs small straight movements in the direction of welding
 - amplitude passage in which pendulum movements are performed from side to side with an electrode



! When performing work, take into account the operating cycle of the equipment and do not allow overloading, pauses the work. In case of non-observance of working cycles, the equipment protection will work, which will be indicated by a corresponding indicator, in which further work will be possible only after cooling of the working elements.



6.2 Preparation for work - welding with an electrode that does not burn (TIG)

This equipment can be used for welding by an electrode that does not burn in a protective environment. To do this, you must separately purchase an electrode holder such as WP9, WP20, WP18 and gas balloon equipment.

Before using this method of welding, make sure beforehand that the selected materials (a mixture of protective gaseous medium and electrode material) are suitable for welding the selected metal.

- a) Connect the power cables to the equipment according to the recommendations for this type of work.
- b) Attach the clamp securely to the part.
- c) Turn on the equipment and set the required amperage with the help of the regulator (as recommended by the electrode manufacturer)
- d) Ensure that the MMA / TIG mode switch responds to the TIG mode.
- e) Open the gas supply valve on the handle of the electrode holder

- f) Touch the electrode to the surface with a quick movement (after the electrode is detached from the surface, an electric arc is formed)
- g) Start welding

7. TIPS ON USE

- a) Before doing the main work, practice welding and, if necessary, correct the current strength
- b) When welding, make sure your movements are of the same amplitude and speed, so you get a reliable weld
- c) Avoid contact of the electrode with the surface during the welding process, this may cause it to stick, and also reduce the quality of the weld
- d) Consider the type of electrode and recommendations for its application, which are indicated on the manufacturer's packaging.

8. STORAGE / SERVICE

8.1 This tool is not suitable for industrial use.

8.2 Always keep the tool and its cord clean.

! **Unplug the power cord before cleaning the instrument**

8.3 In the event of a breakdown - contact an authorized service center for repair only by qualified specialists and only using original spare parts.

9. WARRANTY LIABILITY

9.1 The warranty term for VORHUT tools makes 24 months from the day of sale by a retail network.

9.2 During a warranty term the proprietor of instrument has a right on free repair of item on faults that are was performed due of production defects.

9.3 Without providing of warranty coupon, warranty repair will not been executed. At the not fully filled warranty coupon, absence of the original packing with instruction, quality claims will not been accepted. The technical check of instrument for the purpose establishment of warranty case is conducted only in the authorized service centre.

9.4 Warranty obligations does not spread to the next cases:

- a) Non-fulfillment by the user of these instructions after using and application the tool not on purpose
- b) At presence of mechanical damages of body or power cord, cracks, and damages, that may caused by the action of aggressive environments, high temperatures, and also hits made by other object or make them captured in ventilation holes.
- c) At disrepairs that is caused in investigation of normal wear of tools components
- d) At disrepairs that is caused as a result of overload, that stipulated burn of rotor and stator or other knots and components, and also as a result of mismatch of parameters of the electric system to nominal tension.
- e) On wearing parts (coal brushes, gear-wheels, rubber уплотнители, stuffing-boxes, protective casing, directing rollers, barrels) and removable accessories (cartridges, boraxes, drills, crowns, adapters, etc.)
- f) At the attempts of independent repair of instrument in a warranty period, about what testify will be for example, cracks on tool edges at the fasten connections.
- g) In case missing, damaging or changing of serial number inflicted on an instrument and/or his disparity with indicated in warranty

9.5 TERMS of SERVICE MAINTENANCE "+1"

- a) On the terms of the program " 1 " the proprietor of instrument has a right on free implementation of works on repair of instrument during 36 months from the date of sale of instrument by a retail network, regardless of warranty case.
- b) Cost of spare parts, at a not warranty case or after completion of basic warranty term, is compensated by the proprietor of instrument.
- c) On technical maintenance of instrument labour action of п.9.5-a does not spread.

10. ENVIRONMENT

Do not dispose of electric tools, accessories and packaging together with household waste material (only for EU countries)

- in observance of European Directive 2012/19/EC on waste of electric and electronic equipment and its implementation in accordance with national law, electric tools that have reached the end of their life must be collected separately and returned to an environmentally compatible recycling facility.

11 STORAGE TERM

- a) This tool should be stored in a dry place at ambient temperature of +5...+25°C
- b) The warranty period of storage is 5 years from date of produce (without seal removal of original packaging and storage conditions fault)
- c) After warranty period of storage expired, the instrument should be maintained at a service center on the integrity of the rubber seals, gaskets and its replacing, in necessary, and grease replacement.

12 TOOL'S OPERATION PERIOD

- a) Tool's operation period equal 5 years from date of sell
- b) Actual operation period may be different, as it depends on the tools operation conditions, users guide fulfilment, on time tool maintenance, etc.

**ЗВАРЮВАЛЬНИЙ
ІНВЕРТОР
СВАРОЧНЫЙ
ИНВЕРТОР
WELDING INVERTER**

MW200 DC

MW250 DC

Дата виробництва:
Дата производства:
Production date:

--

Серійний номер вказано на корпусі інструменту
Серийный номер указан на корпусе инструмента
Serial number is applied directly on tool body

Адреси сервісних центрів наведені в гарантійному листі
Адреса сервисных центров указаны в гарантийном листе
Please see your nearest service center on the Warranity sheet

Виробник може змінити зовнішній вигляд виробу або його характеристики без попереднього повідомлення споживача. Ілюстрації, показані в цій інструкції можуть відрізнятися від фактичного вигляду виробу. Виробник не несе відповідальності за опечатки, що можуть міститися в цій інструкції.

Производитель может изменить внешний вид изделия или его характеристики без предварительного уведомления потребителя. Иллюстрации, приведенные в данной инструкции могут отличаться от фактического вида изделия. Производитель не несет ответственности за опечатки, которые могут содержаться в данной инструкции.

Supplier can change design and charasterisics of item without customers notification. Images in this manual is for reference only. Supplier does not bear any responsibility for the misprints in this manual.



Зберігати в сухому місці. Виготовлено для ЄС.
ТОВ "ВІСТ Груп" 41100, Україна,
Сумська обл., м. Шостка, вул. Привокзальна, 1а.