

АПАРАТ ДЛЯ MIG/MAG ЗВАРЮВАННЯ ІНВЕРТОРНОГО ТИПУ



ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ



IRON-MIG 303P

MADE IN

ITALY

ЗМІСТ

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

- 1.1 Призначення
- 1.2 Комплектація
- 1.3 Технічні характеристики
- 1.4 Опис панелей та органів керування
- 1.5 Панель керування

2 ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ

- 2.1 Підключення живлення

3 ПІДКЛЮЧЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ У РЕЖИМІ MIG/MAG

- 3.1 Підключення обладнання
- 3.2 Експлуатація в режимі MIG/MAG
- 3.3 Меню MIG SETUP
- 3.4 Техніка зварювання
- 3.5 Ролики подачі дроту
- 3.6 Пальник для MIG/MAG зварювання
- 3.7 Монтаж направляючого каналу у пальнику
- 3.8 Підключення апарату для зварювання самозахисним порошковим дротом

4 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ ММА

- 4.1 Підключення обладнання
- 4.2 Техніка зварювання
- 4.3 Дефекти зварних швів

5 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG DC ТА TIG PULSE DC

- 5.1 Аргонодугове зварювання TIG DC
- 5.2 Зварювання з функцією PULSE (DC TIG PULSE)
- 5.3 Підключення та налаштування
- 5.4 Пальник для TIG зварювання
- 5.5 Заточування вольфрамового електрода

6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

7 УМОВИ РОБОТИ ТА ПОРАДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

8. ФУНКЦІЯ ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ (РЕЖИМ JOB)

- 8.1 Зберігання зварювальних налаштувань
- 8.2 Завантаження збережених програм
- 8.3 Функція TRIGGER JOB

9 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ОБЛАДНАННЯ

10 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

- 10.1 Ручне дугове зварювання ММА
- 10.2 Напіваавтоматичне зварювання MIG/MAG
- 10.3 Аргонодугове TIG зварювання
- 10.4 WATER COOLER ALARM (помилка системи водяного охолодження)

11 ЗБЕРІГАННЯ

12 ТРАНСПОРТУВАННЯ

13 УТИЛІЗАЦІЯ

14 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Дякуємо за придбання зварювального обладнання. Ця інструкція призначена для ознайомлення користувача з правилами безпечної експлуатації, обслуговування та загальними вимогами до використання обладнання. Перед початком роботи уважно ознайомтеся з її змістом.

Інструкція містить важливі вказівки щодо безпеки та експлуатації. Використовуйте обладнання виключно за призначенням. Виконання дій, не передбачених цією інструкцією, заборонено.

Виробник не несе відповідальності за: травми або шкоду здоров'ю; матеріальні та фінансові збитки; пошкодження обладнання, що виникли внаслідок: неправильної експлуатації; недотримання вимог цієї інструкції; самовільного внесення змін у конструкцію обладнання; ігнорування попереджень та вимог безпеки.

У зв'язку з постійним удосконаленням продукції виробник залишає за собою право вносити зміни в конструкцію, комплектацію та технічні характеристики обладнання, оновлювати зміст цієї інструкції, без попереднього повідомлення, за умови, що такі зміни не погіршують експлуатаційні характеристики виробу.

Можливі відмінності між виробом і описом у цій інструкції не є підставою для претензій.

Ця інструкція є невід'ємною частиною обладнання і повинна:

- передаватися разом із виробом при продажу;
- зберігатися протягом усього строку експлуатації.

З усіх питань щодо експлуатації та обслуговування звертайтеся до авторизованого сервісного центру або кваліфікованих спеціалістів.

УВАГА! Неправильна експлуатація обладнання може становити небезпеку для користувача та оточуючих.

Під час роботи, обслуговування та утилізації необхідно дотримуватися вимог охорони праці, правил пожежної безпеки, санітарних та екологічних норм.

До роботи з обладнанням допускаються особи, які:

- досягли 18-річного віку;
- мають відповідну кваліфікацію;
- ознайомлені з конструкцією обладнання та цією інструкцією;
- пройшли інструктаж з техніки безпеки;
- мають допуск до самостійної роботи.

Обладнання має ступінь захисту IP23, що означає захист від проникнення всередину корпусу твердих предметів діаметром понад 12мм, захист від води у вигляді крапель, що падають під кутом до вертикалі, без шкідливого впливу на обладнання.

ДЕКЛАРАЦІЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Обладнання призначене для промислового і професійного використання, має декларацію про відповідність ЕАС. Відповідає директивам 73/23/EEC та 89/336/EEC і Європейському стандарту EN/IEC 60974.

При неправильній експлуатації обладнання процес зварювання являє собою небезпеку для зварника і людей, що знаходяться в межах або поряд з робочою зоною. При експлуатації обладнання та подальшій його утилізації необхідно дотримуватися вимог діючих державних норм і правил безпеки праці, екологічної, санітарної та пожежної безпеки.



Увага! 1. Неправильна експлуатація зварювального обладнання може привести до серйозних травм.
2. Оператори зварювального обладнання повинні мати відповідну кваліфікацію;
3. Використання не якісних комплектуючих та матеріалів може бути небезпечним.

	Електричний удар може призвести до смертельного випадку! 1. Завжди підключайте кабель заземлення. 2. Не торкайтесь електричних з'єднань незахищеними руками, вологими руками або вологим одягом. 3. Переконайтеся, що робоча поверхня ізолювана. 4. Переконайтеся, що ваше робоче місце безпечне.
	Неправильна експлуатація обладнання може спричинити пожежу або вибух! 1. Зварювальні бризки та іскри можуть викликати загоряння, тому переконайтеся у відсутності легкозаймистих предметів або речовин поблизу місця зварювання. 2. Поруч з робочим місцем повинен знаходитися вогнегасник, а персонал повинен вміти ним користуватися. 3. Зварювання у герметичній камері заборонене. 4. Переконайтеся, що робоча зона зварника віддалена від вибухонебезпечних предметів або речовин, місць скупчення або зберігання вибухонебезпечних газів.
	Пари і гази при зварюванні можуть завдати шкоди вашому здоров'ю! 1. Не вдихайте дим або газ, що виділяється при зварюванні. 2. Слідкуйте, щоб на місці роботи була хороша вентиляція
	Випромінювання від дуги може бути шкідливим для ваших очей та шкіри! 1. Для захисту очей та шкіри застосовуйте захисний одяг і зварювальну маску. 2. Слідкуйте за тим, щоб люди, які спостерігають за процесом зварювання, були захищені маскою або перебували за захисною ширмою.
	Магнітне поле від зварювального обладнання може впливати на роботу кардіостимулятора. Люди з встановленим кардіостимулятором не повинні знаходитися в зоні зварювання без попереднього дозволу лікаря.
	Гаряча заготовка може стати причиною серйозних опіків! 1. Не чіпайте гарячу заготовку незахищеними руками. 2. Після тривалого використання обладнання необхідно дати деякий час на охолодження частин, що нагріваються.
	Занадто високий рівень шуму шкідливий для здоров'я! 1. У процесі зварювання використовуйте засоби для захисту органів слуху. 2. Попереджуйте людей, що знаходяться поруч з працюючим зварювальним обладнанням, про шкідливу дію шуму.
	Рухомі частини обладнання можуть нанести серйозні травми! 1. Тримайтеся на безпечній відстані від рухомих частин обладнання. 2. Всі дверцята, панелі, кришки та інші захисні пристосування повинні бути справні, закриті і знаходитися на встановленому виробником місці.



УВАГА! Незважаючи на захист корпусу обладнання від попадання вологи, проводити зварювання під дощем або снігом категорично заборонено. Даний клас захисту не вказує на захист від конденсату. За можливості забезпечте постійний захист обладнання від впливу атмосферних опадів.

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Обладнання розроблене та виготовлене компанією **STEL Group** (Італія) — європейським виробником професійного зварювального обладнання з багаторічним досвідом.

Компанія спеціалізується на створенні інверторних джерел живлення для зварювання та різання, поєднуючи власні інженерні розробки, сучасні технології та виробництво повного циклу в Італії.

Продукція STEL використовується у промисловості, будівництві та сервісних галузях і відповідає високим вимогам до надійності, стабільності роботи та якості результату.

Обладнання проходить багаторівневий контроль якості на всіх етапах виробництва.

Користувачам забезпечується технічна підтримка, гарантійне та післягарантійне обслуговування, доступ до сервісної інфраструктури та витратних матеріалів.

Рішення STEL орієнтовані на стабільну роботу в умовах інтенсивної експлуатації та відповідають сучасним європейським стандартам.

1.1 Призначення

Зварювальний апарат **IRON MIG 303P** — це сучасне інверторне джерело живлення, розроблене для професійного використання та виконання широкого спектра зварювальних завдань у виробничих і сервісних умовах.

Апарат побудований на базі інверторної технології з використанням високошвидкісних IGBT-модулів, що забезпечують стабільність дуги, високу енергоефективність та надійну роботу навіть при інтенсивних навантаженнях. Цифрова система керування на основі DSP забезпечує точний контроль параметрів та відтворюваність результату.

Модель оснащена LCD-дисплеєм та синергетичним керуванням, що дозволяє швидко налаштовувати параметри відповідно до товщини матеріалу та умов роботи. Всі основні параметри відображаються на екрані, що значно спрощує налаштування та контроль процесу зварювання.

Інноваційна технологія **i-Cold Pulse** дозволяє суттєво знизити тепловкладення в матеріал, підвищуючи швидкість зварювання до 35% без втрати якості. При цьому дуга стає більш концентрованою та стабільною, що забезпечує глибоке проплавлення та контроль геометрії шва. Додатково реалізована функція **MULTISPOT**, яка дозволяє виконувати точкове зварювання з попередньо заданими інтервалами часу та паузами.

Апарат підтримує роботу з широким спектром матеріалів, включаючи вуглецеві сталі, нержавіючі сталі, литі деталі, алюміній та його сплави. Конструкція передбачає використання катушок дроту вагою від 4,5 до 15 кг, а чотирироликівий механізм подачі забезпечує стабільну та рівномірну подачу дроту навіть при роботі з м'якими матеріалами.

Функція **P.A.W.** (Precision Aluminum Welding) оптимізує процес роботи з алюмінієм, забезпечуючи стабільність дуги та якість шва. Підтримка імпульсних режимів дозволяє ефективно працювати з тонкими матеріалами та складними з'єднаннями.

Компактне виконання та продумана конструкція роблять апарат зручним для використання як у майстерні, так і на виїзних роботах.

Зварювальний апарат призначений для експлуатації у закритих приміщеннях або під навісом при температурі навколишнього середовища від -5°C до +40°C та відносній вологості повітря не більше 80% (при +20°C). Робоче середовище не повинно

містити вибухонебезпечних газів, агресивних парів або струмопровідного пилу. Зварювальний апарат повинен підключатися до мережі згідно ДСТУ EN 50160:2014.

Завдяки поєднанню сучасних технологій, точного керування та надійної конструкції, IRON MIG 303P забезпечує стабільні результати зварювання та високу продуктивність у професійних умовах експлуатації.

1.2 Комплектація

- Інверторний зварювальний апарат - 1шт;
- Кабель з клеомо маси - 1шт;
- Інструкція з експлуатації - 1шт;
- Упаковка – 1к-т.

1.3 Технічні характеристики

Обладнання включає в себе унікальну систему контролю зварювальних динамічних характеристик, забезпечує стабільність горіння дуги, низький рівень розбризкування металу, високоякісне формування шва та високу ефективність зварювання. Плавні і точні регулювання параметрів дозволяють домогтися ідеальної зварювальної дуги.

Технічні характеристики	
Параметр	IRON MIG 303P
Напруга мережі живлення	380В ±15%, 3~ (трифазна мережа)
Споживана потужність	13кВА
Максимальний струм зварювання	MIG: 300A MMA: 300A TIG: 300A
Протяжність включення при максимальному струмі зварювання	MIG: 35% MMA: 35% TIG: 35%
Максимальний струм зварювання при протяжності включення 100%	MIG: 200A MMA: 200A TIG: 200A
Напруга холостого ходу	74В
Діаметр котушки	200мм, 300мм
Максимальний струм споживання	20,2А
Струм запобіжника	25А
Загальна вага	33кг
Загальний габаритний розмір	680x300x435мм
Клас захисту	IP23
Межі регулювання сили струму зварювання	MIG: 15 – 300A MMA: 4 – 300A TIG: 4 – 300A
Межі регулювання напруги зварювання	MIG: 14,75 – 29,0В
Межі коригування напруги зварювання в синергетичному MIG режимі	-10 – +10В
Спосіб запалювання дуги TIG	HF безконтактний

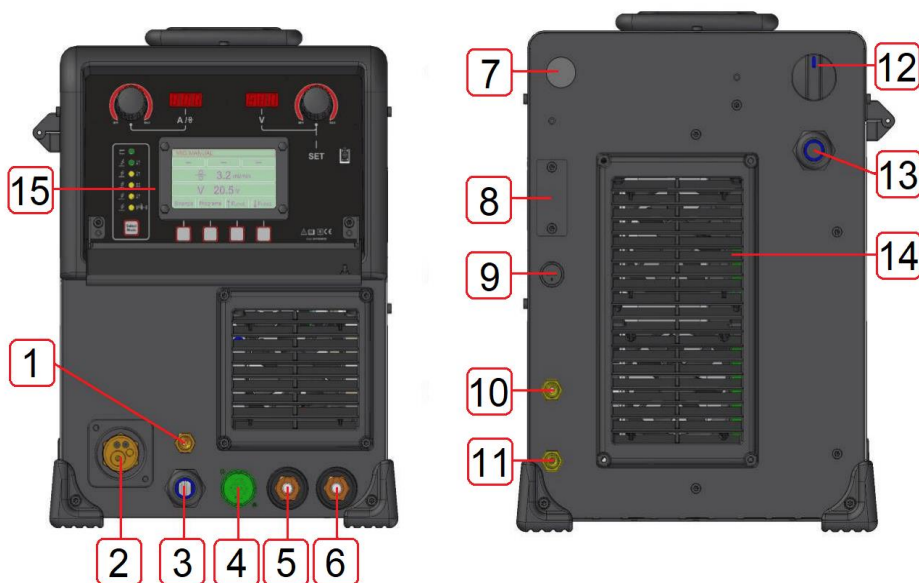


***Протяжність включення – ПВ.** Вказує час циклу зварювання на максимальних режимах, під час якого гарантується безперебійна та якісна робота обладнання, вимірюється у відсотках.

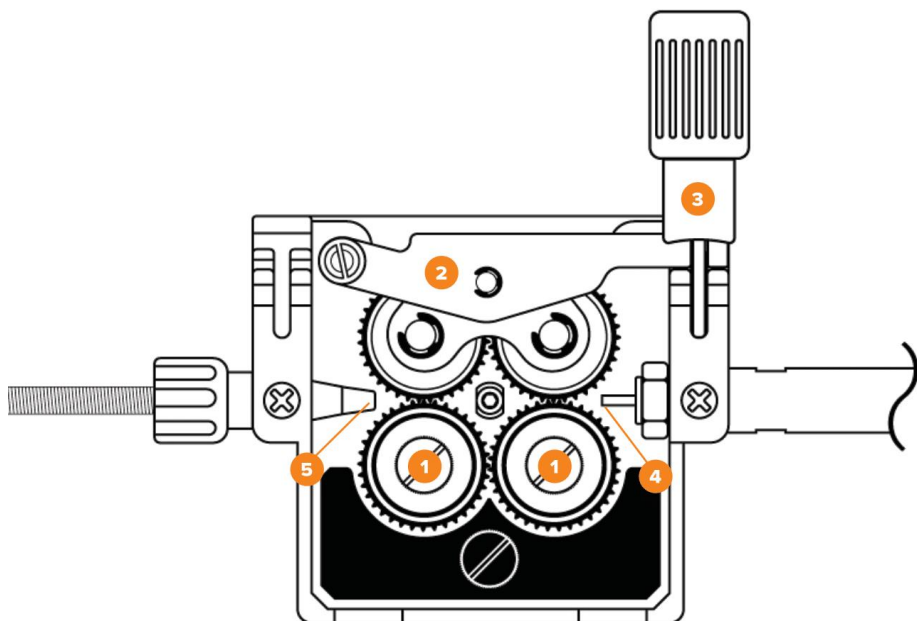
Наприклад: ПВ 60% означає, що з циклу зварювання 10хв, обладнання може безперервно працювати 6 хвилин на максимальному навантаженні, відповідно, 4 хвилини йому потрібно на охолодження.

1.4 Опис основних елементів обладнання

ЕЛЕМЕНТИ ОБЛАДНАННЯ

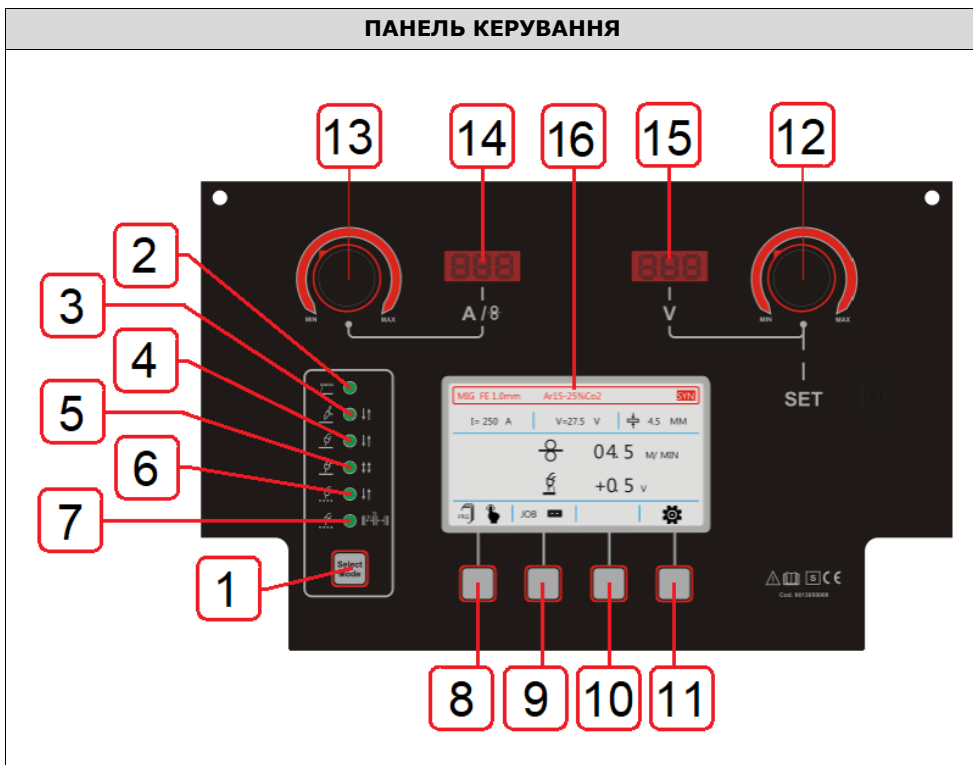


1	Роз'єм для підключення подачі захисного газу до TIG пальника
2	Центральне гніздо KZ-2 для підключення MIG/MAG пальника
3	Кабель для подачі живлення на центральне гніздо KZ-2 (перемикання полярності у режимі MIG/MAG)
4	Роз'єм для підключення SpoolGun або Push-Pull пальника* (опційно)
5	Зварювальний роз'єм «+»
6	Зварювальний роз'єм «-»
7	Роз'єм для підключення кабелю керування блоком охолодження* (опційно)
8	Роз'єм для підключення живлення блока охолодження* (опційно)
9	Запобіжники блоку охолодження* (опційно)
10	Вхідний ніпель газового тракту TIG
11	Вхідний ніпель газового тракту MIG
12	Вимикач мережі живлення
13	Кабель мережі живлення
14	Вентилятор примусового повітряного охолодження та захисна решітка
15	Панель керування

Механізм подачі дроту (4х роликовий)


- | | |
|----------|--|
| 1 | Зубчасті привідні ролики |
| 2 | Верхній роликовий вузол з прижимними роликами |
| 3 | Рукоятка регулювання зусилля притискання |
| 4 | Вихідний направляючий канал (капілярний канал) |
| 5 | Вхідний направляючий канал |

1.5 Панель керування



	Кнопка вибору виду зварювання « SELECT MODE ». Натискайте кнопку, щоб обрати необхідний вид зварювання та режим роботи обладнання
2	Індикатор режиму зварювання електродом (MMA)
3	Індикатор режиму зварювання TIG LIFT
1	Індикатор режиму MIG (2-тактний режим)
4	Режим 2Т застосовується для нетривалого зварювання. • При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга. • При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. • Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.
5	Індикатор режиму MIG (4-тактний режим) Режим 4Т застосовується для довготривалого зварювання. • При натисканні і утриманні кнопки пальника, вмикається подача захисного газу і струму зі значенням стартового. • Після відпускання кнопки, значення сили струму змінюється до значення струму зварювання, апарат продовжує працювати. • При повторному натисканні і утриманні кнопки значення струму знижується до величини струму зварювання кратера. • При відпусканні кнопки процес зварювання припиняється, продування газом після зварювання продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.
6	Індикатор режиму зварювання прихопленнями (точкового)

7	(SPOT)
	Режим точкового зварювання SPOT. При роботі в даному режимі, обладнання в автоматичному режимі обмежує час горіння дуги (час встановлюється оператором) не залежно від тривалості натискання кнопки пальника.
	Індикатор режиму MULTI SPOT MULTI SPOT — це режим, у якому апарат автоматично виконує серію зварювальних імпульсів (точок) з заданими параметрами: час горіння дуги (зварювання), час паузи між імпульсами. Цикл повторюється, поки натиснута кнопка на пальнику.
8 9 10 11	Кнопки вибору параметрів (мультифункціональні)
	Кнопки розташовані безпосередньо під дисплеєм і призначені для вибору та активації параметрів, відображених у відповідних позиціях на екрані над кожною кнопкою.
	Кожна кнопка відповідає за параметр, який графічно або текстово відображається над нею на дисплеї. Натискання кнопки дозволяє вибрати відповідну функцію для подальшого налаштування.
	Зміна значень вибраного параметра виконується за допомогою енкодерів керування. Така логіка керування забезпечує швидкий доступ до налаштувань та інтуїтивну взаємодію з апаратом без необхідності переходу між меню.
12	Енкодер регулювання напруги / параметрів SET
	Призначений для встановлення значення зварювальної напруги, а також зміни параметрів, обраних у меню SET. Поворот енкодера змінює значення активного параметра, забезпечуючи точне та плавне налаштування.
13	Енкодер регулювання швидкості подачі дроту / зварювального струму
	Призначений для регулювання швидкості подачі дроту або зварювального струму. Поворот енкодера змінює значення активного параметра, забезпечуючи стабільне та точне налаштування процесу.
14	Дисплей швидкості подачі дроту / зварювального струму
	Відображає швидкість подачі дроту (у відповідних режимах) або значення зварювального струму. Тип відображуваного параметра залежить від обраного режиму роботи.
15	Дисплей напруги / параметрів SET
	Відображає поточне значення зварювальної напруги або обраного параметра в режимі налаштування (SET). Забезпечує візуальний контроль введених значень.
16	Цифровий дисплей
	Основний інформаційний дисплей апарата, призначений для відображення режимів роботи, активних функцій і параметрів зварювання. На дисплеї відображаються: • обраний режим роботи; • параметри, доступні для налаштування; • підказки для користувача щодо вибору функцій; • поточні значення налаштувань. Дисплей працює у взаємодії з кнопками вибору параметрів (поз. 8–11) та енкодерами керування, забезпечуючи інтуїтивне налаштування та контроль роботи обладнання.

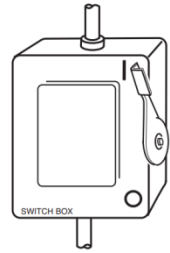
2 ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ

Щитовий вимикач живлення

Вимикач живлення призначений для відключення подачі напруги на обладнання (тобто для його повної ізоляції від електромережі). Вимикач слід встановити поруч із джерелом живлення таким чином, щоб він був легкодоступним для оператора в аварійній ситуації. Монтаж вимикача повинен здійснювати кваліфікований електрик, який має відповідний дозвіл, відповідно до чинних державних норм.

Вимикач повинен:

- Ізолювати електричне обладнання та відключати всі провідники, що знаходяться під напругою, коли вимикач перебуває в положенні OFF (вимкнено);
- Мати чітко позначені два положення: OFF і ON, позначені символами «O» – OFF (вимкнено) та «I» – ON (увімкнено);
- Мати зовнішню рукоятку керування, яка за необхідності може блокуватися в положенні OFF (вимкнено);
- Мати силовий механізм, який виконує функцію аварійного вимикача;
- Мати вбудовані плавкі запобіжники із затримкою спрацьовування для коректної роботи при ввімкненні навантаження.


Силовий кабель живлення.

Переріз провідників залежить від номінальної температури ізоляції кабелю, відстані від пристрою до щитового вимикача живлення та споживаної потужності.

Слід використовувати 4-жильний вхідний силовий кабель із номінальною температурою експлуатації ізоляції 60°C або 90°C.

Монтаж силового кабелю повинен виконувати кваліфікований електрик, який має відповідний дозвіл, відповідно до чинних державних норм.

2.1 Підключення живлення


УВАГА! Перед підключенням до мережі живлення і початком експлуатації обладнання необхідно уважно ознайомитися з цією інструкцією по експлуатації.

УВАГА! Вимикач живлення повинен бути в положенні OFF (Вимкнено) при виконання будь-яких робіт у силових кабельних з'єднаннях. Такі роботи повинні виконуватися тільки кваліфікованими робітниками, що мають відповідні дозволи.

Перед виконанням будь-яких електричних підключень переконайтеся, що щитовий вимикач живлення знаходиться в положенні OFF (вимкнено).

Електромонтаж повинен виконуватися відповідно до чинних нормативних вимог країни експлуатації. Електромережа повинна бути промислового типу та відповідати параметрам обладнання.

Усі з'єднання повинні виконуватися кваліфікованим персоналом.

При збільшенні довжини силових кабелів необхідно пропорційно збільшувати переріз провідників. При використанні подовжувальних кабелів їх переріз повинен відповідати робочому струму обладнання для забезпечення стабільної роботи. Кабельні з'єднання повинні бути виконані без механічних напружень на клеммах.

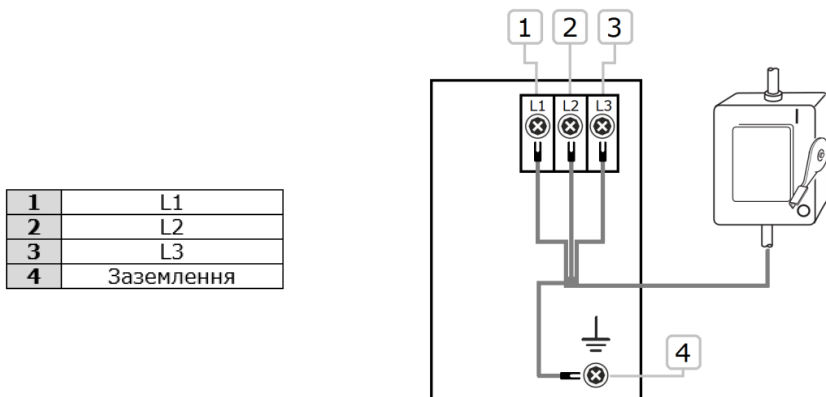
Вхідна розетка живлення повинна бути оснащена:

- відповідним мережевим вимикачем;
- плавкими запобіжниками із затримкою спрацьовування (типу slow-blow).

Розподільчий щит повинен відповідати чинним стандартам і нормам країни експлуатації.

У разі пошкодження силового кабелю його ремонт або заміна повинні виконуватися кваліфікованим персоналом в авторизованому сервісному центрі. Експлуатація пошкодженого кабелю заборонена.

Підключення обладнання до стандартної трифазної мережі виконується відповідно до наведеної схеми. Перед підключенням переконайтеся, що параметри мережі відповідають вимогам обладнання.



ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ використання робочих кабелів завдовжки більше ніж 5 метрів. Для підключення обладнання до віддалених мережевих роз'ємів використовуйте відповідні подовжувачі.



Небезпека ураження електричним струмом

Перед відкриттям корпусу або виконанням підключень повністю знеструмте обладнання.

Неправильне підключення

Невірне підключення може призвести до пошкодження обладнання та втрати гарантії.

Переріз кабелів

Недостатній переріз провідників може спричинити перегрів, падіння напруги або вихід обладнання з ладу.

3 ПІДКЛЮЧЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ У РЕЖИМІ MIG/MAG

3.1 Підключення обладнання

Переконайтеся в справності обладнання. Перед початком роботи переконайтеся, що зварювальний апарат, кабелі та аксесуари не мають видимих механічних пошкоджень, вентиляційні решітки апарату вільні від забруднень, всі органи керування справні.

Підключіть кабель маси до роз'єму «-» на передній панелі апарату і зафіксуйте його, обертаючи за годинниковою стрілкою (при напівавтоматичному зварюванні **самозахисним порошковим дротом**, полярність має бути прямою і клема маси підключається до роз'єму «+», штекер перемикання полярності – «-»). Неправильний вибір полярності може викликати нестабільність горіння дуги, надмірне розбризкування розплавленого металу та дефекти зварного шва в цілому.

Для підключення кабелів вставте кабельний байонетний роз'єм в гніздо на лицьовій панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору. Перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації роз'ємів.

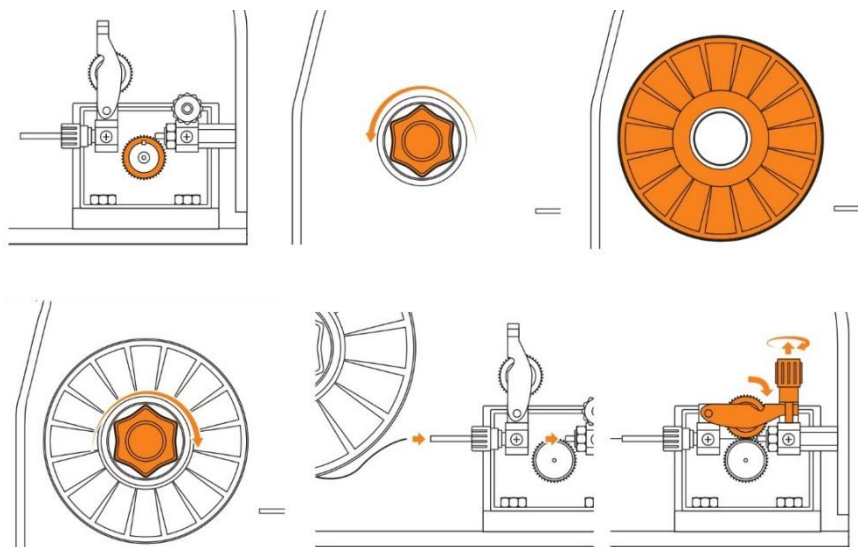
Під'єднайте зварювальний пальник до центрального гнізда KZ-2 на передній панелі.

Підключіть газовий шланг до відповідного роз'єму на задній панелі

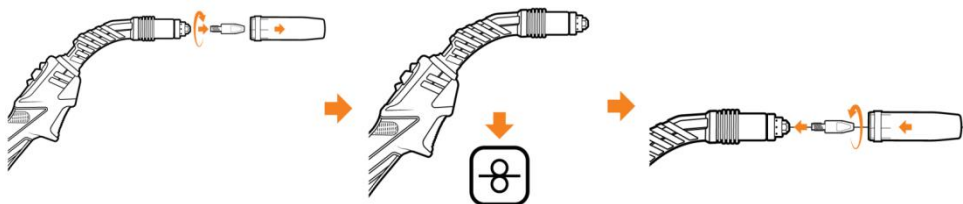
обладнання та редуктора на газовому балоні. Система газопостачання, що складається з газового балона, редуктора і газового шлангу повинна мати щільні з'єднання, щоб забезпечити надійну подачу газу, що є надзвичайно важливою умовою при зварюванні. Завжди перевіряйте надійність з'єднань в системі газопостачання на наявність витоків газу до початку роботи з апаратом. Після закінчення зварювальних робіт закрийте вентиль регулятора (балона) і повторно переконайтеся, що немає витоків.

Встановіть катушку та подайте зварювальний дріт у механізм подачі. Слідкуйте, щоб розмір канавки ролика механізму подачі відповідав діаметру контактного наконечника зварювального пальника і діаметру дроту, що використовується. Відрегулюйте зусилля притискання дроту за допомогою рукоятки регулювання зусилля притискання дроту, при якому дріт буде подаватися плавно і без затримок. Занадто велике зусилля притискання може спричинити вихід з ладу механізму подачі, нестабільне зварювання, деформування зварювального дроту, руйнування дроту, оспання обміднення, засмічення направляючого каналу, швидкий знос наконечника.

Увімкніть апарат. Переведіть вимикач живлення в положення «Вкл» («ON»).



Зніміть сопло та наконечник з пальника. Натискаючи і утримуючи кнопку холостої протяжки зварювального дроту, подайте зварювальний дріт у пальник. Змонтуйте наконечник та сопло на пальник, встановіть виліт дроту відповідно до технологічної карти.



Виліт електродного дроту - довжина нерозплавленого дроту, що виступає з кінця контактного наконечника. Значення вильоту електроду в межах 5-10мм, забезпечує стійке горіння дуги, відмінне проплавлення металу та формування шва.

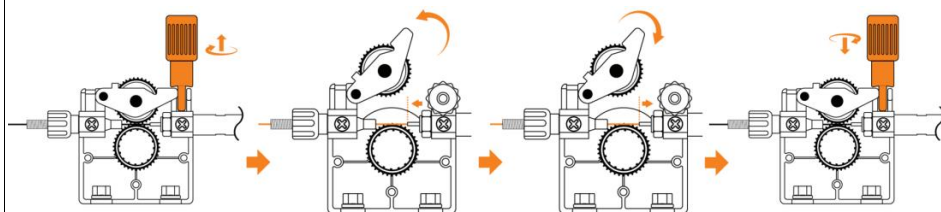
Занадто малий виліт - призведе до нестабільного горіння дуги, перегріву контактного наконечника. Занадто великий виліт - велике розбризкування металу, нестабільність горіння дуги, погане проплавлення.



ЗВЕРНІТЬ УВАГУ! В результаті неправильної роботи, можливе руйнування рукоятки регулювання зусилля притискання. Для запобігання руйнування необхідно:

При вийманні, заміні дроту або роликів у механізмі подачі, спочатку зменште зусилля притискання за допомогою рукоятки до мінімального. Потім переведіть рукоятку в горизонтальне положення, прижимні ролики автоматично піднімуться догори.

Після закінчення операції виймання, заміни дроту або роликів у механізмі подачі, опустіть рукою прижимні ролики, для забезпечення надійного притискання дроту та переведіть рукоятку у вертикальне положення. Відрегулюйте зусилля притискання.



3.2 Експлуатація у режимі MIG/MAG

Після виконання всіх перерахованих вище кроків по встановленню та підключенню обладнання налаштуйте режим зварювання за допомогою панелі керування. Оберіть вид зварювання MIG. Після вибору MIG пристрій може працювати в ручному або синергичному режимі. Режим Synergic (SYN MIG) дозволяє менш досвідченим користувачам легше регулювати параметри зварювання. У цьому режимі апарат автоматично регулює зварювальну напругу, зварювальний струм і відповідну швидкість подачі дроту залежно від діаметра електродного дроту. Також є можливість додатково коригувати зварювальну напругу.

У ручному (класичний MIG) режимі користувач вручну встановлює зварювальну напругу та зварювальний струм.

Цифровий дисплей та індикація	
A	Індикація вибраної програми
B	Зварювальний струм
C	Індикація увімкнення системи охолодження
D	Індикація увімкнення подвійного імпульсного режиму
E	Доступ до меню SIN/MAN
F	Доступ до списку JOB LIST
G	Корегування синергетичної напруги
H	Доступ до меню SETUP
I	Індикація підключення пальника spool-gun
J	Швидкість подачі дроту
K	Товщина матеріалу
L	Відображення значення напруги в синергетичному режимі

Натисніть кнопку вибору режиму (**Select Mode**) для встановлення необхідного режиму роботи. Активний режим позначається відповідним світлодіодом.

MIG 2T - Зварювальна дуга запалюється при контакті дроту з виробом. Подача дроту відбувається при натисканні кнопки пальника і припиняється при її відпусканні.

MIG 4T - При натисканні кнопки пальника активується подача газу (передгаз). Після відпускання кнопки починається подача дроту та запалювання дуги. Повторне натискання кнопки зупиняє процес зварювання. Після відпускання кнопки активується подача газу після зварювання (післягаз).

SPOT (точкове зварювання) - Режим аналогічний MIG 2T, але з можливістю регулювання часу горіння дуги в діапазоні від 0,1 до 10 секунд.

MULTI SPOT - Режим циклічного зварювання з можливістю регулювання: часу горіння дуги (ARC ON); паузи між циклами (ARC OFF). При утриманні кнопки пальника цикл зварювання автоматично повторюється відповідно до заданих параметрів.

Напівавтоматичне зварювання MIG з ручним налаштуванням параметрів. Для ручного режиму зварювання виконайте наступні налаштування:

- Встановіть швидкість подачі дроту за допомогою енкодера A/W.Sp.
- Встановіть зварювальну напругу за допомогою енкодера V/SET

Після налаштування параметрів виконайте пробне зварювання для уточнення режиму.

Активація синергетичного режиму. Виконайте підключення та підготовку обладнання відповідно до попередніх розділів. Натисніть кнопку SIN/MAN для переходу в синергетичний режим. За допомогою кнопок навігації або енкодера V/SET оберіть необхідну програму. Підтвердіть вибір натисканням кнопки SELECT для переходу до

екрана налаштування зварювання. Для оптимізації процесу запалювання дуги передбачено регулювання стартових параметрів.

Швидкість початкової подачі визначає швидкість подачі дроту на початковому етапі зварювання. Для налаштування:

- Натисніть кнопку SETUP для переходу до меню параметрів запуску MIG.
- Виберіть параметр START SPEED.
- Встановіть значення за допомогою енкодера V/SET.
- Діапазон регулювання: 15–135 % від встановленої швидкості подачі дроту.

Час наростання (START TIME). Час старту визначає тривалість дії параметрів запуску дуги. Для налаштування:

- У меню параметрів запуску натисніть кнопку SELECT для вибору параметра START TIME.
- Встановіть значення за допомогою енкодера V/SET.
- Діапазон регулювання: 0,1–2,0 с.

Принцип роботи стартових параметрів. На початковому етапі зварювання система застосовує змінну швидкість подачі дроту (START SPEED) протягом заданого часу (START TIME). Це забезпечує: стабільне та швидке запалювання дуги; зменшення розбризкування металу; покращене формування зварного шва. Після завершення стартового інтервалу обладнання автоматично переходить до встановлених робочих параметрів. Параметри START SPEED та START TIME застосовуються в режимах 2T та 4T і можуть бути обмежені залежно від обраної програми зварювання.

Імпульсний та подвійний імпульсний режими (pulse / double pulse).

Версія обладнання 303P оснащена синергетичними програмами для імпульсного та подвійно-імпульсного зварювання MIG/MAG, які оптимізовані для роботи з нержавіючою сталлю, алюмінієм і дротами типу CuSi3 для паяння-зварювання. Ці режими призначені для забезпечення високої стабільності дуги, контрольованого перенесення металу та мінімізації теплового впливу на матеріал.

В імпульсному режимі зварювальний струм не є постійним, а змінюється між базовим і піковим рівнями. Базовий струм підтримує стабільне горіння дуги, тоді як піковий струм забезпечує формування та відрив окремих крапель електродного металу. У момент пікового імпульсу крапля формується на кінці дроту, після чого під дією електромагнітних сил відбувається її відрив і перенесення у зварювальну ванну без короткого замикання. Такий процес дозволяє досягти керованого перенесення металу, що значно зменшує розбризкування і забезпечує стабільність дуги навіть при роботі на нижчих середніх струмах.

Подвійний імпульсний режим доповнює цей процес другою, більш повільною модуляцією параметрів зварювання. У цьому випадку система періодично змінює загальний рівень тепловкладення, чергуючи фази підвищеного та зниженого струму. У фазі підвищеного тепловкладення забезпечується краще проплавлення матеріалу, тоді як у фазі зниженого тепловкладення зварювальна ванна стабілізується і частково охолоджується. Така циклічність позитивно впливає на процес кристалізації металу, знижує внутрішні напруження і сприяє формуванню рівномірного шва.

Однією з характерних особливостей подвійного імпульсу є зовнішній вигляд шва. Завдяки періодичній зміні параметрів формується виражена «луската» структура, яка є не лише візуально привабливою, але й свідчить про стабільний тепловий режим. Це особливо важливо при зварюванні алюмінію, тонколистових матеріалів або виробів, де шов залишається відкритим і має естетичне значення.

З практичної точки зору імпульсні режими дозволяють зменшити тепловкладення без втрати якості проплавлення, що значно знижує ризик деформацій і прожогів. Вони забезпечують кращий контроль дуги, покращене змочування кромek і більш передбачуваний результат зварювання. Саме тому такі режими широко застосовуються при роботі з нержавіючою сталлю, алюмінієм та при виконанні паяння-зварювання.

У синергетичному режимі всі параметри імпульсного процесу узгоджуються автоматично. Система самостійно підбирає оптимальні значення струму, напруги, частоти імпульсів і динаміки дуги відповідно до обраної програми. Оператору достатньо

задати основні параметри, після чого обладнання забезпечує стабільний процес і повторювану якість результату.

Ефективність імпульсного зварювання безпосередньо залежить від правильного підбору програми, діаметра дроту, типу захисного газу та стабільності подачі. При невідповідності цих умов можливе погіршення стабільності дуги або якості зварного шва, тому налаштування повинні виконуватися з урахуванням конкретного технологічного завдання.

Також налаштуйте додаткові параметри зварювання такі як Індуктивність та Burn-Back (регулювання часу допалювання дроту).

Регулювання індуктивності дозволяє оптимізувати характеристику дуги в залежності від товщини зварюваного матеріалу, способу зварювання та умов. Ця функція корисна при зварюванні тонких матеріалів методом MIG/MAG, запобігаючи їх прогоранню. Зміна значення індуктивності також впливає на зменшення зварювальних бризок при використанні захисного газу CO₂. Більше (+) значення індуктивності зменшує розбризування, тоді як від'ємне (-) значення збільшує його. Оптимальне налаштування значення індуктивності залежить від кількох факторів і може відрізнятись від стандартних рекомендацій, тому його слід регулювати експериментально під час зварювання.

PAW™ — це спеціально розроблений компанією **STEL** процес високоточної імпульсної подачі енергії для зварювання тонколистової алюмінієвої продукції.

Дана технологія оптимізована для роботи з алюмінієм товщиною від 0,8мм до 2мм і дозволяє:

- зменшити тепловкладення;
- мінімізувати деформацію тонких листів;
- стабілізувати формування зварювальної ванни;
- підвищити контроль над проплавленням у складних геометріях.

Завдяки точному керуванню енергією дуги процес забезпечує чистий та рівномірний шов навіть на дуже тонких матеріалах, де традиційні режими можуть викликати пропали або короблення.

Для алюмінієвих заготовок товщиною близько 8 мм і більше рекомендується попередній підігрів матеріалу перед зварюванням.

Попередній підігрів дозволяє:

- покращити змочування зварювальної ванни;
- зменшити різкі температурні градієнти;
- підвищити стабільність проплавлення;
- знизити ризик утворення дефектів (пористість, непровари).

Температура та спосіб підігріву повинні підбиратися відповідно до типу сплаву та вимог технологічного процесу, щоб уникнути перегріву та зміни структури матеріалу.

	УВАГА! Згідно Теорії зварювальних процесів та фізики процесу зварювання, значення струму зварювання задається за допомогою зміни швидкості подачі зварювального дроту і зміни його діаметру. Тобто, значення струму зварювання це похідна величина від швидкості подачі зварювального дроту (зменшуючи або збільшуючи швидкість подавання дроту ми, відповідно, зменшуємо або збільшуємо значення струму зварювання). При цьому, значення зварювального струму впливає на глибину проплавлення, у свою чергу, значення напруги зварювання впливає на ширину шва та зовнішній вигляд зварного шва в цілому.
	УВАГА! Для кожного значення швидкості подачі зварювального дроту (струму зварювання) є своє оптимальне значення напруги зварювання! При заміні зварювального дроту або інших умов зварювання, завжди корегуйте зварювальний режим!

3.3 Меню MIG SETUP

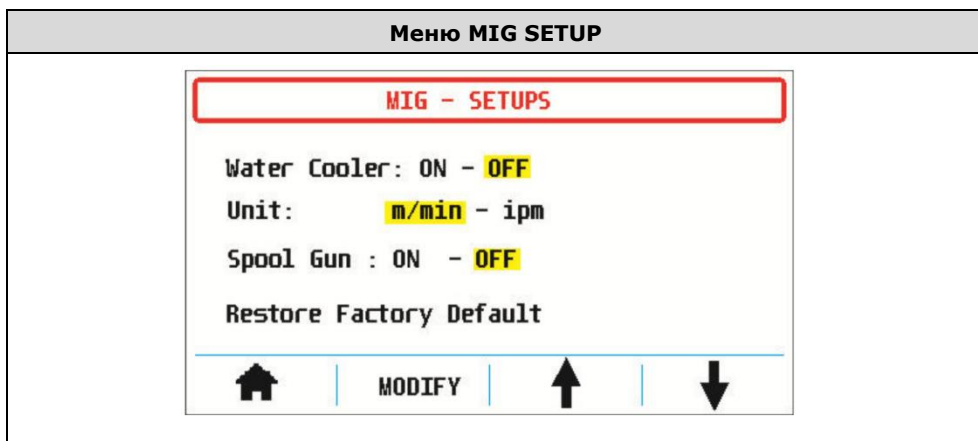
Меню MIG SETUP призначений для доступу до розширених системних налаштувань зварювального апарата в режимі MIG/MAG. У цьому меню виконуються конфігурації, які впливають на роботу обладнання в цілому та не налаштовуються безпосередньо під час зварювання.

Через MIG SETUP меню користувач може активувати або змінювати допоміжні функції апарата, а також параметри взаємодії з додатковими модулями. Зокрема, саме з цього екрана здійснюється увімкнення блоку рідинного охолодження* (water cooler unit), що є системною функцією і не може бути активовано з основного робочого режиму.

У цьому меню також можуть бути доступні інші параметри конфігурації системи, залежно від модифікації апарата, зокрема налаштування поведінки апарата, допоміжних режимів роботи та сервісних функцій.

Важливо: зміна параметрів у меню MIG SETUP впливає на загальну роботу обладнання, тому рекомендується вносити зміни лише за умови повного розуміння їх призначення або згідно з технічною документацією.

Після завершення налаштувань апарат автоматично зберігає параметри та повертається до основного робочого екрану.



WATER COOLER (блок водяного охолодження)*. Передбачена можливість підключення зовнішнього блоку водяного охолодження як опціонального обладнання. Технічні параметри та схема підключення постачаються разом із відповідним комплектом.

Для активації функції водяного охолодження необхідно перейти в меню MIG SETUP, натискаючи кнопку SETUP кілька разів до появи відповідного екрана.

Далі слід натиснути кнопку MODIFY та за допомогою кнопки SELECT встановити курсор навпроти параметра Water Cooler: ON / OFF.

Кнопкою CHANGE оберіть стан функції (увімкнено або вимкнено). Після цього підтвердьте вибір кнопкою V.

Якщо функцію активовано, на головному екрані з'являється відповідний символ водяного охолодження. Блок охолодження вмикається автоматично тільки під час процесу зварювання, коли є реальне теплове навантаження.

UNIT (одиниці вимірювання швидкості подачі дроту). Апарат дозволяє вибирати одиниці вимірювання швидкості подачі дроту між m/min (метри за хвилину) та ipm (дюйми за хвилину).

Для зміни одиниць вимірювання перейдіть у меню MIG SETUP кнопкою SETUP. Далі натисніть MODIFY та за допомогою SELECT оберіть параметр Unit: m/min – ipm. Кнопкою CHANGE виберіть потрібну одиницю вимірювання та підтвердіть вибір кнопкою V.

Після зміни налаштування на головному екрані швидкість подачі дроту відображається у вибраних одиницях. У режимі ipm діапазон індикації становить приблизно від 055 до 629, також відповідно змінюється відображення товщини в дюймах.

SPOOL GUN. Передбачена можливість підключення опціонального обладнання: пульта дистанційного керування або пальника типу SPOOL GUN. Технічні умови підключення наведені в інструкції, що постачається разом із комплектом.

Для активації функції Spool Gun необхідно перейти в меню MIG SETUP, використовуючи кнопку SETUP.

Далі натисніть MODIFY і за допомогою SELECT встановіть курсор на параметр Spool gun: ON / OFF. Кнопкою CHANGE виберіть стан функції та підтвердіть вибір кнопкою V. Після активації функції на головному екрані з'являється відповідний символ Spool Gun, що підтверджує її активний стан.

RESTORE FACTORY DEFAULT (скидання до заводських налаштувань). Дана функція використовується для відновлення початкових заводських налаштувань апарата. Для виконання скидання перейдіть у меню MIG SETUP кнопкою SETUP.

Натисніть MODIFY та за допомогою SELECT знайдіть пункт RESTORE FACTORY DEFAULT. Далі натисніть CHANGE — на екрані з'явиться повідомлення:

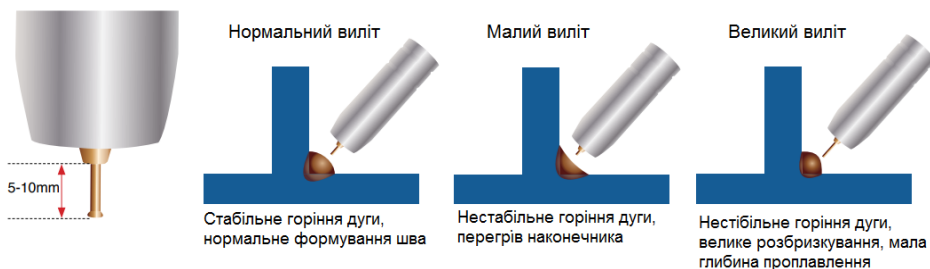
«DO YOU WANT TO RESTORE FACTORY DEFAULT DATA?» («ви бажаєте відновити заводські налаштування?»). Для підтвердження та виконання скидання натисніть кнопку V. Після цього всі налаштування апарата будуть повернуті до заводських значень.



3.4 Техніка зварювання

При MIG/MAG зварюванні ключове значення має положення пальника відносно зварюваної деталі, кут його нахилу та напрям переміщення. Саме ці фактори безпосередньо впливають на стабільність дуги, характер перенесення металу та формування зварювального шва.

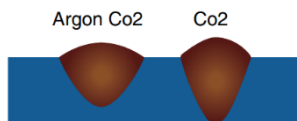
Зварювання може виконуватися з нахилом пальника кутом назад або кутом вперед, а також у положенні, близькому до перпендикулярного. При зварюванні кутом назад пальник нахилиється таким чином, що подача дроту спрямована проти напрямку руху. У цьому випадку теплова енергія концентрується в зварювальній ванні, що забезпечує глибоке проплавлення та високу стабільність дуги. Такий спосіб особливо ефективний при зварюванні товстих матеріалів. Додатковою перевагою є кращий візуальний контроль зварювальної ванни, що позитивно впливає на якість шва.



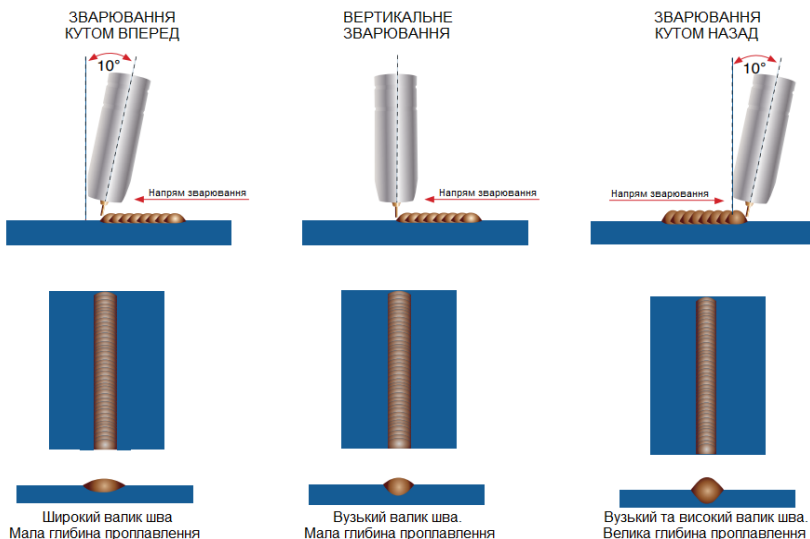
Зварювання кутом вперед, навпаки, передбачає, що напрям подачі дроту збігається з напрямком руху пальника. У цьому режимі тепло розподіляється більш рівномірно, що призводить до меншої глибини проплавлення та ширшого зварного шва. Такий підхід доцільно застосовувати при роботі з тонколистовими матеріалами, оскільки він зменшує ризик пропалів і дозволяє підвищити швидкість зварювання.

Положення пальника, близьке до перпендикулярного, використовується значно рідше і, як правило, в умовах автоматизованого зварювання або при виконанні спеціалізованих технологічних операцій. У цьому випадку формується вузький шов з обмеженою глибиною проплавлення.

Зміна способу зварювання досягається не зміною напрямку руху, а зміною кута нахилу пальника, що дозволяє швидко адаптувати процес до конкретних умов без зміни траєкторії переміщення.



Не менш важливим параметром є вибір захисного газу, основна функція якого полягає у захисті розплавленого металу від взаємодії з киснем, азотом та вологою повітря. Газ подається через пальник і сопло, утворюючи локальну захисну зону навколо дуги та зварювальної ванни.



При зварюванні вуглецевих сталей зазвичай застосовується чистий вуглекислий газ або суміші аргону з CO_2 . Використання суміші Ar-CO_2 забезпечує більш стабільну дугу, зменшує розбризкування і покращує змочування кромки, що полегшує формування якісного шва. Водночас така суміш робить зварювальну ванну більш рідкою, що в окремих випадках може підвищувати ризик утворення газових пор.

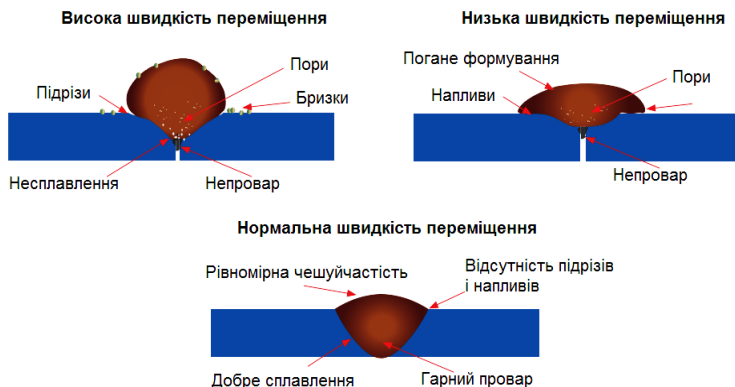
Зварювання в середовищі чистого CO_2 характеризується більш глибоким проплавленням, що робить його придатним для роботи з товстими матеріалами. Однак дуга при цьому є менш стабільною, а рівень розбризкування вищим, що потребує більш ретельного контролю процесу.



При зварюванні нержавіючих сталей використовуються газові суміші з високим вмістом аргону. Суміш із невеликою кількістю CO_2 забезпечує стабільне формування шва, тоді як додавання кисню покращує змочування крайок і сприяє рівномірному розтіканню металу.

Кут нахилу пальника безпосередньо впливає на характер горіння дуги та якість перенесення металу. Оптимальним вважається діапазон від 5° до 15° , який забезпечує стабільний процес і хороший контроль зварювальної ванни. Збільшення кута понад 20° призводить до нестабільності дуги, погіршення перенесення металу, зменшення глибини проплавлення та збільшення розбризкування.

Швидкість переміщення пальника визначає продуктивність процесу і повинна відповідати встановленим параметрам зварювання. Вона залежить від товщини матеріалу, швидкості подачі дроту та обраного способу зварювання. Зі збільшенням товщини заготовки швидкість, як правило, зменшується, тоді як підвищення швидкості подачі дроту дозволяє збільшити швидкість зварювання. При зварюванні кутом вперед швидкість переміщення зазвичай вища завдяки більш рівномірному розподілу тепла.



На практиці швидкість переміщення обмежується здатністю зварника контролювати зварювальну ванну. Вона повинна бути узгоджена зі зварювальним

струмом, товщиною матеріалу та технологічними вимогами до шва, щоб забезпечити стабільний процес і якісний результат.

3.5 Ролики подачі дроту

Під час зварювання напівавтоматом, ще одним важливим параметром є правильно підібрані ролики подачі зварювального дроту, що знаходяться у механізмі подачі. Зварний шов стабільно високої якості, можна отримати тільки якщо дріт подається в зону зварювання рівномірно, без ривків.

Основний критерій, за яким підбирається ролик – це матеріал зварювального дроту. Під час роботи дріт розташовується у канавці ролика подачі і фіксується зверху прижимним роликом. Зусилля прижиму регулюється спеціальною рукояткою, що розміщена у механізмі подачі, і його величина залежить від матеріалу, з якого виготовлений дріт.

Ролики бувають з наступними профілями канавки:

- **V-подібна**
- **U-подібна**
- **U-подібна з насічками**

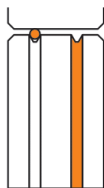
Ролик подачі дроту з V-подібною канавкою у комбінації з плоским прижимним роликом використовується при роботі жорстким сталевим дротом (нержавіючим, низьколегованим), який відрізняється міцністю і дуже мало піддається деформації.

Ролик подачі дроту з U-подібною канавкою і прижимний ролик також з U-подібною канавкою – це комплект для роботи з м'яким дротом з алюмінію та його сплавів. Міцність такого дроту значно менша ніж у сталевому, він легко деформується механізмом подачі. Тому дуже важливо використовувати правильний ролик і знизити зусилля прижиму, щоб не пошкодити геометрію дроту.

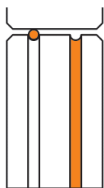
Ролик подачі дроту і прижимний ролик з U-подібною канавкою з насічками застосовують для зварювання порошковим дротом. Також допустиме застосування:

- ролика подачі дроту з U-подібною канавкою з насічками і плоского притискного ролика
- ролика подачі дроту з U-подібною канавкою і притискного ролика з U-подібною канавкою
- ролика подачі дроту з U-подібною канавкою і плоского притискного ролика

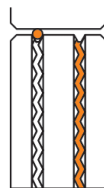
Таке розподілення пов'язане з тим, що порошковий дріт – це порожниста трубка з тонкими металевими стінками, всередині заповнена порошкоподібною шихтою. Якщо для зварювання таким дротом використовувати ролик з V-подібною канавкою, то він відразу деформується, і зварювання стане неможливим, оскільки дріт просто не пройде у отвір наконечника пальника. Для роботи порошковим дротом рекомендується застосовувати апарати з механізмом подачі на 4 ролики.



V подібна канавка
(Стальний дріт)



U подібна канавка
(Алюмінієвий дріт)



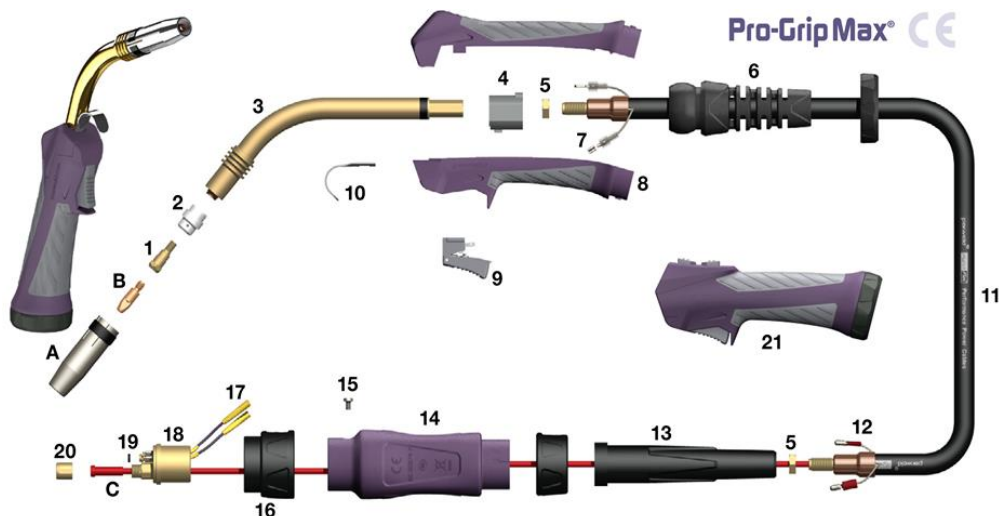
F подібна канавка з насічками
(Порошковий дріт)

Ще один параметр підбору ролика – це кількість канавок, яких може бути одна або дві. Ролик з однією канавкою використовується для роботи одним діаметром дроту або ж може бути універсальним для двох суміжних діаметрів, маркування на такі ролики, як правило, наноситься на бічну сторону ролика. Ролики з двома канавками

3.6 Пальник для MIG/MAG зварювання

Пальник MIG/MAG для механізованого дугового зварювання є основним інструментом зварника при механізованому зварюванні. Використовуйте MIG-MAG пальники тільки з оригінальними запчастинами, виготовленими сертифікованим виробником. Забороняється модифікувати пристрій, в тому числі з метою підвищення рівня потужності. У загальному випадку для роботи з дротом діаметром 0,8-1,0 мм рекомендуємо використовувати пальник PRO-2400 GRIP MAX (TM PARWELD) з повітряним охолодженням. ПВ такого пальника складає 60% при 250А (захисний газ CO₂) і 60% при 220А (захисний газ суміш Ar+CO₂), шланговий пакет пальника 3м.

MIG/MAG палик PARWELD PRO-2400 GRIP MAX			
A	конічне газове сопло 24KDx12,5	9	кнопка палика
B	наконечник M6x28x0,8/1,0/1,2	10	кронштейн для підвищення палика
C	канал направляючий	11	шланговий пакет
1	вставка 24KD M6x26	12	кабель керування
2	газорозподільник MB24KD-20	13	подовжений супорт шлангового пакету
3	шийка палика	14	задня рукоятка
4	фіксатор шийки в рукояті	15	фіксатор
5	гайка	16	гайка фіксуюча роз'єму KZ-2
6	пружина шлангового пакету з шарнірним з'єднанням	17	контактна група
		18	роз'єм KZ-2
7	кабель керування	19	газовий тракт
8	передня рукоятка	20	гайка направляючого каналу



Зварювальний MIG/MAG пальник складається з трьох основних вузлів: центральний роз'єм K2-2 для підключення до зварювального апарату; шланговий пакет, котрий містить у собі дritti керування, силовий кабель, направляючу спіраль електродного дроту та шланг для підведення газового захисту; робоча частина пальника. Зазвичай шланговий пакет для напівавтомату має довжину від 2,5 до 5 метрів.

Для продовження терміну служби пальника рекомендується застосовувати антипригарні засоби, такі як спрей та паста, а також не працювати в режимах, що перевищують номінальні технічні характеристики, постійно контролювати знос деталей, проводити своєчасну заміну витратних матеріалів (наконечник, вставка, канал, сопло) і стежити за відповідністю розмірів струмопідвідного наконечника, направляючого каналу та зварювального дроту.

3.7 Монтаж направляючого каналу у пальник

Направляючий канал - це змінна витратна запчастина зварювальних MIG/MAG пальників, що відповідає за безперешкодне проходження зварювального дроту через рукав зварювального пальника. Направляючий канал розташовується всередині багатофункціонального шлангового пакету і забезпечує проходження електродного дроту до зварювального наконечника.

Направляючий спіральний канал для сталевих дротів має вигляд трубки, виготовленої, як правило, із сталевого дроту. Направляючі спіральні канали для сталевих дротів бувають з ізолюючим зовнішнім покриттям і без нього.

Для електродних дротів, що виготовлені на основі алюмінію, використовуються тефлонові або поліамідні направляючі канали, що мають низький коефіцієнт тертя, що значно знижує ймовірність заплутування електродного дроту у механізмі подачі зварювального апарату.

Направляючий канал розрізняють за кольором в залежності від діаметру електродного дроту: синій - дріт діаметром 0,6 – 0,9 мм; червоний - дріт діаметром 1,0 – 1,2 мм; жовтий - дріт діаметром 1,2 – 1,6 мм.

Порядок монтажу направляючого спірального каналу, що використовується при зварюванні сталевими дротами:

1. Вирівняйте та розкладіть шланговий пакет на рівній поверхні, зніміть із шийки пальника газове сопло, зварювальний наконечник та вставку (*в залежності від типу пальника);

2. Відкрутіть на центральному штекері (KZ-2) накидну гайку і вставте направляючий спіральний канал до фіксуєчого ніпеля;

3. Закрутіть накидну гайку на центральному штекері і відріжте залишок направляючого спірального каналу, зі сторони шийки пальника, таким чином, щоб канал виступав приблизно на 3-5мм. За допомогою ручного інструменту заокругліть кромку зрізу спірального каналу;

4. Знову відкрутіть накидну гайку та витягніть спіральний канал зі шлангового пакету;

5. Зніміть ізолюючий шар з каналу приблизно на 300-400мм (зі сторони наконечника) і вставте канал у шланговий пакет через центральний роз'єм та міцно закрутіть накидну гайку;

6. Змонтуйте на шийці пальника вставку, зварювальний наконечник та газове сопло (*в залежності від типу пальника);



Порядок проведення монтажу направляючого тефлонового або поліамідного каналу дещо схожий з процесом монтажу спірального каналу, але має декілька відмінностей:

1. Попередньо заточіть кінець тефлонового каналу під кутом приблизно 40°;

2. Відкрутіть на центральному штекері накидну гайку, вирівняйте та розкладіть шланговий пакет на рівній поверхні, вставте тефлоновий канал заточеним кінцем до відчуття упору (*кінець тефлонового каналу повинен упертися у вставку або наконечник, в залежності від моделі пальника);

3. Одягніть на вільний кінець тефлонового каналу захисний ніпель, ущільнююче кільце, накидну гайку. Міцно затягніть накидну гайку. На даному етапі надлишок тефлонового каналу не потрібно відрізати;

4. Підключіть шланговий пакет до зварювального апарату, за допомогою роз'єму KZ-2, попередньо протягнувши тефлоновий канал через отвір подачі електродного дроту до роликів механізму подачі;

5. Відріжте надлишок тефлонового каналу таким чином, щоб він був на відстані 0,5-1мм від поверхні роликів механізму подачі електродного дроту та заокругліть місце відрізу;





Зверніть увагу! Тертя зварювального дроту по внутрішній поверхні направляючого каналу, засмічення відшаровуваннями неякісного дроту і виробничим пилом, призводять до зносу направляючого каналу. Своєчасна заміна каналу є запорукою якісного та стійкого зварювального процесу.

3.8 Підключення апарату для зварювання самозахисним порошковим дротом

Під час використання самозахисного (порошкового) дроту зварювання виконується без подачі захисного газу. Процес має інші параметри горіння дуги порівняно зі зварюванням суцільним дротом, тому може знадобитися корекція зварювального струму та швидкості подачі дроту.



УВАГА! Не рекомендується використовувати налаштування, призначені для суцільного дроту, без попередньої адаптації параметрів. Для досягнення стабільного результату необхідно підібрати оптимальний режим відповідно до типу матеріалу та діаметра дроту.

У процесі зварювання самозахисним порошковим дротом утворення шлаку є нормальним технологічним явищем і не є дефектом. Після кожного зварювального проходу необхідно обов'язково видаляти шлак з поверхні шва перед виконанням наступного проходу або завершенням роботи.

Перед початком роботи переконайтеся, що всі змінні частини пальника (наконечник, направляючий канал для подачі дроту) підібрані відповідно до діаметра дроту, який буде використовуватися.

Для порошкового (самозахисного) дроту рекомендується застосовувати контактний наконечник на один розмір більший за діаметр дроту. Наприклад: для дроту діаметром 0,8 мм використовуйте наконечник з вихідним отвором 1,0 мм.

Перевірте правильність встановлення приводних роликів у механізмі подачі дроту. Щоб уникнути деформації дроту та забруднення направляючого каналу, найчастіше використовуються ролики з насічками. У деяких випадках допускається використання роликів з U-подібною канавкою.



УВАГА! Робочою канавкою ролика є та, яка розташована максимально близько до двигуна механізму подачі. Неправильне позиціонування ролика може призвести до нестабільної подачі дроту, його ковзання, а також до дефектів зварювального шва.

Надмірний притиск роликів може спричинити сплюснення дроту та підвищене зношування направляючого каналу, тоді як недостатній притиск може викликати прослизання дроту та переривання процесу зварювання. Рекомендується встановлювати мінімально необхідний притиск, який забезпечує рівномірну та стабільну подачу дроту без ривків.

- Встановіть зварювальний пальник з роз'ємом KZ-2 у гніздо на передній панелі та зафіксуйте його, закрутивши гайку до упору.
- Вставте штекер кабелю перемикання полярності в гніздо «-» та зафіксуйте його поворотом за годинниковою стрілкою до упору. Вставте штекер кабелю з клеомо маси в гніздо «+» та також надійно зафіксуйте його.

- Встановіть котушку зі зварювальним дротом на гальмівний пристрій. Переконайтеся, що отвір котушки співпадає зі сторонним фіксатором, а діаметр дроту відповідає встановленим роликам.
- Подайте дріт через напрямні ролики до пальника та відрегулюйте притисний ролик.
- Зніміть сопло та контактний наконечник. Натисніть і утримуйте кнопку подачі дроту до моменту виходу дроту з пальника.
- Після цього встановіть назад контактний наконечник і сопло. Відрегулюйте виліт дроту відповідно до режиму зварювання (зазвичай 10–15 мм, залежно від матеріалу та діаметра дроту).

Зварювання самозахисним порошковим дротом виконується аналогічно зварюванню суцільним дротом, за винятком відсутності подачі захисного газу та відповідних налаштувань його витрати.

Під час роботи слід враховувати, що зварювальна ванна може бути більш активною, а утворення шлаку є природною частиною процесу. Після кожного проходу необхідно очищати шов від шлаку.

4 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ ММА

Одним із найбільш поширених способів дугового зварювання є ручне дугове зварювання штучними покритими електродами (ММА).

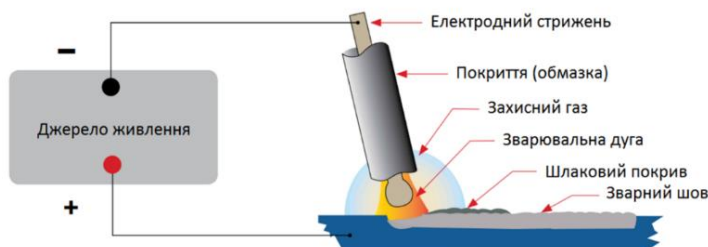
Зварювальний електрод складається з металевого стрижня (сердечника), який виконує функцію провідника електричного струму та безпосередньо бере участь у формуванні зварного шва. Сердечник виготовляється із зварювального дроту або спеціального електродного матеріалу, хімічний склад якого, як правило, максимально наближений до складу основного металу.

Навколо сердечника нанесене спеціальне покриття (обмазка), що складається з суміші мінеральних і органічних компонентів. Під час зварювання електрод плавиться, і метал сердечника переходить у зварювальну ванну, формуючи шов. Одночасно обмазка при згорянні утворює захисне газове середовище, яке ізолює розплавлений метал від контакту з киснем, азотом і вологою повітря, а також формує шлаковий шар, що додатково захищає шов під час охолодження.

Після завершення процесу і кристалізації металу шлак, що утворився в результаті плавлення покриття, повинен бути повністю видалений механічним способом перед подальшою обробкою або накладанням наступного шару.

Покриття електрода виконує комплекс технологічно важливих функцій. Воно забезпечує формування захисного газового середовища в зоні дуги, стабілізує процес горіння, сприяє розкисленню розплавленого металу та очищенню зварювальної ванни від шкідливих домішок. Крім того, шлакова фаза створює тимчасовий захисний шар над швом під час його охолодження, що зменшує вплив атмосфери та уповільнює кристалізацію.

Також покриття впливає на стабільність дуги, покращує її запалювання та горіння, а при використанні спеціальних типів електродів дозволяє вводити легуючі елементи у метал шва, тим самим коригуючи його механічні та експлуатаційні властивості.



4.1 Підключення обладнання

Перед початком роботи необхідно переконаватися у справності зварювального обладнання. Зварювальний апарат, силові кабелі та допоміжні аксесуари повинні бути без видимих механічних пошкоджень. Вентиляційні отвори та решітки апарата повинні бути чистими та не перекритими, а всі елементи керування — справними та готовими до експлуатації.

Далі необхідно виконати підключення зварювальних кабелів до джерела живлення. На передній та/або задній панелі зварювального апарата розташовані силові роз'єми «+» та «-», які використовуються для підключення електродотримача та зворотного кабелю (маси).

Підключення виконується відповідно до рекомендованої виробником електродів полярності, яка, як правило, вказується на упаковці. У загальному випадку застосовуються два варіанти підключення при роботі на постійному струмі.

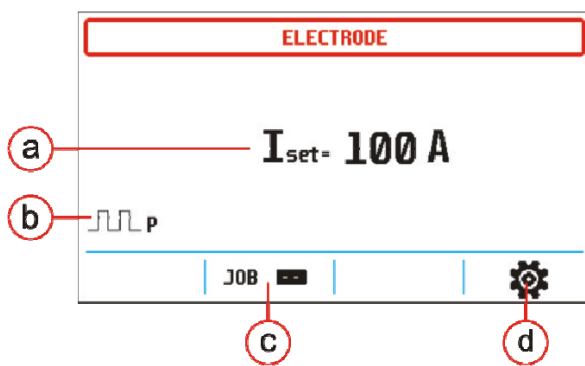
При прямій полярності (DC-) електродотримач підключається до негативного полюса «-», а клема зворотного кабелю (маси) — до позитивного «+». При зворотній полярності (DC+) електродотримач підключається до позитивного полюса «+», а маса — до негативного «-».

Неправильний вибір полярності може призвести до нестабільного горіння дуги, підвищеного розбризкування металу та погіршення якості зварного шва, включаючи утворення дефектів.

Для підключення кабелів із байонетними роз'ємами необхідно вставити штекер у відповідне гніздо на панелі апарата та повернути його за годинниковою стрілкою до фіксації. Після підключення слід обов'язково перевірити надійність з'єднання. Використання будь-яких інструментів для додаткової фіксації роз'ємів не допускається.

У випадку використання клемних з'єднань із болтовим кріпленням затиск кабелів повинен виконуватися за допомогою відповідного інструменту з забезпеченням надійного електричного контакту.

Після завершення підключення необхідно увімкнути апарат за допомогою головного вимикача живлення, розташованого на задній панелі. На панелі керування слід обрати режим зварювання MMA для подальшої роботи.

Цифровий дисплей та індикація	
	
A	зварювальний струм
B	індикація активованого імпульсного режиму
C	доступ до меню JOB LIST
D	доступ до меню SETUP

На панелі керування натисніть кнопку **Select Mode** для вибору режиму

ELECTRODE (MMA), що підтверджується відповідною індикацією світлодіода. Встановіть необхідне значення зварювального струму за допомогою енкадера **A/W.Sp.** відповідно до діаметра електрода та типу матеріалу. Після цього обладнання готове до виконання зварювальних робіт.

Функція **V.R.D. (Voltage Reduction Device)** є системою зниження напруги холостого ходу (OCV — Open Circuit Voltage). При активації даної функції максимальна напруга холостого ходу знижується до безпечного рівня, як правило нижче 18В.

Система V.R.D. призначена як додатковий засіб підвищення безпеки зварника, особливо при роботі у підвищено ризикових умовах (обмежений простір, підвищена вологість, металеві конструкції тощо).

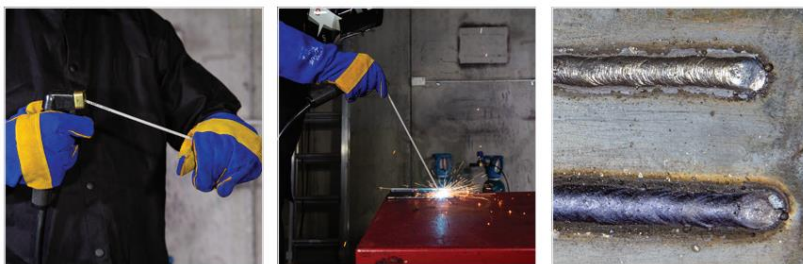
Незважаючи на наявність даної функції, усі вимоги техніки безпеки при зварювальних роботах повинні виконуватися в повному обсязі.

Для активації функції V.R.D. виконайте наступні дії:

- Увімкніть зварювальний апарат.
- Натисніть та утримуйте кнопку Select Mode приблизно 4 секунди, після чого відпустіть її.
- Світлодіод індикації режиму електродного зварювання почне блимати, що підтверджує активацію V.R.D. (зниження напруги холостого ходу до безпечного рівня, зазвичай ≤ 18 В).
- Після вимкнення та повторного увімкнення апарата режим V.R.D. залишається активним.

Для вимкнення функції V.R.D.:

- Увімкніть зварювальний апарат.
- Натисніть та утримуйте кнопку Select Mode приблизно 4 секунди, після чого відпустіть її.
- Світлодіод режиму електродного зварювання переходить у режим постійного підсвічування, що означає деактивацію V.R.D.
- Після вимкнення та повторного увімкнення апарата функція V.R.D. залишається вимкненою.



У загальному випадку, рекомендуються наступні режими зварювання в залежності від діаметра електрода.

Діаметр електрода мм	Струм зварювання А	Товщина металу мм
1,0	20 - 30	1 - 4
1,5	25 - 45	
2,0	50 - 70	
3,0	80 - 140	3 - 5
4,0	120 - 200	6 - 12
5,0	Від 230	≥ 8

4.2 Техніка зварювання

Збудження дуги при ручному дуговому зварюванні покритим електродом може виконуватися двома способами: короткочасним дотиком електрода до поверхні виробу з подальшим відведенням або методом «чиркання», подібним до запалювання сірника. Метод «чиркання» забезпечує більш легке та швидке запалювання дуги, однак його застосування може бути обмежене при роботі у вузьких або важкодоступних місцях.

Після запалювання дуги необхідно підтримувати її стабільну довжину. Оптимальна довжина дуги зазвичай становить приблизно від 0,5 до 1 діаметра електрода і повинна зберігатися протягом усього процесу зварювання. Відхилення від цього значення негативно впливає на стабільність дуги та якість шва.

Занадто довга дуга призводить до зниження концентрації тепла, інтенсивнішого контакту розплавленого металу з атмосферним повітрям і, як наслідок, до окислення та насичення азотом. Це викликає підвищене розбризкування, погіршення формування шва та ризик утворення пористості, особливо при використанні електродів основного типу. Надто коротка дуга ускладнює стабільне горіння та може спричинити прилипання електрода до виробу.

У процесі зварювання електроду надається комбінований рух, який забезпечує формування зварного шва необхідної геометрії. Перший рух виконується вздовж осі електрода і призначений для підтримання постійної довжини дуги з урахуванням швидкості плавлення електрода. Другий рух — це переміщення електрода вздовж лінії шва, яке визначає швидкість зварювання та впливає на глибину проплавлення і форму валика.

При відсутності поперечних коливань формується вузький шов, так званий нитковий валик, ширина якого незначно перевищує діаметр електрода. Такий режим застосовується при виконанні кореневих проходів або при зварюванні тонких матеріалів.

Для отримання ширшого шва застосовуються поперечні коливальні рухи електрода. Їх форма, амплітуда та частота залежать від типу з'єднання, положення шва у просторі, властивостей металу та практичних навичок зварника. Правильне поєднання поступального та поперечного руху забезпечує рівномірне заповнення шва, необхідну глибину проплавлення та стабільне формування валика.

Підтримання стабільної довжини дуги, узгодженої швидкості переміщення та правильного положення електрода є ключовими умовами отримання якісного зварного з'єднання при ММА зварюванні.

4.3 Дефекти зварних швів

Непровар — це місцева відсутність сплавлення між металом шва і основним металом або між окремими шарами при багат шаровому зварюванні. Такий дефект зменшує ефективний переріз з'єднання і створює зони концентрації напружень, що може суттєво знизити міцність конструкції. Непровар часто виникає через недостатній зварювальний струм, надмірну швидкість переміщення електрода, неправильний кут ведення або недостатню підготовку кромки. Виявлені ділянки з непроваром, що перевищують допустимі значення, підлягають повному видаленню з подальшим повторним зварюванням. Особливо небезпечним є непровар у корені шва.

Підріз — це місцеве зменшення товщини основного металу вздовж межі шва. Він виникає внаслідок надмірного струму, занадто великої довжини дуги або неправильного кута нахилу електрода. Підріз призводить до ослаблення перерізу та є концентратором напружень, що підвищує ризик руйнування під навантаженням.

Наплив — це натікання металу шва на поверхню основного металу без належного сплавлення з ним. Як правило, виникає при недостатньому тепловкладенні, низькій швидкості зварювання або неправильному положенні електрода. Наплив свідчить про порушення режиму зварювання і знижує надійність з'єднання.

Пропал — це наскрізна порожнина або провал у шві, що утворюється внаслідок витікання розплавленого металу з зварювальної ванни. Причиною є надмірний струм, занадто повільне переміщення або велика зазорність між кромками. Пропал є недопустимим дефектом і потребує обов'язкового усунення.

Кратер — це заглиблення, що утворюється в кінці шва після обриву дуги. У

кратері часто виникають усадочні напруження, які можуть переходити в тріщини. Для запобігання утворенню кратера необхідно правильно завершувати шов із поступовим зменшенням струму або виконувати заповнення кратера.

Додатково при ММА зварюванні можуть виникати інші дефекти, що також впливають на якість і довговічність з'єднання.

Пористість проявляється у вигляді газових пор у металі шва і виникає через вологість електродів, забруднення поверхні або нестабільну дугу. Такий дефект знижує щільність і міцність шва.

Шлакові включення утворюються при недостатньому очищенні між шарами або неправильній техніці ведення електрода. Вони порушують однорідність металу шва і можуть бути осередками руйнування.

Тріщини є одним з найбільш небезпечних дефектів і можуть виникати як під час зварювання, так і після охолодження. Причинами є високі внутрішні напруження, неправильний вибір режиму або матеріалів. Наявність тріщин, як правило, є підставою для повного видалення дефектної ділянки.

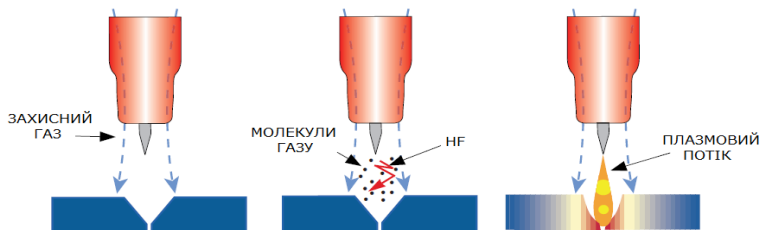
Якість зварного з'єднання безпосередньо залежить від правильного вибору режимів зварювання, підготовки поверхонь, стану електродів та дотримання техніки виконання робіт. Своєчасне виявлення і усунення дефектів є обов'язковою умовою забезпечення надійності та безпеки конструкції.

5 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG DC ТА TIG PULSE DC

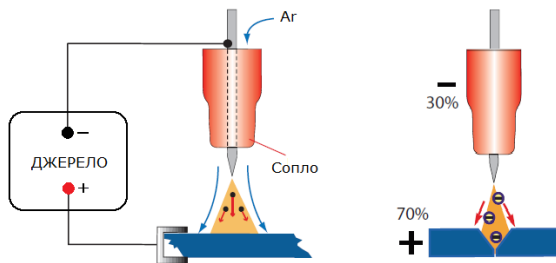
5.1 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG DC

TIG DC зварювання — це дуговий процес, при якому електрична дуга стабільно горить між неплавким вольфрамовим електродом та заготовкою. Захисний інертний газ формує локальне газове середовище в зоні зварювання та захищає вольфрамовий електрод, зварювальну ванну і шов від впливу кисню, азоту та вологи повітря, які можуть суттєво погіршувати якість з'єднання.

При використанні високочастотного підпалу HF відбувається іонізація інертного газу, внаслідок чого він переходить у стан плазми. Ця плазма формує провідний канал між електродом і виробом, через який стабільно протікає зварювальний струм. Температура такого плазмового потоку може досягати приблизно 19000°C, що забезпечує дуже концентроване та контрольоване плавлення металу в зоні дуги без надмірного перегріву навколишніх ділянок. Інтенсивність дуги прямо залежить від величини зварювального струму, який визначає енергетичну щільність процесу та глибину проплавлення.



При зварюванні на постійному струмі використовується виключно пряма полярність DC(-), тобто пальник підключається до роз'єму «-», а клема маси до «+». Це пов'язано з тим, що електрони в електричному полі дуги рухаються спрямовано від катода до анода, і внаслідок цього більша частина теплової енергії концентрується саме на виробі. Такий розподіл тепла є ключовим фактором якісного проплавлення та стабільного формування шва. У середньому близько 60% теплової енергії виділяється на аноді, тобто на деталі, що дозволяє отримувати глибоке і контрольоване проплавлення при відносно м'якому навантаженні на електрод. При зміні полярності процес втрачає стабільність, дуга стає «жорсткішою», а вольфрамовий електрод швидко перегрівається і руйнується, що робить такий режим непридатним для DC TIG зварювання.



Зверніть увагу, що випрямляч не має вбудованого високочастотного осцилятора, тому запалювання дуги при TIG зварюванні виконується виключно контактним способом. Це вимагає акуратного дотику електродом до металу з подальшим плавним відривом, оскільки саме в цей момент формується початкова зона іонізації та стабілізації дуги. Правильний старт без "залипання" електрода безпосередньо впливає на ресурс вольфраму та якість початку шва.



Зверніть увагу! Випрямляч не має вбудованого високочастотного осцилятора, запалювання дуги при TIG зварюванні відбувається виключно дотиком.

5.2 Зварювання з функцією PULSE (DC TIG PULSE)

Зварювання з функцією PULSE (DC TIG PULSE) базується на керованій модуляції зварювального струму між високим імпульсним рівнем і зниженим базовим рівнем. Така циклічна зміна дозволяє не лише формувати проплавлення, але й активно керувати тепловкладенням у процесі зварювання. Фактично дуга не є постійною за енергетикою — вона «пульсує», створюючи контрольовані теплові імпульси в металі.

У режимі імпульсу формується основна енергія дуги, яка визначає глибину проплавлення та геометрію шва. У фазі базового струму дуга не зникає, але підтримується на зниженому рівні енергії, що дозволяє зменшити перегрів зони зварювання і стабілізувати зварювальну ванну. Саме баланс між цими двома рівнями визначає характер процесу та якість кінцевого з'єднання.

Струм імпульсу підбирається відповідно до товщини та теплопровідності матеріалу, і в практиці часто орієнтується на діапазон 30–40 А на кожен міліметр товщини. **Базовий струм** зазвичай встановлюється як частка від імпульсного значення, приблизно на рівні 20–30%, і його завдання полягає у підтриманні дуги та стабілізації ванни без надмірного теплового навантаження.

Частота імпульсів визначає, як швидко система перемикається між двома рівнями струму. На низьких частотах процес виглядає більш «ритмічним» і дозволяє чітко контролювати формування кожної ділянки шва, тоді як високі частоти створюють більш рівномірну енергетичну подачу, що візуально вирівнює структуру шва і робить його більш гладким.

Коефіцієнт заповнення визначає, яку частину часу дуга працює на імпульсному струмі в межах одного циклу. Це безпосередньо впливає на середнє тепловкладення: при його збільшенні зростає енергія дуги і глибина проплавлення, а при зменшенні процес стає «холоднішим» і більш контрольованим.

Як практичний приклад, при коефіцієнті 80% і частоті 1 Гц дуга протягом 0,8 секунди працює на імпульсному струмі і 0,2 секунди на базовому. Така модуляція дозволяє не лише регулювати тепловкладення, але й впливати на формування структури шва, зокрема на його ширину та висоту валика.



Використання DC TIG PULSE особливо ефективно там, де критичним є контроль деформацій і теплового впливу. Завдяки зниженню середньої температури деталі зберігається геометрична стабільність виробу, зменшується ризик пропалів, а також покращується контроль зварювальної ванни при роботі з тонкими матеріалами. Одночасно імпульсний режим дозволяє зберегти або навіть підвищити глибину проплавлення за рахунок пікових значень струму, що робить процес більш керованим і технологічно гнучким.

5.3 Підключення та налаштування

Перед початком роботи необхідно переконаватися в справності зварювального обладнання. Слід оглянути зварювальний апарат, кабелі та всі аксесуари на відсутність видимих механічних пошкоджень. Вентиляційні решітки апарата мають бути чистими та не заблокованими, а всі органи керування повинні працювати справно і без затримок.

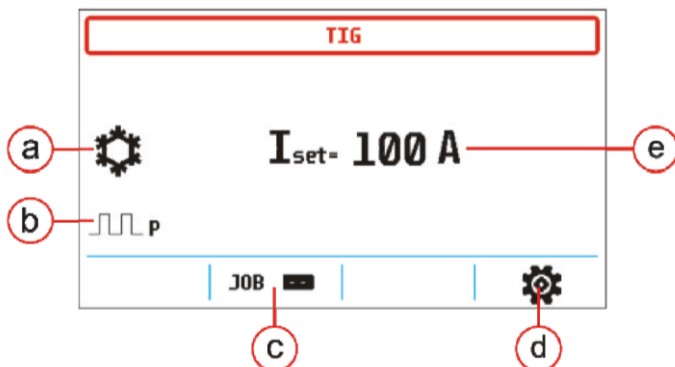
	УВАГА! Полярність підключення при «TIG» зварюванні має бути прямою. Пряма полярність, позначається DC(-): - TIG-пальник приєднаний до «-» - Клема маси до «+» Неправильне підключення може призвести до нестабільного горіння дуги, перегріву та руйнування вольфрамового електрода, а також до погіршення якості зварного шва.
--	---

Після перевірки полярності необхідно виконати підключення зварювальних кабелів і пальника до передньої панелі апарата. Кабель маси під'єднується до позитивного роз'єму «+», а TIG-пальник — до негативного роз'єму «-». Роз'єми вставляються у відповідні гнізда та фіксуються поворотом за годинниковою стрілкою до упору. Забороняється використовувати будь-які інструменти для додаткового затягування або фіксації з'єднань. Клема маси повинна бути надійно закріплена на заготовці з обов'язковим очищенням поверхні від іржі, фарби та забруднень для забезпечення стабільного електричного контакту.

Далі підключається кабель керування пальника до відповідного роз'єму на передній панелі апарата, а також газовий шланг пальника до газового виходу. Окремо газовий шланг від редуктора балона підключається до штуцера газового тракту на задній панелі апарата. Усі з'єднання системи подачі захисного газу мають бути перевірені на герметичність і надійність фіксації.

Після завершення підключень апарат вмикається вимикачем у положення «ВКЛ». При справному стані обладнання на передній панелі активуються індикатори та цифрові дисплеї, що підтверджує готовність до роботи.

Цифровий дисплей та індикація



A	Індикація увімкнення блоку охолодження (water cooler enabled)*
B	Індикація активованого імпульсного режиму (pulsation enabled)
C	Доступ до меню JOB LIST
D	Доступ до меню SETUP
E	Значення зварювального струму

*Блок охолодження (water cooler unit) може бути активований лише через екран налаштувань MIG SETUP та є опційним

Далі необхідно виконати налаштування режиму TIG через панель керування. Натисніть кнопку Select Mode (режим вибору) і за допомогою неї послідовно переключайте режими, доки на дисплеї або індикаторі не буде вибрано режим TIG. Після вибору режиму підтвердження зазвичай відбувається автоматично або коротким очікуванням без додаткового натискання.

Зварювальний струм встановлюється за допомогою регулятора або енодера A/W.Sp. Обертанням регулятора за годинниковою стрілкою значення струму збільшується, проти годинникової — зменшується. Встановлюйте струм відповідно до товщини та типу матеріалу, а також діаметра електрода.

Відкрийте вентиль на газовому балоні та встановіть витрату газу. В загальному випадку витрата газу має бути 6-10л/хв.

Після цього переконайтеся, що всі з'єднання стабільні, подача газу увімкнена та відрегульована, і обладнання готове до роботи. Для початку зварювання достатньо натиснути кнопку на пальнику (або виконати контактне запалювання дуги, залежно від конструкції пальника), після чого можна розпочинати процес зварювання.

5.4 Пальник для TIG зварювання

У загальному випадку TIG пальник складається з кількох основних вузлів: головки пальника, в якій розташовані робочі та витратні елементи, рукоятки для керування процесом, а також шлангового пакета з роз'ємами для підключення кабелю керування, шлангів подачі захисного газу та, у випадку рідинного охолодження, магістралей подачі та відведення охолоджуючої рідини. Додатково конструкція включає силовий кабель, через який подається зварювальний струм.

Залежно від умов експлуатації TIG пальники поділяються на два основні типи: з повітряним та рідинним охолодженням.

При повітряному охолодженні відведення тепла здійснюється за рахунок потоку захисного газу, що проходить через внутрішні канали пальника, а також природної конвекції навколишнього повітря. Такий тип конструкції є простішим, не

потребує додаткового обладнання та використовується переважно при середніх зварювальних струмах і коротко- та середньотривалих режимах роботи.

Пальники з рідинним охолодженням використовують примусову циркуляцію охолоджуючої рідини по замкнутому контуру. Рідина відводить тепло від найбільш навантажених елементів пальника, після чого подається до зовнішнього циркуляційного охолоджувального агрегату, де охолоджується і повертається назад у систему. Така конструкція забезпечує значно вищу термостійкість пальника та дозволяє працювати при високих струмах і тривалих циклах без ризику перегріву.

Для забезпечення стабільної роботи та продовження ресурсу TIG пальника необхідно суворо дотримуватися рекомендованих режимів експлуатації та не перевищувати його номінальні технічні параметри. Робота на підвищених струмах без відповідного охолодження призводить до прискореного зносу головки пальника, деформації витратних елементів та втрати стабільності дуги.

Окрему увагу слід приділяти регулярному контролю стану витратних компонентів, таких як сопло, вольфрамовий електрод, цанга та корпус цанги. Навіть незначний знос або забруднення цих елементів може впливати на форму газового потоку, стабільність дуги та якість формування зварного шва.

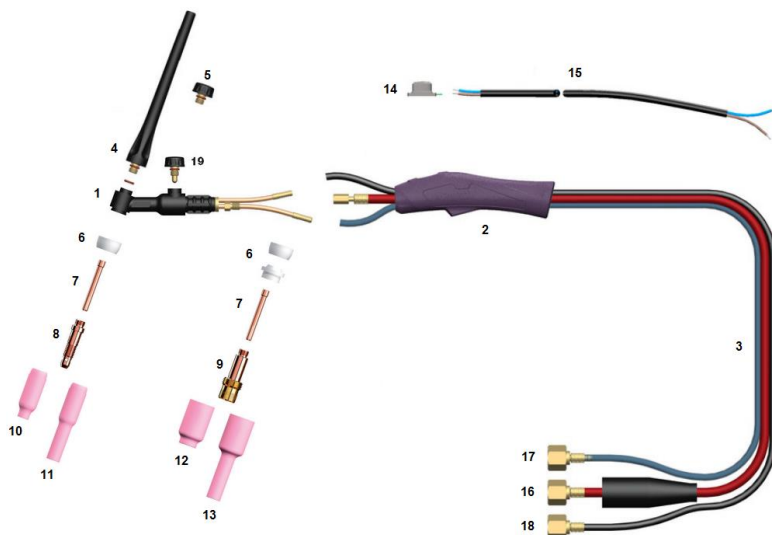
Рекомендується також контролювати правильність складання пальника після заміни витратних частин, оскільки невірне центрування електрода або невідповідність розмірів елементів може призвести до турбулентності захисного газу, нестабільного запалювання дуги та підвищеного теплового навантаження на вузли пальника.

Своєчасне обслуговування та використання витратних матеріалів відповідного розміру є ключовим фактором стабільної роботи TIG системи та отримання якісного зварного з'єднання.



Зверніть увагу! Підключення пальника до обладнання може здійснюватися за допомогою байонетних роз'ємів, гайкових, ніпельних конекторів. Також існують спеціальні конектори, що дозволяють змінювати тип роз'єму.

Пальник для TIG зварювання використовуються виключно у поєднанні зі зварювальним джерелом та складається з наступних компонентів:

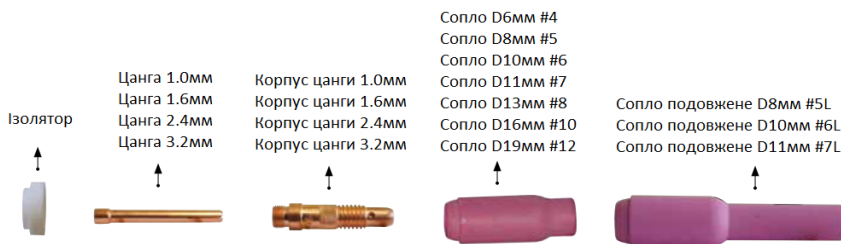


Конструкція вентильного TIG пальника з рідинним охолодженням*			
1	Вентильна головка пальника	11	Сопло подовжене
2	Рукоятка	12	Сопло під газову лінзу
3	Шланговий пакет	13	Сопло подовжене під газову лінзу
4	Капа довга	14	Перемикач (модуль керування)*
5	Капа коротка	15	Кабель керування*
6	Ізолятор	16	Силовий кабель суміщений зі шлангом рідинного охолодження (гарячий)
7	Цанга		
8	Корпус цанги	17	Шланг рідинного охолодження (холодний)
9	Корпус цанги з газовою лінзою	18	Підключення подачі захисного газу
10	Сопло	19	Вентиль пальника

Щоб підготувати TIG пальник до роботи, виконайте наступні дії:

1. Оберіть типорозміри цанги та корпусу цанги (корпус цанги з газовою лінзою) відповідно до розміру обраного вольфрамового електроду. Найпоширеніша довжина вольфрамових електродів складає 175мм, а діаметр 1,0мм, 1,6мм, 2,4мм, 3,2мм. Вибір діаметру зварювального електроду залежить від значення сили струму при зварюванні та технологічних вимог до зварного шва:

- >1,0мм – до 50А
- >1,6мм – до 100А
- >2,0мм або 2,4мм – до 200А
- >3,2мм – до 300А



2. Загостріть електрод та вставте його загостреним кінцем у цангу;

3. Під'єднайте корпус цанги (корпус цанги з газовою лінзою) до головки пальника через ізолятор;

4. Вставте у корпус цанги (корпус цанги з газовою лінзою) цангу з електродом;

5. Під'єднайте газове сопло. При виборі сопла потрібно керуватися правилом, що чим більший струм зварювання та активніший метал, тим діаметр сопла має бути більшим. Відповідно, використання сопел великого діаметру призводить до збільшення витрати газу. Подовжені сопла використовують при зварюванні у важкодоступних місцях;

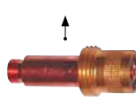
6. Декількома обертами закрутіть капю на верхню частину головки пальника через ізолятор;

6. Встановіть виліт вольфрамового електроду згідно з технічними вимогами та затисніть капю до упору;

7. В процесі зварювання при нагріванні може мати місце додаткове затягування всіх різьбових з'єднань.

Ізолятор для
газової лінзи

 Цанга 1.6мм
Цанга 2.4мм
Цанга 3.2мм

 Газова лінза 1.6мм
Газова лінза 2.4мм
Газова лінза 3.2мм

 Сопло для газової лінзи D5мм
Сопло для газової лінзи D7мм
Сопло для газової лінзи D8мм


Використання корпусу цанги з газовою лінзою (gas lens) значно підвищує стабільність та ефективність захисного газового потоку в зоні зварювання. Газова лінза формує рівномірний ламінарний потік, який краще ізолює зварювальну ванну від впливу атмосферного повітря.

При використанні стандартного корпусу цанги без газової лінзи потік захисного газу має турбулентний характер. У такому випадку можливе утворення зон нестабільного тиску та локального розрідження в області сопла, що збільшує ризик підсмоктування атмосферного повітря в зону дуги. Це може призвести до потрапляння кисню та водню в зварювальний шов, що негативно впливає на його якість (пористість, окислення, зниження міцності).



Застосування газової лінзи дозволяє значно покращити контроль захисного середовища та підвищити стабільність процесу зварювання, особливо при роботі з відповідальними матеріалами.

До основних переваг використання газової лінзи належать:

- Підвищена стійкість захисного газового потоку до зовнішніх впливів, зокрема поривів вітру при роботі на відкритих майданчиках.
- Покращена якість зварювання матеріалів, чутливих до впливу атмосферних газів (нержавіюча сталь, титан, алюміній та їх сплави).
- Покращена видимість зони зварювання завдяки можливості збільшення відстані між соплом і деталлю та збільшенню вильоту вольфрамового електрода.
- Зменшення витрати захисного газу до приблизно 10–15% завдяки більш ефективному формуванню потоку.
- Можливість використання сопел збільшеного діаметра без втрати стабільності газового захисту.

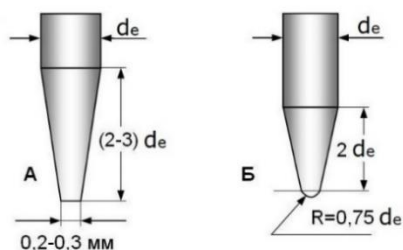
Загалом застосування газової лінзи підвищує повторюваність результату, покращує якість шва та робить процес TIG зварювання більш стабільним і контрольованим навіть у складних умовах.

5.5 Заточування вольфрамового електроду

Перед початком процесу TIG зварювання, необхідно правильно заточити вольфрамовий електрод, при чому, технологія заточування електродів для зварювання на постійному і змінному струмі відрізняється.

При зварюванні на постійному струмі вольфрамовий електрод необхідно заточити таким чином, щоб кінчик електрода мав вигляд зрізаного конусу (притуплення повинно складати 0,2 – 0,3 мм), висота конусу заточування дорівнює 2-3 діаметра

електроду. Таке заточування необхідно для кращого фокусування дуги, зменшення розсіювання тепла від дуги та точності позиціонування.



А - зварювання на постійному струмі (DC)

Б - зварювання на змінному струмі (AC)

d_e - діаметр вольфрамового електроду

При зварюванні алюмінію кінчик електроду повинен бути дещо заокруглений приблизно на 0,75 діаметру електроду, а висота конусу заточування має становити 2 діаметри електроду. Це пов'язано з використанням змінного струму при зварюванні – заокруглення сприяє підвищенню стабільності горіння дуги.

Також необхідно пам'ятати про напрям заточування електроду – risks від заточування мають бути вздовж електроду, так як при поперечному заточуванні дуга буде розфокусованою, що значною мірою ускладнить зварювання.



6 ТЕХНІЧНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ

Регулярне та ретельне технічне обслуговування є однією з основних умов для тривалого терміну експлуатації та безвідмовного функціонування. В процесі обслуговування необхідно перевірити всі кабелі та з'єднання, що проводять струм, на предмет правильного монтажу та наявності пошкоджень. При наявності пошкоджень, деформацій або зношення – негайно замінити пошкоджені частини на нові.



УВАГА! При технічному обслуговуванні чи очищенні є небезпека травмування внаслідок раптового пуску, завжди вимикайте живлення апарату. Слідкуйте за чистотою зварювального обладнання, видаляйте пил з корпусу за допомогою чистої і сухої тканини. Не допускайте потрапляння в обладнання крапель води, пару та інших рідин.

Протягом всього періоду експлуатації, починаючи з першого дня запуску, користувач зобов'язаний самостійно проводити технічне обслуговування обладнання (щоденне та періодичне). Обладнання не містить пломб та захисту від знімання корпусних панелей.

Знімання корпусних панелей для проведення технічного обслуговування не веде до втрати гарантії.

Проведення технічного обслуговування є обов'язковою умовою для збереження Гарантійних зобов'язань на обладнання.



УВАГА! Для виконання технічного обслуговування потрібно володіти професійними знаннями в галузі електрики і знати правила техніки безпеки. Фахівці повинні мати допуски до проведення таких робіт.
УВАГА! Вимикайте апарат від мережі при виконанні будь-яких робіт з технічного обслуговування.

Щоденне обслуговування. Проводиться кожного разу при підготовці обладнання до роботи:

1. Перевірте всі з'єднання на обладнанні (особливо силові зварювальні роз'єми). Якщо має місце окислення контактів, видаліть його за допомогою наждачного паперу;
2. Перевірте цілісність ізоляції всіх кабелів. Якщо ізоляція пошкоджена, виконайте ремонтну ізоляцію місця пошкодження або замініть кабель;
3. Очистіть від пилу і бруду вентиляційні решітки обладнання. Перевірте надійність підключення обладнання до електричної мережі.

Періодичне обслуговування. Проводиться один раз на місяць або частіше, в залежності від умов експлуатації обладнання. Періодичне обслуговування включає в себе:

1. Зняття зовнішніх корпусних панелей обладнання і видалення бруду та пилу з внутрішніх електричних схем та вузлів струменем сухого стисненого повітря, а в доступних місцях - чистою сухою м'якою щіткою;
2. Перевірка стану електричних контактів, роз'ємів, в разі необхідності забезпечення надійного електричного контакту. Окислені контакти і роз'єми зачистити за допомогою наждачного паперу;
3. Перевірка роботи вентилятора та перевірка цілності електричної ізоляції корпусу і внутрішніх блоків апарату;

7 УМОВИ РОБОТИ ТА ПОРАДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

Робоче місце. Зварювання повинно виконуватися у сухих приміщеннях з відносною вологістю повітря не більше 80%. Температура навколишнього середовища має знаходитися в діапазоні від -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$.

Не допускається виконання зварювальних робіт на відкритому повітрі без захисту від атмосферних впливів, зокрема прямих сонячних променів, дощу або снігу. Необхідно виключити потрапляння води, вологи та пари всередину апарата.

Забороняється виконання зварювання в середовищі з наявністю агресивних або їдких хімічних газів, а також у місцях із сильними повітряними потоками, які можуть порушувати стабільність зварювальної дуги та захисного газового середовища.

Обладнання та вентиляція. Зварювальне обладнання охолоджується за допомогою системи примусового повітряного охолодження. Перед початком роботи необхідно переконаватися, що всі вентиляційні отвори та решітки апарата залишаються відкритими та не перекриті сторонніми предметами.

Навколо апарата повинна бути забезпечена вільна зона не менше 30 см для нормальної циркуляції повітря. Недостатня вентиляція може призвести до перегріву обладнання та скорочення його ресурсу.

Добра вентиляція робочого місця є одним із ключових факторів стабільної роботи апарата та безпеки оператора.

Напруга мережі живлення. Обладнання оснащено системою автоматичної компенсації напруги в допустимому діапазоні. Проте значні відхилення напруги від норми можуть призвести до нестабільної роботи або пошкодження апарата.

При коливаннях напруги понад $\pm 15\%$ від номінального значення необхідно негайно припинити зварювання та вимкнути обладнання до стабілізації параметрів мережі.

Захист від перегріву. Система захисту від перегріву активується при тривалому перевантаженні апарата або перевищенні робочого циклу.

У разі спрацювання захисту апарат автоматично припиняє роботу. Повторне увімкнення не потрібне. Необхідно дочекатися охолодження внутрішніх компонентів до

нормальної температури. Про це сигналізує згасання індикатора перегріву, після чого роботу можна продовжити.

Захист від ураження електричним струмом. Для безпечної експлуатації зварювальний апарат повинен бути обов'язково підключений до справної системи заземлення.

Категорично забороняється торкатися вихідних клем, контактних затискачів або оголених частин кабелів під час роботи апарата або при увімкненому живленні.

Інші застереження. Під час роботи необхідно уникати контакту рук, волосся, елементів одягу та інструментів з рухомими частинами обладнання, зокрема вентилятором охолодження.

Недотримання цих правил може призвести до травмування оператора або пошкодження обладнання.

Також рекомендується регулярно перевіряти стан кабелів, роз'ємів та ізоляції, щоб запобігти аварійним ситуаціям під час експлуатації.

8. ФУНКЦІЯ ЗБЕРЕГАННЯ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ ЗВАРЮВАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ (РЕЖИМ JOB)

Функція доступна для всіх режимів зварювання.

Дана функція дозволяє зберігати та завантажувати у будь-який момент усі налаштування зварювального апарата. У пам'ять пристрою можна зберегти до 30 наборів зварювальних параметрів, що значно спрощує повторне використання однакових режимів роботи.

8.1 Зберегання зварювальних налаштувань

Для збереження параметрів необхідно перейти в меню **JOB LIST** шляхом натискання кнопки **JOB LIST**. Далі за допомогою кнопок навігації ↑ та ↓ або енкодера **V/SET** виберіть номер програми, у яку необхідно зберегти поточні зварювальні параметри.

Після вибору необхідного осередку натисніть і утримуйте кнопку **SAVE** приблизно 3 секунди до появи звукового сигналу (звуку зумера). Це підтверджує успішне збереження налаштувань.

Після збереження апарат автоматично повертається на головний екран, а в полі **JOB** відображається номер активної програми.



УВАГА! параметри, збережені в позиціях з 1 по 12, є захищеними. При їх виклику вони можуть бути заблоковані для редагування.

Для зняття захисту та виходу з режиму блокування **JOB** необхідно перейти в меню **JOB LIST** і натиснути та утримувати кнопку **SELECT MODE** приблизно 5 секунд.

8.2 Завантаження збережених програм

Для завантаження раніше збережених параметрів необхідно перейти в меню **JOB LIST** за допомогою кнопки **JOB LIST**. Далі кнопками ↑, ↓ або енкодером **V/SET** виберіть номер необхідної програми.

Після вибору натисніть і утримуйте кнопку **RECALL** приблизно 3 секунди до появи звукового сигналу. Після цього апарат автоматично повернеться на головний екран, а в полі **JOB** відобразиться активний номер програми.

Символ «*» (світиться постійно) означає активну використовувану програму **JOB**. Символ «*» (миготливий) означає, що параметри поточної програми були змінені відносно збереженого оригіналу.

8.3 Функція TRIGGER JOB

У перших трьох позиціях списку **JOB LIST** може бути активована функція

TRIGGER JOB.

Ця функція дозволяє швидко викликати одну з перших трьох збережених програм шляхом короткого натискання кнопки на пальнику, без входу в меню JOB LIST.

Для коректної роботи функції необхідно, щоб у вибраних програмах значення Pre Gas time було встановлено не менше ніж 0,3 секунди.

9 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

	УВАГА! Ремонт даного зварювального обладнання в разі його поломки може здійснюватися тільки кваліфікованим технічним персоналом.
--	--

№	Несправність	Причини і методи усунення
1	Зварювальний струм не подається	1. Захист від перегріву. 1.1. Перевірте, чи відповідає величина зварювального струму і час зварювання параметрам, що подані у цьому посібнику з експлуатації. 1.2. Апарат не ввімкнено. Увімкніть апарат.
2	Кнопка на пальнику не працює. Індикації про помилку немає	1. Перевірте, чи світяться цифровий дисплей. 2. Перевірте підключення кнопки на зварювальному пальнику, а також її приєднання до апарату.
3	При натисканні кнопки на пальнику дріт подається, але струм не надходить на дугу	1. Перевірте щільність приєднання зворотного кабелю маси. 2. Перевірте, чи немає пошкоджень зварювальний пальник.
4	При натисканні кнопки на пальнику, струм подається, але не здійснюється подача дроту	1. Перевірте, чи не заблоковано механізм подачі дроту. 2. Перевірте зусилля притискання роликів у механізмі подачі. 3. Перевірте, чи відповідає діаметр зварювального дроту розміру канавки ролика.
5	Перепади струму зварювання	1. Перевірте, чи відповідає діаметр зварювального дроту розміру канавки ролика. 2. Перевірте, чи не зношений контактний наконечник зварювального пальника. Якщо так, то замініть його. 3. Перевірте, чи не зношений направляючий канал зварювального пальника. 4. Перевірте якість зварювального дроту.
6	Якість газового захисту знижується в кінці зварювання	1. Після закінчення зварювання не відводьте відразу пальник, тоді захисний газ зможе повністю захистити гарячий, наплавлений метал шва. 2. Збільште час подачі газу після зварювання.
7	В кінці шва утворюється кратер	1. Використовуйте режим S4T і гасіть дугу при низькому струмі. 2. Змініть режим експлуатації.

10 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

10.1 Ручне дугове зварювання MMA

№	Проблема	Причини проблеми і методи її усунення
1	Зварювальна дуга не запалюється	1. Перевірте правильність і надійність підключення зварювальних кабелів; 2. Перевірте чи вибрано відповідний режим роботи апарату, включення мережевого вимикача і підключення апарату до мережі живлення;
2	Пористий шов	1. Зварювальна дуга занадто довга; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте її; 3. Електрод набрав вологи. Просушіть електрод;
3	Надмірне розбризкування	1. Зварювальний дуга занадто довга. Зменште довжину дуги; 2. Занадто високе значення зварювального струму. Відрегулюйте значення струму;
4	Відсутність сплавлення металу заготовок	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте заготовку; 3. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця;
5	Недостатня глибина проплавлення	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця; 3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під зварювання згідно конструкторської документації;
6	Занадто велика глибина проплавлення	1. Занадто велике тепловкладення. Зменште струм зварювання; 2. Низька швидкість зварювання. Переміщуйте електрод швидше;
7	Нерівний шов	1. Складність утримання електродотримача однією рукою. По можливості утримуйте електродотримач обома руками, спирайтеся на нерухомий верстак, вдосконалюйте ваші навички зварювальника;
8	Деформації заготовки при зварювання	1. Надлишкове тепловкладення. Зменште значення зварювального струму або використовуйте електрод меншого діаметру; 2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця; 3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під зварювання згідно конструкторської документації;

9	Зварювальні властивості електроду в процесі роботи відрізняються від звичних	1. Невірний вибір полярності при зварюванні. Перевірте відповідність підключення полярності на апараті до паспортних даних даного типу електродів (вказаній на упаковці або в каталозі виробника електродів);
----------	--	---

10.2 Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG

№	Проблема	Причини проблеми і методи її усунення
1	Занадто велике розбризкування	1. Занадто велика швидкість подачі дроту. Встановіть меншу швидкість подачі; 2. Занадто велике значення зварювальної напруги. Зменште значення напруги зварювання; 3. Неправильна полярність зварювання. Встановіть полярність, відповідну до способу зварювання; 4. Занадто великий виліт дроту. Наблизьте зварювальний пальник до виробу, оптимальний виліт складає 10-15 мм; 5. Забруднення на поверхні зварюваного металу. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевому блиску і знежирте її; 6. Забруднення зварювального електродного дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі; 7. Неправильно відрегульована подача захисного газу. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона та апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу в діапазоні 8-12 літрів на хвилину.
2	Пористість зварного шва	1. Неправильно обраний захисний газ. Перевірте відповідність захисного газу до технологічної карти; 2. Неправильно відрегульована подача захисного газу. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона та апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу в діапазоні 8-12 літрів на хвилину; 3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевому блиску і знежирте її; 4. Забруднення зварювального електродного дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі; 5. Забруднення або зношення газового сопла пальника. Очистіть або замініть сопло; 6. Відсутній або пошкоджений газорозподільник. Замініть газорозподільник; 7. Відсутнє або пошкоджене кільце ущільнювача в роз'ємі KZ-2 зварювального

		пальника. Перевірте і при необхідності замініть ущільнювальне кільце;
3	В процесі зварювання дрід впирається в деталь без плавлення	1. Занадто великий виліт дроту. Наблизьте зварювальний пальник до виробу, оптимальний виліт складає 10-15 мм; 2. Занадто низьке значення напруги при зварюванні. Встановіть значення напруги зварювання згідно з технологією зварювання; 3. Занадто велика швидкість подачі дроту. Встановіть меншу швидкість подачі дроту; 4. Відсутній електричний контакт між деталлю та клеомою маси «-». Перевірте з'єднання; 5. Неправильно обраний електродний дрід. Оберіть дрід згідно до технології зварювання;
4	Немає сплавлення електродного дроту з деталлю	1. Забруднення на поверхні зварюваного металу або вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежиріть її; 2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту; 3. Неправильна техніка зварювання. Утримуйте дугу на передньому краї зварювальної ванни, нахиліть пальник на кут 5-15 градусів від вертикалі, направляйте дугу на зварене з'єднання, змінійте кут нахилу пальника або зазор в з'єднанні при складанні виробу під зварювання для кращого проварювання при використанні техніки зварювання з коливаннями;
5	Надмірне проплавлення	1. Надмірне тепловкладення. Зменште значення зварювальної напруги і/або відрегулюйте швидкість подачі дроту;
6	Не повне проплавлення	1. Неправильна підготовка кромки під зварювання. Підготовка кромки під зварювання повинна здійснюватися відповідно до ГОСТ 14771-76 і технологічної карти; 2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту; 3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежиріть її;
7	Відсутня подача дроту	1. Неправильно обраний режим роботи апарату або вид зварювання. Перевірте, щоб перемикач режиму роботи та виду зварювання був у правильному положенні;
8	Нестабільна подача дроту	1. Неправильно встановлені параметри зварювання. Встановіть режим зварювання згідно технологічної карти; 2. Неправильна полярність зварюванням. Встановіть полярність, відповідну до способу зварювання; 3. Занадто довгий шланговий пакет пальника. Для малих діаметрів дроту (0,6-0,8 мм) і для дроту з м'яких металів (сплави алюмінію) рекомендується використовувати пальники зі

	шланговим пакетом довжиною не більше 3м; 4. Занадто сильний перегин шлангового пакету пальника. Розпряміть шланговий пакет; 5. Знос наконечника, неправильний вибір його типу, розміру. Замініть наконечник відповідно до дроту який використовуєте; 6. Знос або засміченість направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал; 7. Неправильний розмір направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал відповідно до дроту який використовуєте; 8. Знос або засмічення капілярної трубки. Очистіть або замініть капілярну трубку апаратної частини роз'єму KZ-2; 9. Дріт рухається поза межами канавки ролика подачі. Скеруйте дріт у канавку ролика подачі; 10. Неправильний розмір ролика. Замініть ролик відповідно до дроту який використовуєте; 11. Зношені ролики. Замініть ролики; 12. Надмірне зусилля притискання дроту роликами. Відрегулюйте зусилля притискання; 13. Котушка з дротом встановлена на втулці гальмівного пристрою, обертається з надмірним зусиллям. Відрегулюйте гальмівне зусилля; 14. Забруднення зварювального дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі.
--	--

10.3 Аргонодугове TIG зварювання

№	Проблема	Причини і методи усунення
1	Вольфрамовий електрод згорає занадто швидко	1. Неправильно обраний захисний газ. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%); 2. Неправильно відрегульована витрата чи подача захисного газу. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату, переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу; 2. Капа (ковпачок) на пальнику закручена не до кінця. Перевірте, щоб ущільнююче кільце на капі (ковпачку) при закручуванні повністю зайшло в задню частину головки пальника; 3. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату; 4. Неправильно обраний тип (марка) вольфрамового електроду. Перевірте, який тип

		електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 5. Вольфрамовий електрод окислюється після закінчення зварювання. Збільште час продувки газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму);
2	Забруднення вольфрамового електроду	1. Має місце дотик вольфрамовим електродом до зварювальної ванни або присадкового матеріалу. Підтримуйте постійний зазор між електродом і ванною величиною 2-5 мм; 2. Попадання розплавленого вольфраму в зварювальну ванну. Стежте за тим, щоб присадний матеріал не торкався вольфрамового електрода під час зварювання, подавайте присадний матеріал в передній край зварювальної ванни перед вольфрамовим електродом. Перевірте, який тип електрода рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його. Відрегулюйте силу зварювального струму в залежності від діаметру вольфрамового електрода;
3	Пористість зварного шва	1. Неправильно обраний вид захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%); 2. Неправильно відрегульована витрата газу або присутній його витік. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу. Переконайтеся в герметичності системи подачі захисного газу; 3. Наявність вологи і забруднень на поверхні зварюваного металу. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її; 4. Забруднення присадкового матеріалу. Очистіть поверхню присадкового матеріалу; 5. Неправильний вибір присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання;
4	Жовтий або чорний наліт на соплі пальника і потемніння вольфрамового електрода	1. Неправильно обраний тип або витрата захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв; 2. Недостатній час продування газом після зварювання. Збільште час продування газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму); 3. Вихідний діаметр сопла пальника не відповідає діаметру електроду який використовується. Підберіть сопло згідно з рекомендаціями для використовуваного

5	Нестабільна дуга при зварюванні на постійному струмі	діаметра вольфрамового електрода; 1. Силивий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силивий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату; 2. Забруднення поверхні зварюваного металу і/або вольфрамового електрода. Очистіть поверхню деталі яка зварюється до металевому блиску і знежирте її. Відламайте близько 10-15 мм вольфрамового електрода з боку зварювання і заточіть його заново; 3. Занадто довга зварювальний дуга. Підтримуйте постійний зазор між електродом і ванною на рівні 2-5 мм;
6	Блукаюча дуга при зварюванні на постійному струмі	1. Неправильно відрегульована витрата захисного газу. Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв; 2. Нестабільна довжина дуги. Підтримуйте постійний зазор між електродом і зварювальною ванною на рівні 2-5 мм; 3. Неправильно підібраний тип (марка) вольфрамового електрода або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 4. Неправильне заточування вольфрамового електрода для зварювання на постійному струмі. Рекомендується заточувати електрод з кутом близько 30°. 5. Неправильно підібрана марка присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання; 6. Забруднення основного чи присадкового матеріалу. Очистіть поверхні до металевому блиску і знежирте їх;

10.4 WATER COOLER ALARM (помилка системи водяного охолодження)

У випадку несправності **опціональної системи рідинного охолодження** на дисплеї апарату з'являється відповідне попереджувальне повідомлення (екран аварії).

У такій ситуації зварювання та робота системи охолодження автоматично блокуються. Це зроблено для захисту обладнання, щоб запобігти пошкодженню пальника, силових елементів або циркуляційного насоса.

Причини спрацювання можуть включати:

- недостатній рівень охолоджуючої рідини в системі;
- неправильне або нещільне підключення шлангів;
- перегин або блокування магістралей циркуляції;
- несправність помпи або циркуляційного вузла;
- потрапляння повітря в систему охолодження.

Рекомендовані дії для усунення помилки. Для відновлення роботи необхідно вимкнути апарат і виконати перевірку системи охолодження. Насамперед слід переконатися у правильності та надійності всіх з'єднань, а також перевірити рівень охолоджуючої рідини в резервуарі.

У разі потреби необхідно долити рекомендовану виробником охолоджуючу рідину та видалити повітря з системи (прокачування/промивання контуру). Також слід перевірити, чи вільно циркулює рідина по всьому контуру без блокувань.

Після усунення причини несправності система охолодження повинна бути скинута (reset), після чого апарат повертається до нормального режиму роботи.



УВАГА! Експлуатація апарата з активною помилкою системи охолодження категорично не допускається, оскільки це може призвести до критичного перегріву пальника, деформації його внутрішніх елементів, а також пошкодження витратних і силових компонентів системи. При тривалій роботі в такому стані різко зростає ризик виходу з ладу циркуляційного насоса та перегріву зварювального контуру в цілому.

ALARM – WATER COOLER

CHECK WATER COOLER LIQUID LEVEL

CHECK WATER COOLER CONNECTION



11 ЗБЕРІГАННЯ

Обладнання в упаковці виробника слід зберігати в закритих складських приміщеннях з природною вентиляцією при температурі від -30° до +55° С і відносній вологості повітря до 80% при температурі +20° С. Наявність в повітрі парів кислот, лугів та інших агресивних домішок не допускається. Обладнання перед укладанням на тривале зберігання повинно бути упаковане в заводську упаковку.

Після зберігання при низькій температурі обладнання повинно бути витримано перед експлуатацією при температурі вище 0° С не менше шести годин в упаковці і не менше двох годин без упаковки.

12 ТРАНСПОРТУВАННЯ

Обладнання може транспортуватися усіма видами закритого транспорту відповідно до правил перевезень, що діють на кожному виді транспорту. Умови транспортування при впливі кліматичних факторів:

- температура повітря навколишнього середовища від -30° до +55° С;
- відносна вологість повітря до 80% при температурі +20° С.

Під час транспортування і вантажно-розвантажувальних робіт упаковка з обладнання не повинна піддаватися різким ударам і впливу атмосферних опадів. Розміщення і кріплення транспортної тари з упакованим обладнанням в транспортних

засобах повинні забезпечувати стійке положення і відсутність можливості її пересування під час транспортування.

13 УТИЛІЗАЦІЯ

Забороняється утилізувати обладнання разом із побутовими відходами.

Після завершення терміну експлуатації апарат підлягає роздільному збору та утилізації відповідно до чинних регіональних норм, законів і екологічних вимог. Необхідно дотримуватися встановлених правил поводження з електричним та електронним обладнанням, включаючи вимоги щодо сортування матеріалів та передачі їх у спеціалізовані пункти прийому.

Неправильна утилізація може завдати шкоди довкіллю та суперечить чинному законодавству.

14 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Перед покупкою, просимо ознайомитися з умовами гарантії та перевірити правильність запису. Споживач має право під час дії гарантійного терміну на безоплатний гарантійний ремонт обладнання, або на заміну дефектного виробу на новий, в разі неможливості його ремонту. Щоб замінити обладнання по гарантії, обладнання має бути комплектом та належним чином упаковане. До обладнання повинен додаватися Гарантійний талон оформлений належним чином. Відсутність вищевикладених умов веде до втрати прав, що впливають з цієї Гарантії.

Термін гарантії обчислюється від дня продажу обладнання кінцевому покупцеві.

Гарантійні зобов'язання не поширюються на виведені з ладу зовнішні елементи обладнання, на які здійснюється фізичний вплив користувача.



УВАГА! Вимагайте від продавця повністю та правильно заповнити Гарантійний талон!

Гарантія не включає в себе проведення пуско-налагоджувальних робіт, відпрацювання технічних прийомів зварювання, проведення щоденного чи періодичного обслуговування.



УВАГА! Періодичне обслуговування, поточний ремонт, заміна запчастин, пов'язаних з їх експлуатаційним зносом, виконуються за окрему плату. Гарантія не поширюється на швидкозношувані частини такі як електродотримач, клема маси, зварювальний кабель, пальник і його змінні частини, шланги, хомути і т.п.

УВАГА! Гарантія не обмежує законних прав споживача, наданих йому чинним законодавством.

Перелік елементів та супутніх/витратних матеріалів, претензії по яким приймаються не пізніше двох тижнів після продажу:

- мережевий вимикач;
- органи керування (в т.ч. дисплеї) зварювальних параметрів;
- роз'єми керування, підключення кабелів та рукавів;
- фільтр-регулятор та соленоїдний клапан;
- мережевий кабель та вилка мережевого кабелю;
- електродотримач, клема «маси», пальник, зварювальні кабелі та рукави;
- ручка для перенесення, ремінь на плече, коробка;

Ця гарантія не поширюється на випадки, коли:

- гарантійний талон заповнено не повністю або нерозбірливо;
- наявність механічних пошкоджень, попадання рідини, сторонніх предметів, гризунів, комах і т.п. всередину обладнання;
- пошкодження внаслідок удару блискавки, пожежі, затоплення або відсутності вентиляції чи інших причин, що знаходяться поза контролем виробника;
- використання виробу з порушенням вимог інструкції по експлуатації;
- порушення правил підключення обладнання до мережі;
- самовільний не гарантійний ремонт або доопрацювання виробу;
- порушення правил зберігання, транспортування або експлуатації;
- застосування невідповідних експлуатаційних та зварювальних матеріалів;
- застосування обладнання для інших цілей;
- не дотримання вимог щодо періодичного і щоденного обслуговування обладнання.

Гарантійні зобов'язання набувають чинності при дотриманні наступних умов:

- обов'язкове пред'явлення споживачем обладнання, всі реквізити якого відповідають даним у Гарантійному талоні (надається разом з обладнанням);
- заповнена «Заявка на ремонт»;
- при передачі апарату на ремонт, він повинен бути очищений від пилу, бруду, мастила та технічних рідин, в заводській комплектації, мати оригінальний читабельний заводський номер.
- після виконання гарантійного ремонту, термін гарантії продовжується на час, протягом якого проводиться цей ремонт.

Ми залишаємо за собою право на власний розсуд оновлювати, змінювати або замінювати будь-яку частину цих умов гарантії, публікуючи оновлення та зміни на сайті **www.jasic.ua**. Ви зобов'язані періодично перевіряти наявність змін. Ваше подальше використання обладнання після публікації будь-яких змін до цих умов гарантії означає прийняття цих змін.



Шановний користувач, дякуємо за придбання обладнання. У разі виникнення необхідності в ремонті, просимо звертатися в Уповноважений сервісний центр з обслуговування обладнання.

Щоб уникнути зайвих проблем і непорозумінь просимо уважно ознайомитися з інформацією, що міститься в Інструкції з експлуатації, зокрема в розділі «**ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ**».

Уповноважений сервісний центр:

Україна, м. Київ, проспект Берестейський 67, корпус «Р».

Телефон: +38 067 486 96 39

E-mail: remont@ivrus.com.ua

