

АПАРАТ ДЛЯ MIG/MAG ЗВАРЮВАННЯ ІНВЕРТОРНОГО ТИПУ



ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ



WELDING DRAGON
MIG-200 MTM

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 Техніка зварювання
- 3.4 Ролики подачі дроту
- 3.5 Пальник для MIG/MAG зварювання
- 3.6 Монтаж направляючого каналу у пальнику
- 3.7 Режими роботи обладнання

4 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ MMA

- 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 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ ОБЛАДНАННЯ

9 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

- 9.1 Ручне дугове зварювання MMA
- 9.2 Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG
- 9.3 Аргонодугове TIG зварювання

10 ЗБЕРІГАННЯ

11 ТРАНСПОРТУВАННЯ

12 УТИЛІЗАЦІЯ

13 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

Шановний покупець, вітаємо з придбанням нового зварювального апарату (обладнання). Інструкція з експлуатації призначена для ознайомлення користувача з обладнанням. Будь ласка, уважно прочитайте нижченаведену інформацію. Вона містить важливі вказівки із заходів безпеки, експлуатації та обслуговування обладнання. Не допускайте виконання будь-яких дій, що не передбачені цією інструкцією.

Виробник не несе відповідальності за травми, фінансові збитки або інші збитки, отримані в результаті неправильної експлуатації обладнання або самостійної зміни його конструкції, а також можливі наслідки від незнання або некоректного дотримання попереджень, які викладені в цій Інструкції з експлуатації.

Внаслідок постійного удосконалення продукту Виробник має право на внесення змін в технічні характеристики та дизайн обладнання, що не погіршують його технічні характеристики, без додаткового повідомлення про ці зміни. Претензії, про невідповідність виробу чи комплектації зі схемами і переліками Інструкції, не приймаються. Також виробник залишає за собою право у будь-який час і без попереднього повідомлення проводити зміни в цій Інструкції.

УВАГА! Даний посібник поставляється в комплекті з обладнанням і має супроводжувати його під час продажу та експлуатації. Консультацію з питань експлуатації та обслуговування обладнання, Ви можете отримати у фахівців сервісної служби.

ДЕКЛАРАЦІЯ ВІДПОВІДНОСТІ

Обладнання призначене для промислового і професійного використання, має декларацію про відповідність ЕАС. Відповідає директивам ЕС:73/23/ЕЕС, 89/336/ЕЕС і Європейському стандарту EN/IEC60974.

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.


	<p>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.</p>
	<p>Електричний удар може призвести до смертельного випадку! 1. Завжди підключайте кабелі 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.</p>
	<p>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.</p>

	<p>Пари і гази при зварюванні можуть завдати шкоди вашому здоров'ю!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не вдихайте дим або газ, що виділяється при зварюванні. 2. Слідкуйте, щоб на місці роботи була хороша вентиляція
	<p>Випромінювання від дуги може бути шкідливим для ваших очей та шкіри!</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.
	<p>Магнітне поле від зварювального обладнання може впливати на роботу кардіостимулятора. Люди з встановленим кардіостимулятором не повинні знаходитися в зоні зварювання без попереднього дозволу лікаря.</p>
	<p>Гаряча заготовка може стати причиною серйозних опіків!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Не чіпайте гарячу заготовку незахищеними руками. 2. Після тривалого використання обладнання необхідно дати деякий час на охолодження частин, що нагріваються.
	<p>Занадто високий рівень шуму шкідливий для здоров'я!</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. У процесі зварювання використовуйте засоби для захисту органів слуху. 2. Попереджуйте людей, що знаходяться поруч з працюючим зварювальним обладнанням, про шкідливу дію шуму.
	<p>Рухомі частини обладнання можуть нанести серйозні травми!</p> <ol style="list-style-type: none"> 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.

До роботи з обладнанням допускаються особи не молодше 18 років, які є кваліфікованими робітниками, ознайомилися з інструкцією по експлуатації та конструкцію обладнання, що мають допуск до самостійної роботи і які пройшли інструктаж з техніки безпеки.

Зварювальне обладнання має клас захисту IP23S. Це означає, що корпус обладнання відповідає таким вимогам:

- Захист від проникнення всередину корпусу пальців і твердих тіл діаметром більше 12 мм;
- Краплі води, що вертикально падають на корпус, не чинять шкідливого впливу на виріб.

	<p>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.</p>
--	---

1 ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ

Обладнання ТМ «WELDING DRAGON» успішно зарекомендувало себе у промисловості, будівництві, на транспорті і в побутовому використанні. Компанія пропонує широкий асортимент зварювального устаткування і супутніх товарів та вже протягом тривалого часу постачає зварювальне обладнання у США, Австралію і країни Європи.

Все обладнання забезпечується надійною технічною підтримкою, яка включає гарантійне, післягарантійне обслуговування, поставки витратних матеріалів, навчання, пусконаладжувальні та демонстраційні роботи, а також консультації по підборі та використанню обладнання. При надходженні на склад вся продукція проходить контрольне тестування і ретельну передпродажну перевірку, що гарантує стабільно високу якість обладнання ТМ «WELDING DRAGON».

1.1 Призначення

Зварювальні випрямлячі інверторного типу - це новітня модель обладнання з більш широким діапазоном регулювання зварювального струму, поліпшеною системою охолодження та оновленим дизайном.

Зварювальні апарати MIG-200 MTM призначені для напівавтоматичного зварювання плавким електродним дротом в середовищі захисних газів CO₂, CO₂+Ar, Ar (MIG/MAG), аргоно-дугового зварювання на постійному струмі (TIG DC) та в режимі PULSE (TIG DC PULSE), а також ручного дугового зварювання на постійному струмі (DC MMA) звичайних і відповідальних конструкцій з низьковуглецевих, низьколегованих, вуглецевих, легованих сталей, корозійностійких та інших сталей та сплавів, а також алюмінію і його сплавів.

Обладнання при роботі використовує технологію високочастотного перетворення напруги, із застосуванням транзисторних інверторів. У конструкції інверторів застосовуються надійні і швидкі IGBT модулі другого покоління, які відрізняються високою надійністю і стійкістю до несприятливих впливів навколишнього середовища.

Керування та контроль параметрів зварювання здійснюється цифровою системою побудованою на чіп-сеті DSP, а використання технології DSP у пристрої подачі дроту сприяє стабільному і точному процесу зварювання. При виробництві друкованих плат для апаратів використовуються тільки оригінальні комплектуючі відомих європейських виробників, що гарантує високу якість вироблюваного устаткування. Всі плати забезпечені елементами захисту від перегріву і покриті захисним пило-волого-відштовхуючим компаундом.

Плавні і точні регулювання параметрів дозволяють домогтися ідеальної якості зварного шва в будь-якому просторовому положенні.

Зварювальний апарат призначений для роботи на висоті до 1000м над рівнем - моря в закритих приміщеннях з природною або примусовою вентиляцією, для роботи в районах помірного клімату при температурі навколишнього середовища від -5°C до +40°C і відносній вологості повітря не більше 80% при температурі +20°C. Навколишнє середовище не має бути вибухонебезпечне, не повинно містити агресивні гази і пари в концентраціях, що руйнують метал і ізоляцію, не повинно бути насиченим струмопровідним пилом і водяними парами. Зварювальний апарат повинен підключатися до мережі згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97.

1.2 Комплектація

- Інверторний апарат для зварювання - 1шт;
- Кабель з клеюю маси (3м) - 1шт;
- Пальник зварювальний MIG/MAG (3м) - 1шт;
- Інструкція з експлуатації - 1шт;
- Упаковка - 1к-т.

1.3 Технічні характеристики

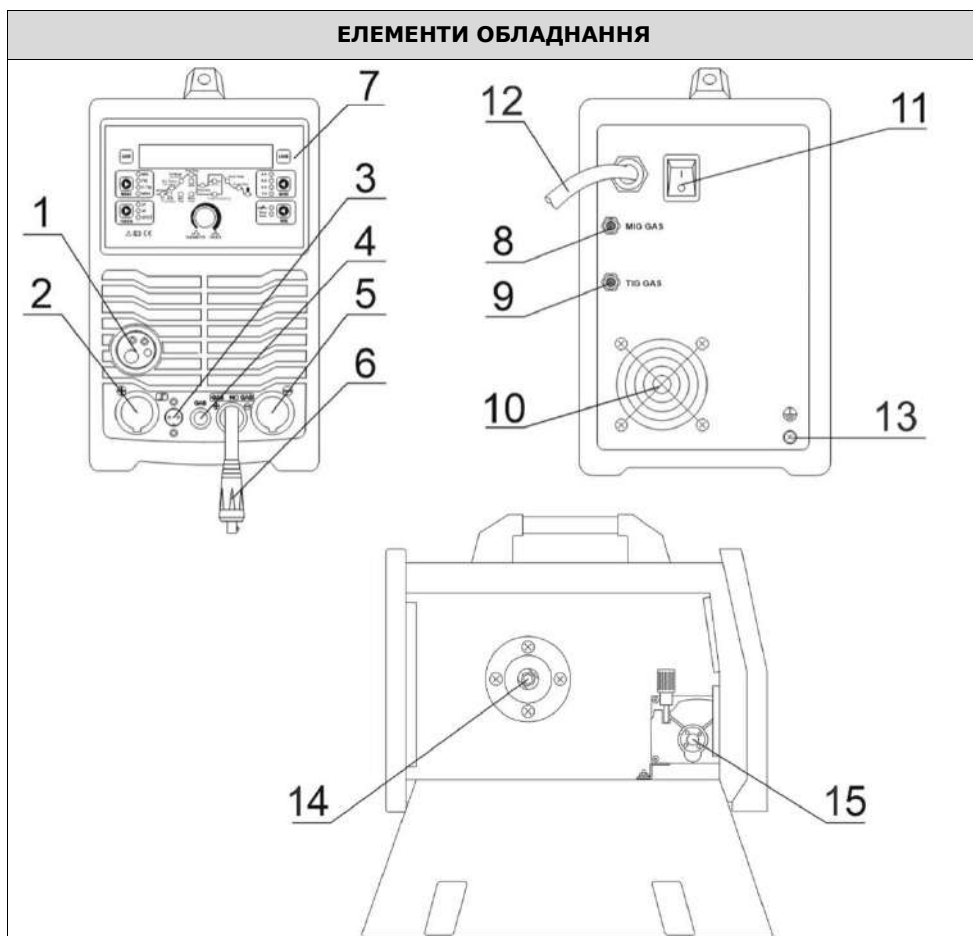
Обладнання включає в себе унікальну систему контролю зварювальних динамічних характеристик, забезпечує стабільність горіння дуги, низький рівень розбризкування металу, високоякісне формування шва та високу ефективність зварювання. Плавні і точні регулювання параметрів дозволяють домогтися ідеальної зварювальної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

Технічні характеристики	
Параметр	MIG-200MTM
Напруга мережі живлення	230±10%, 50/60Гц
Споживана потужність	7,4 кВА
Максимальний струм зварювання	MIG: 200A MMA: 180A TIG: 200A
Протяжність включення при максимальному струмі зварювання	MIG: 45% MMA: 60% TIG: 60%
Напруга холостого ходу	65В
Діаметр котушки	100мм, 200мм
Максимальний струм споживання	33А
Струм запобіжника	25А
Загальна вага	11,5кг
Загальний габаритний розмір	420x200x375мм
Клас захисту	IP23S
Межі регулювання сили струму зварювання	MIG: 30 – 200A MMA: 20 – 180A TIG: 10 – 200A
Межі регулювання напруги зварювання	MIG: 15,5 – 24,0В
Межі регулювання Індуктивності	0 – 10
Межі коригування напруги зварювання в синергетичному MIG режимі	-20 – +20%
Час попереднього продування газом	0 – 3с
Час кінцевого продування газом	0 – 9,9с
Час наростання струму зварювання	0 – 9,9с
Час спадання струму зварювання	0 – 9,9с
Струм заварювання кратера	10 – 200А
Коефіцієнт заповнення в режимі PULSE	10 – 90%
Частота пульсацій в режимі PULSE	0,2 – 99Гц
Час горіння дуги в режимі SPOT	TIG: 0,01- 5с MIG 0,5 – 5с
Час паузи в режимі SPOT	TIG: 0,1- 5с MIG 0,5 – 5с
Спосіб запалювання дуги TIG	HF безконтактний
Додаткові параметри MMA	
Струм форсажу дуги ARC FORCE	0 – 100А
Струм гарячого старту HOT START	0 – 100А



***Протяжність включення – ПВ.** Вказує час циклу зварювання на максимальних режимах, під час якого гарантується безперебійна та якісна робота обладнання, вимірюється у відсотках. Наприклад: ПВ 20% означає, що з циклу зварювання 10хв, обладнання може безперервно працювати 2 хвилини, відповідно, 8 хвилини потрібно на охолодження.


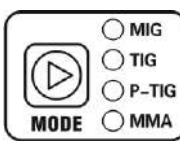
1.4 Опис панелей та органів керування



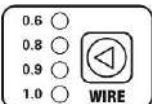

1	Центральне гніздо KZ-2 для підключення MIG/MAG пальника
2	Роз'єм для підключення силового кабелю «+»
3	Роз'єм для підключення кабелю керування TIG пальника
4	Роз'єм для підключення подачі захисного газу до TIG пальника
5	Роз'єм для підключення силового кабелю «-»
6	Штекер перемикачності полярності у режимі MIG/MAG
7	Панель керування
8	Вхідний ніпель газового тракту MIG
9	Вхідний ніпель газового тракту TIG
10	Вентилятор примусового повітряного охолодження та захисна решітка
11	Вимикач мережі живлення
12	Кабель мережі живлення
13	Клема для підключення заземлення
14	Тримач котушки з гальмівним пристроєм
15	Механізм подачі дроту

1.5 Панель керування



1		<p>«SAVE» - кнопка, що використовується для зберігання режиму зварювання у внутрішню пам'ять обладнання</p> <p>Зварювальний апарат дозволяє зберігати поточні задані параметри режиму зварювання - 10 програм. Щоб зберегти налаштування, натисніть кнопку «SAVE», за допомогою енкодера виберіть номер, під яким буде збережено програму, а потім знову натисніть кнопку «SAVE», після чого на дисплеї з'явиться напис «SAVE OK»</p>		
2		<p>Кнопка вибору виду зварювання «MODE»</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td data-bbox="313 1021 414 1520"> <p>MIG</p> <p>Синергетичне керування</p> </td> <td data-bbox="414 1021 1040 1520"> <p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним або класичним керуванням в середовищі захисного газу</p> <p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним керуванням в середовищі захисного газу використовується для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання, напругу зварювання обладнання підбирає самостійно, відповідно до стандартних схем налаштування, що прописані в програмному забезпеченні обладнання (значення «0» на дисплеї панелі керування). Оператор має можливість корегувати напругу зварювання в межах -20 ... +20%</p> </td> </tr> </table>	<p>MIG</p> <p>Синергетичне керування</p>	<p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним або класичним керуванням в середовищі захисного газу</p> <p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним керуванням в середовищі захисного газу використовується для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання, напругу зварювання обладнання підбирає самостійно, відповідно до стандартних схем налаштування, що прописані в програмному забезпеченні обладнання (значення «0» на дисплеї панелі керування). Оператор має можливість корегувати напругу зварювання в межах -20 ... +20%</p>
<p>MIG</p> <p>Синергетичне керування</p>	<p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним або класичним керуванням в середовищі захисного газу</p> <p>Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним керуванням в середовищі захисного газу використовується для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання, напругу зварювання обладнання підбирає самостійно, відповідно до стандартних схем налаштування, що прописані в програмному забезпеченні обладнання (значення «0» на дисплеї панелі керування). Оператор має можливість корегувати напругу зварювання в межах -20 ... +20%</p>			

		Класичне керування	Напівавтоматичне зварювання MIG з класичним (ручним) керуванням швидкістю подачі дроту та напругою зварювання
		TIG	Аргонодугове TIG зварювання
		P-TIG	Аргонодугове TIG зварювання на постійному струмі з пульсаціями дуги TIG PULSE
		MMA	Ручне дугове MMA зварювання плавким електродом
3		Зона вибору режиму роботи обладнання при MIG/MAG або TIG зварюванні	
		2T	<p>Режим 2T застосовується для нетривалого зварювання.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
		4T	<p>Режим 4T застосовується для довготривалого зварювання.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
		SPOT	<p>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.</p>
4		Циклограма вибору параметрів зварювання	
5		Багатофункціональний енкадер, використовується для налаштування параметрів і вибору функцій. Поворот енкадера ліворуч зменшує значення параметра або вмикає функцію. Поворот енкадера праворуч збільшує значення параметра або вмикає функцію. Натискання на енкадер зберігає поточне значення параметра або функції та переходить до наступного параметра або функції	
6		Дисплей для відображення параметрів зварювання	
7		«LOAD» - кнопка завантаження попередньо береженої програми з внутрішньої пам'яті обладнання	
		Щоб завантажити необхідну програму, натисність кнопку «LOAD», після чого повертанням енкадера, оберіть необхідний номер програми. Натисність на енкадер щоб завантажити	

		програму та почати її використовувати		
8		Зона вибору діаметру дроту в режимі MIG		
		0,6 Суцільний дріт діаметром 0,6мм		
		0,8 Суцільний дріт діаметром 0,8мм		
		0,9 Суцільний дріт діаметром 0,9мм		
		1,0 Суцільний дріт діаметром 1,0мм		
9		Кнопка для вибору функції, що буде регулюватися Індуктивність/Burn-Back в режимі MIG. Натискайте кнопку для вибору потрібного параметру		
		<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">Індуктивність</td> <td>INDUCTANCE (індуктивність) - встановіть значення індуктивності в залежності від того, яку жорсткість дуги ви хочете отримати. При мінімальному значенні індуктивності дуга буде найбільш жорсткою. При максимальному значенні – м'якою. Максимальне значення індуктивності сприяє великій глибині проплавлення, більш рідкій зварювальній ванні, гладкому та рівному валіку шва. Мінімальне значення індуктивності – велике розбризування металу, випуклий валик зварювального шва, зниження температури дуги. Слід зазначити, що для кожного режиму зварювання існує своє оптимальне значення індуктивності, яке може не підходити для будь-якого іншого режиму. Діапазон регулювання: 0 - 10.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Burn-Back</td> <td>Burn-Back - функція регулювання часу допалювання дроту в кінці зварювання. Час допалювання - тривалість, протягом якої напруга подається на зварювальний дріт після припинення подачі. Ця функція запобігає прилипанню зварювального дроту до деталі та встановлює необхідний виліт дроту з наконечника. Більш високі значення часу призводять до того, що дріт має менший виліт з наконечника. Діапазон регулювання: 0 - 1с.</td> </tr> </table>	Індуктивність	INDUCTANCE (індуктивність) - встановіть значення індуктивності в залежності від того, яку жорсткість дуги ви хочете отримати. При мінімальному значенні індуктивності дуга буде найбільш жорсткою. При максимальному значенні – м'якою. Максимальне значення індуктивності сприяє великій глибині проплавлення, більш рідкій зварювальній ванні, гладкому та рівному валіку шва. Мінімальне значення індуктивності – велике розбризування металу, випуклий валик зварювального шва, зниження температури дуги. Слід зазначити, що для кожного режиму зварювання існує своє оптимальне значення індуктивності, яке може не підходити для будь-якого іншого режиму. Діапазон регулювання: 0 - 10.
Індуктивність	INDUCTANCE (індуктивність) - встановіть значення індуктивності в залежності від того, яку жорсткість дуги ви хочете отримати. При мінімальному значенні індуктивності дуга буде найбільш жорсткою. При максимальному значенні – м'якою. Максимальне значення індуктивності сприяє великій глибині проплавлення, більш рідкій зварювальній ванні, гладкому та рівному валіку шва. Мінімальне значення індуктивності – велике розбризування металу, випуклий валик зварювального шва, зниження температури дуги. Слід зазначити, що для кожного режиму зварювання існує своє оптимальне значення індуктивності, яке може не підходити для будь-якого іншого режиму. Діапазон регулювання: 0 - 10.			
Burn-Back	Burn-Back - функція регулювання часу допалювання дроту в кінці зварювання. Час допалювання - тривалість, протягом якої напруга подається на зварювальний дріт після припинення подачі. Ця функція запобігає прилипанню зварювального дроту до деталі та встановлює необхідний виліт дроту з наконечника. Більш високі значення часу призводять до того, що дріт має менший виліт з наконечника. Діапазон регулювання: 0 - 1с.			

2 ПІДКЛЮЧЕННЯ ДО МЕРЕЖІ ЖИВЛЕННЯ

Щитовий вимикач живлення.

Вимикач живлення призначений для відключення подачі напруги до обладнання (тобто ізоляції обладнання від мережі). Вимикач слід встановити поруч з джерелом живлення (струму) таким чином, щоб він був легкодоступним для оператора в екстремальній ситуації. Монтаж вимикача повинен здійснювати кваліфікований електрик, що має відповідний дозвіл, відповідно до діючих державних норм.

Вимикач повинен:

- Ізолювати електричне обладнання і відключати всі кабелі що знаходяться під напругою, коли вимикач знаходиться в положенні OFF (Вимкнено);

- Мати одне положення OFF і одне положення ON, що чітко позначені «O» - OFF (вимкнено) та «I» - ON (увімкнено);

- Мати зовнішню рукоятку керування, яка за необхідності блокується у положенні OFF (вимкнено);

- Мати силовий механізм, що буде виконувати функцію аварійного вимикача;




• Мати вмонтовані плавкі запобіжники з затримкою спрацьовування для коректної роботи при ввімкненні навантаження.

Силовий кабель живлення.

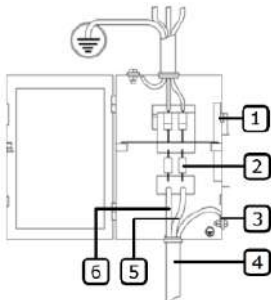
Розмір поперечного перерізу дротів залежить від номінальної температури кабельної ізоляції, відстані від пристрою до щитового вимикача живлення та споживаної потужності. Слід використовувати 4-жильний вхідний силовий кабель живлення з номінальною температурою нагріву дротів 60°C або 90°C. Монтаж силового кабелю живлення повинен здійснювати кваліфікований електрик, що має відповідний дозвіл, відповідно до діючих державних норм.

2.1 Підключення живлення

	<p>УВАГА! Перед підключенням до мережі живлення і початком експлуатації обладнання необхідно уважно ознайомитися з цією інструкцією по експлуатації.</p> <p>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.</p>
--	---


Підключіть мережевий кабель до джерела живлення з необхідними параметрами електромережі. Зверніть увагу, що напруга електромережі для обладнання становить 230V±15% 50/60Гц. Мережевий кабель повинен мати переріз не менше 2x2,5мм² та бути надійно з'єднаний з джерелом живлення або кабельним роз'ємом. Запобіжник має бути розрахований не більше ніж на 25А. Перевірте вольтметром, чи відповідає напруга мережі в режимі зварювання, значенню, зазначеному в розділі «Технічні характеристики».

Під'єднайте апарат до заземлення, для запобігання виникненню статичної електрики і струмів витоку. Поперечний перетин кабелю заземлення має бути не менше 6мм².



1	Вимикач
2	Запобіжники
3	Жовто-зелений дріт заземлення (не з'єднувати з нульовим дротом N)
4	Мережевий кабель обладнання
5	Фаза L1 (коричневий)
6	Нульовий дріт (синій)

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

	<p>УВАГА! Зварювальне обладнання оснащено системою автоматичної стабілізації напруги, при її відхиленнях до ±15% від норми. При більшому значення відхилення напруги мережі живлення слід негайно припинити роботу, подальша робота в таких умовах може спричинити вихід з ладу обладнання.</p>
--	--

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.

Для підключення силових кабелів вставте кабельний байонетний роз'єм в гніздо на панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору, перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації байонетних роз'ємів. При наявності болтових з'єднань використовуйте спеціальний інструмент.

Приєднайте кабель з клеомо маси до клеми «-» на передній панелі і закріпіть його за допомогою спеціального інструменту.

Під'єднайте зварювальний палик 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 контактної наконечника зварювального палика 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, осипання обміднення, засмічення направляючого каналу, швидкий знос наконечника.



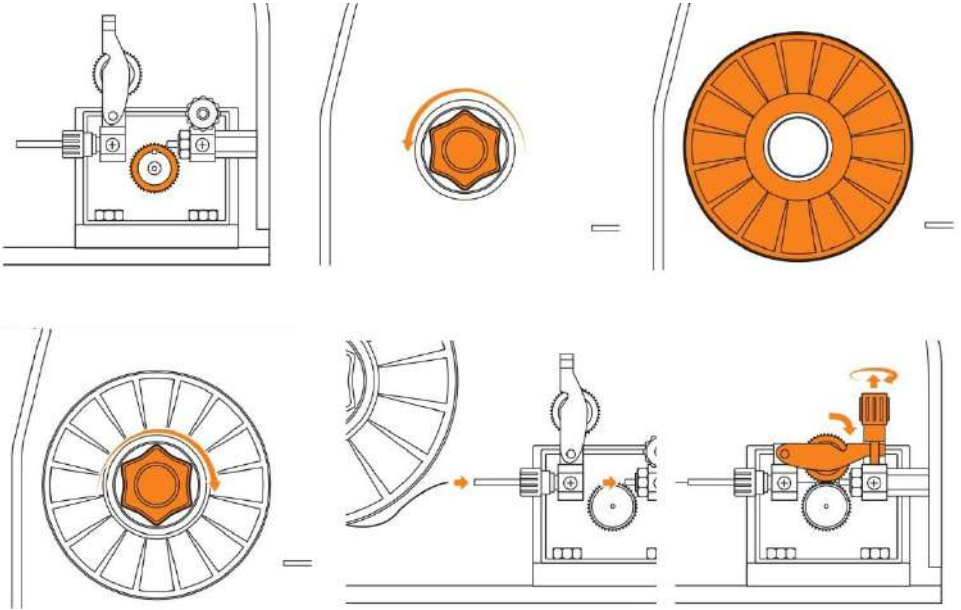
ЗВЕРНІТЬ УВАГУ! В результаті неправильної роботи, можливе руйнування рукоятки регулювання зусилля притискання. Для запобігання руйнування необхідно:

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.

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

Переконайтеся, що при роботі блоку рідинного охолодження забезпечується герметичність тракту рідинного охолодження і безперервна циркуляція охолоджуючої рідини. Не допускайте зниження рівня нижче відмітки «Мінімально допустимий рівень охолоджуючої рідини» на передній панелі блоку.



Зніміть сопло та наконечник з пальника. Подайте зварювальний дріт у пальник. Змонтуйте наконечник та сопло на пальник, встановіть виліт дроту відповідно до технологічної карти.



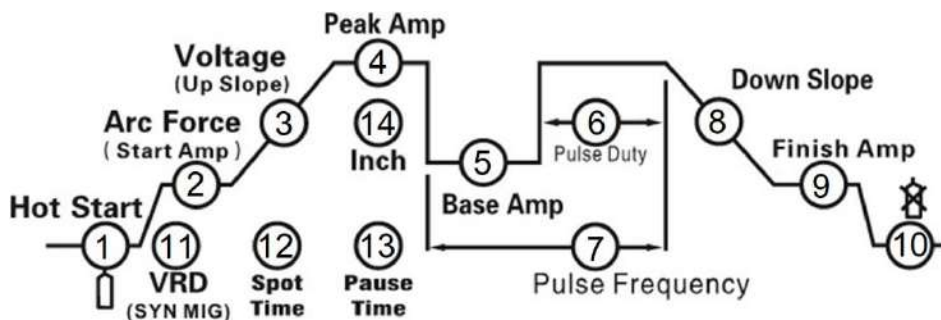
Виліт електродного дроту - довжина нерозплавленого дроту, що виступає з кінця контактного наконечника. Значення вильоту електроду в межах 5-10мм, забезпечує стійке горіння дуги, відмінне проплавлення металу та формування шва. Занадто малий виліт - призведе до нестабільного горіння дуги, перегріву контактного наконечника. Занадто великий виліт - велике розбризування металу, нестабільність горіння дуги, погане проплавлення.

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 коригувати зварювальну напругу в діапазоні від -20% до +20%.

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

**ЦИКЛОГРАМА ЗВАРЮВАННЯ
РЕЖИМ MIG**





№	ПАРАМЕТР
3	VOLTAGE – регулювання напруги зварювання у режимі класичного MIG зварювання та коригування напруги зварювання у режимі SYN MIG
4	PEAK AMP – Струм зварювання
10	POST FLOW – час кінцевого продування газом - використовується в кінці зварювання, для кінцевого захисту зони зварювання та охолодження елементів пальника.
11	SYN MIG – Дана опція дозволяє користувачеві вмикати або вимикати синергетичний режим. Синергетичний режим означає - коли регулюється один параметр зварювання, наприклад, струм зварювання, то інші налаштування, такі як напруга, швидкість подачі дроту також змінюються автоматично. В синергетичному режимі є можливість коригувати напругу зварювання самостійно. Для активації синергетичного режиму оберіть параметр за допомогою енкодера та натисніть енкодер протягом 3с для активації режиму. Для деактивації SYN MIG – натисніть повторно короткочасно енкодер
12	SPOT TIME – час горіння дуги в режимі SPOT. Межі регулювання 0,5-5с.
13	PAUSE TIME – час паузи в режимі SPOT. Межі регулювання 0,5-5с.
14	INCH – індикатор холостої подачі дроту. Щоб увімкнути холосту подачу дроту, натисніть кнопку на пальнику щонайменше на 3 секунди, не запалюючи дугу. Якщо відпустити кнопку, подача зупиниться.
*Обладнання має спільну циклограму для MIG, TIG, TIG PULSE, MMA зварювання. Параметри зварювання, що не описані в цій таблиці не доступні для обраного виду зварювання.	

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 відрізнятися від стандартних рекомендацій, тому його слід регулювати експериментально під час зварювання.

	<p>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.</p>
	<p>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!</p>

3.3 Техніка зварювання

При MIG/MAG зварюванні велике значення має **положення пальника по відношенню до зварюваної деталі та напрям зварювання**. Зварювання може виконуватися вертикально, кутом вперед і кутом назад.

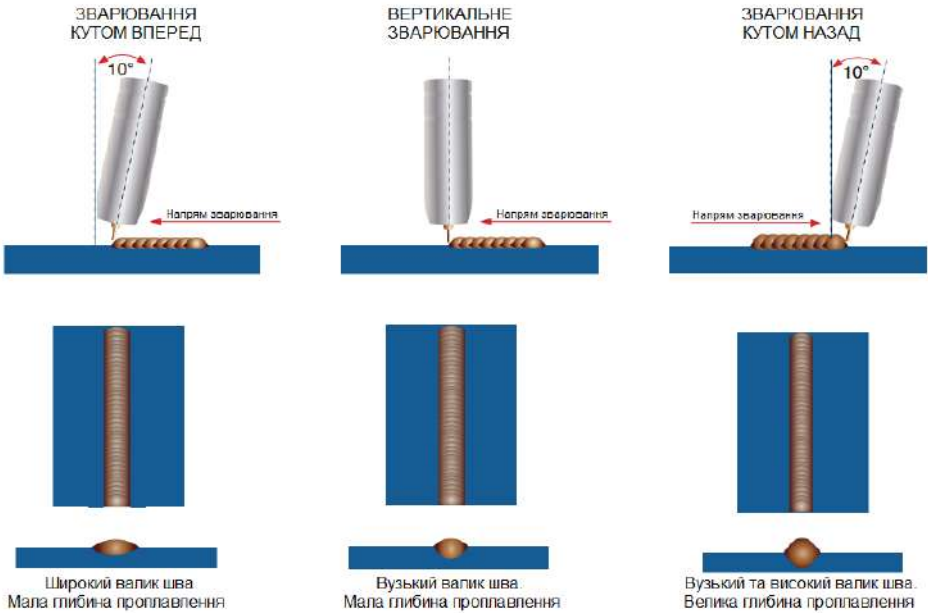
Кутом назад - пальник позиціонується так, що напрямку подачі електродного дроту був протилежним до напрямку переміщення пальника. Зварювання **кутом вперед** означає, що напрямку подачі електродного дроту збігається з напрямком руху пальника.



Вертикальне зварювання – напрям подачі електродного дроту перпендикулярний до напрямку руху пальника. Слід зазначити, що для зміни способу зварювання не потрібно змінювати напрямку переміщення пальника, досить змінити його нахил.

При зварюванні **кутом назад** досягається висока стабільність дуги і знижується розбризування металу. Зварювання кутом назад застосовується для з'єднання товстого металу, при цьому досягається велика глибина проплавлення, за рахунок концентрації тепла у зварювальній ванні. Крім того, зварювальник бачить зварювальну ванну, що дозволяє підвищити якість зварювання.

Зварювання кутом вперед застосовується для з'єднання тонкого металу, при цьому досягається менша глибина проплавлення, зварний шов більш широкий, зварювання відбувається з більшою швидкістю завдяки спеціальному розподіленню тепла.

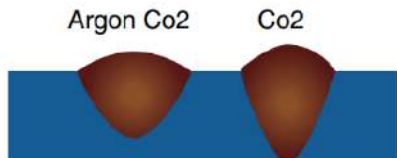


Вертикальне зварювання – техніка зварювання використовується переважно в автоматичному обладнанні або в умовах необхідності. Утворюється вузький зварний шов при малій глибині проплавлення.

Вибір захисного газу. Головна функція будь-якого захисного газу - захистити розплавлений метал в зварювальній ванні від контакту з киснем, азотом і вологою з навколишнього повітря. Захисний газ подається через пальник і сопло, витісняючи собою повітря і утворюючи тимчасову хмару газу навколо зварювальної ванни і дуги. При напівавтоматичному зварюванні вуглецевих сталей використовують чистий CO_2 та різноманітні суміші Ar-CO_2 .

При зварюванні в суміші Ar-CO_2 зварювальна ванна є більш рідкою в порівнянні з CO_2 . Це спрощує роботу і покращує змочування в місцях переходу від металу шва до основного металу. Крім того, зварювальна дуга в суміші Ar-CO_2 відрізняється меншим рівнем розбризкування, однак, при використанні Ar-CO_2 збільшується ймовірність утворення газових пор.

Вуглекислий газ CO_2 забезпечує досить глибоке проплавлення, тому популярний при зварюванні товстого металу. До недоліків зварювання в середовищі вуглекислого газу можна віднести менш стабільну зварювальну дугу, яка веде до збільшеного розбризкування. Зазвичай використовується для напівавтоматичного MAG зварювання короткої дугою і MAG зварювання порошковим дротом.



При напівавтоматичному зварюванні нержавіючих сталей використовують два види сумішей:

98%Ar + 2%CO₂ – рекомендована для промислового зварювання корозійно стійких сплавів (нержавійки), забезпечує задовільне розтікання розплавленого металу;

98%Ar + 2%O₂ – використовують при необхідності досягнення кращої змочуваності поверхні крайок основного металу.

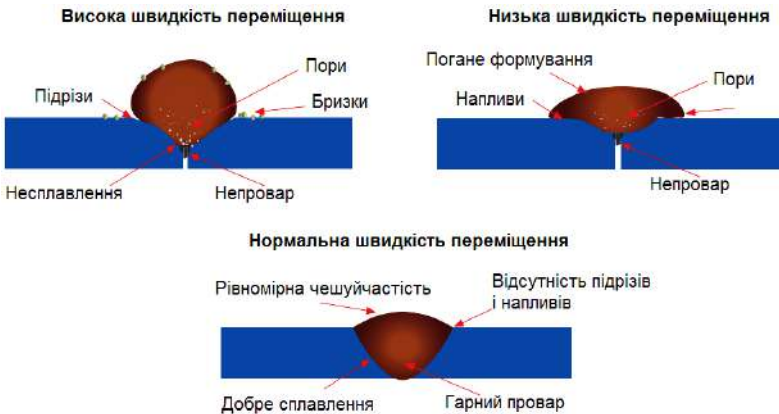


Кут нахилу пальника від 5° до 15° ідеально підходить для зварювання і забезпечує хороший рівень контролю над зварювальною ванною. Кут нахилу більший, ніж 20°, призведе до нестабільного горіння дуги, поганого перенесення металу, меншої глибини проплавлення, а також, великого розбризування.

Швидкість переміщення зварювального пальника визначає швидкість зварювання, яка виражається в м/хв.

На швидкість зварювання впливає:

- товщина заготовки: зі збільшенням товщини металу зменшується швидкість зварювання і навпаки;
- швидкість подачі електродного дроту: зі збільшенням швидкості подачі збільшується швидкість зварювання;
- напрямок зварювання: при зварюванні кутом вперед швидкість зварювання вище.



Швидкість переміщення може змінюватися в залежності від умов зварювання та кваліфікації зварника, вона обмежується здатністю зварника контролювати зварювальну ванну. Швидкість переміщення повинна відповідати величині струму зварювання, товщині та виду заготовки, технологічним вимогам до зварного шва.

3.4 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**

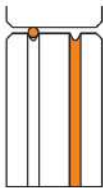
Ролик подачі дроту з V-подібною канавкою у комбінації з плоским прижимним роликом використовується при роботі жорстким сталевим дротом (нержавіючим, низьколегованим), який відрізняється міцністю і дуже мало піддається деформації.

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 сталевого, він легко деформується механізмом подачі. Тому дуже важливо використовувати правильний ролик і знизити зусилля прижиму, щоб не пошкодити геометрію дроту.

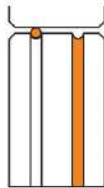
Ролик подачі дроту і прижимний ролик з U-подібною канавкою з насічками застосовують для зварювання порошковим дротом. Також допустиме застосування:

- 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

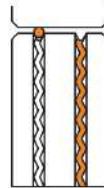
Таке розподілення пов'язане з тим, що порошковий дріт – це порожниста трубка з тонкими металевими стінками, всередині заповнена порошкоподібною шихтою. Якщо для зварювання таким дротом використовувати ролик з V-подібною канавкою, то він відразу деформується, і зварювання стане неможливим, оскільки дріт 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)



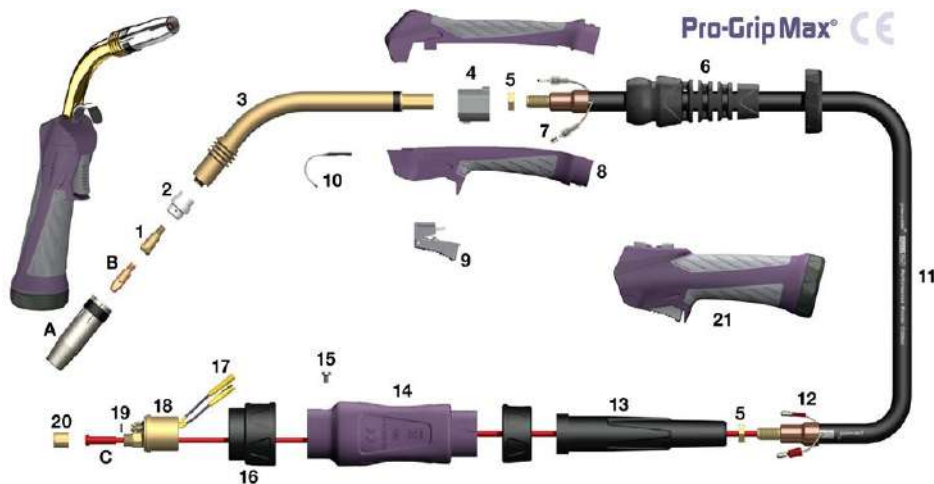
F подібна канавка з насічками
(Порошковий дріт)

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 маркуються з обох боків в залежності від того, який діаметр дроту використовується. При встановленні ролика з двома канавками до механізму, слід пам'ятати, що робочою є та канавка, що розташована ближче до двигуна. Якщо ролик встановлений неправильно, то порушується стабільність подання дроту і виникає велика вірогідність того, що зварювальний процес буде не стабільний.

3.5 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 пальник PARWELD PRO-2400 GRIP MAX			
A	конічне газове сопло 24KDx12,5	9	кнопка пальника
B	наконечник M6x28x0,8/1,0/1,2	10	кронштейн для підвішування пальника
C	канал направляючий	11	шланговий пакет
1	вставка 24KD M6x26	12	кабель керування
2	газорозподільник MB24KD-20	13	подовжений супорт шлангового пакету
3	шийка пальника	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 KZ-2 для підключення до зварювального апарату; шланговий пакет, котрий містить у собі дроти 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.

3.6 Монтаж направляющего канала у пальника

Направляющий 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 направляющего 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 направляющего 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;

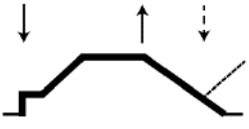


4. Підключіть шланговий пакет до зварювального апарату, за допомогою роз'єму KZ-2, попередньо протягнувши тefлоновий канал через отвір подачі електродного дроту до роликів механізму подачі;

5. Відріжте надлишок тefлонового 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.

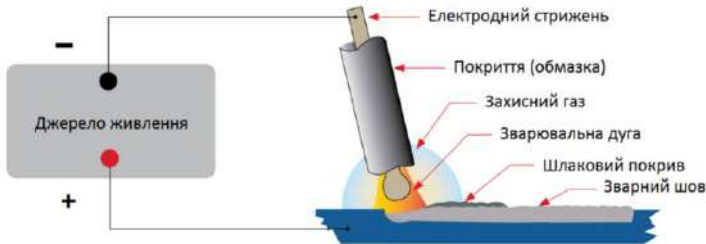
3.7 Режими роботи обладнання

Режими роботи обладнання		
Код	Опис режиму роботи	Маніпуляції з кнопкою пальника, циклограма
2T	<p>Режим 2T</p> <p>1. При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і струму, відбувається автоматичне запалювання дуги зі значенням стартового струму, який за встановлений проміжок часу наростає до струму зварювання;</p> <p>2. При відпусканні кнопки на пальнику, струм зварювання за встановлений проміжок часу спадає до струму заварювання кратера, після чого дуга гасне. Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю;</p> <p>3. Якщо натиснути кнопку пальника до згасання дуги, подача струму і газу поновлюється.</p>	
4T	<p>Режим 4T</p> <p>1. При натисканні і утриманні кнопки пальника, вмикається подача захисного газу і струму зі значенням стартового (початкового).</p> <p>2. Після відпускання кнопки, значення сили струму збільшується до робочого (зварювального), апарат продовжує працювати.</p> <p>3. При повторному натисканні і утриманні кнопки значення струму знижується до величини струму заварювання кратера.</p> <p>4. При відпусканні кнопки процес зварювання припиняється, продування газом після зварювання продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.</p>	
SPOT	<p>Режим точкового SPOT зварювання. При роботі в даному режимі, обладнання в автоматичному режимі обмежує час горіння дуги (час встановлюється оператором в межах 0,5-5с) не залежно від тривалості натискання кнопки пальника.</p> <p>При утриманні кнопки пальника обладнання буде відпрацьовувати в циклічному режимі зварювання -> пауза -> зварювання -> пауза -> і т.д.</p> <p>Однак, якщо відпустити кнопку на пальнику раніше ніж апарат закінчить відпрацювання циклу (час горіння дуги), зварювання буде припинено.</p>	

4 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ ММА

Одним з найпоширеніших видів дугового зварювання є ручне дугове зварювання штучними покритими електродами (ММА). Зварювальний електрод являє собою стрижень з електропровідного матеріалу або зварювального дроту (так званий сердечник). Сердечник забезпечує підведення електричного струму до виробу і має спеціальне покриття, яке складається з порошку і клейкої маси, (так звана обмазка). Під час виконання зварювальних робіт стрижень плавиться, заповнюючи зварний шов розплавленим металом, а обмазка при згорянні, створює газовий захист зварного шва від негативної дії атмосфери, а також шлаковий захист зварювального шва. Металевий стержень електроду виготовляється з металу, який має такі самі або наближені фізичні та хімічні властивості з основним металом (заготовкою). Після зварювання та остигання, шлак, що утворився від плавлення обмазки, має бути видалений механічним шляхом зі зварного шва.

Покриття електроду виконує цілий ряд важливих функцій: утворення захисного газу навколо зони зварювання, забезпечення флюсуючими елементами та розкислювання розплавленого металу, створення захисного шлакового покриття над зварним швом при його охолодженні, покращення дугових характеристик, введення легуючих елементів у основний метал.



4.1 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 зварювальний кабель. На передній та задній панелі зварювального джерела міститься два роз'єми «-» і «+», відповідно, які призначені для підключення зварювальних кабелів. Підключіть до них кабелі відповідно до полярності, яка рекомендована виробником покритих електродів (зазвичай полярність вказується на етикетці пачки електродів). У загальному випадку існує два способи підключення зварювальних кабелів для роботи на постійному струмі:

- Прямая полярність, позначається DC(-) - електродотримач приєднаний до «-», а клема маси до «+»;
- Зворотна полярність, позначається DC(+) – електродотримач приєднаний до «+», а клема маси до «-»;

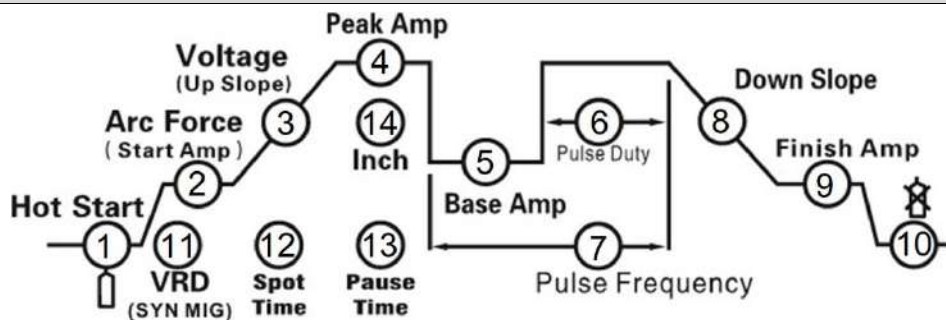
Неправильний вибір полярності може викликати нестабільність горіння дуги, надмірне розбризкування розплавленого металу та дефекти зварного шва в цілому.

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

Для підключення кабелів до клем на панелі обладнання з болтовим кріпленням використовуйте спеціальний інструмент.

Увімкніть апарат за допомогою вимикача живлення на задній панелі. На панелі керування оберіть вид зварювання MMA.

ЦИКЛОГРАМА ЗВАРЮВАННЯ РЕЖИМ MMA



№	ПАРАМЕТР
1	HOT START - Функція «Hot Start» (Гарячий старт) – дана функція полегшує запалювання дуги. Апарат автоматично, під час дотику електродом заготовки, короткостроково збільшує значення сили струму, тим самим полегшує запалювання дуги, після чого всі параметри зварювання повертаються до заданих.
2	ARC FORCE - Функція «Arc Force» (Форсаж дуги) – в процесі зварювання відбувається крапельний перенос металу від електрода до шва, що різко скорочує довжину дуги, і електрод може прилипнути до виробу. Інвертор завдяки функції Arc Force збільшує силу зварювального струму на короткий час при перенесенні краплі, тим самим знижує ймовірність залипання, перенесення металу відбувається рівномірно. За допомогою форсування дуги можна змінювати її жорсткість. Завдяки правильним налаштуванням можна досягти більш «м'якої дуги», яка забезпечить мале розбрикування при дрібнокрапельному перенесенні металу, або, збільшивши параметр форсажу дуги, отримати глибоке проплавлення основного металу.
4	PEAK AMP – Струм зварювання
11	VRD –Voltage Reduction Device - суть роботи даної функції полягає в зниженні напруги холостого ходу зварювального апарату до безпечних для людини 12 вольт, тобто знижується напруга, коли апарат включений, але зварювання не відбувається. При початку зварювання VRD відновлює задані параметри зварювання. Для активації «VRD» оберіть параметр за допомогою енодера та натисніть енодер протягом 3с для активації режиму. Для деактивації «VRD» – натисніть повторно короткочасно енодер
*Обладнання має спільну циклограму для MIG, TIG, TIG PULSE, MMA зварювання. Параметри зварювання, що не описані в цій таблиці не доступні для обраного виду зварювання.	



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

Діаметр електроду 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

Дуга може збуджуватися двома прийомами: дотиком та відводом перпендикулярно вгору або «чирканням» електродом, як сірником. Другий спосіб зручніший, але неприйнятний у вузьких і незручних місцях.

У процесі зварювання необхідно підтримувати визначену довжину дуги, яка залежить від марки і діаметра електрода. Орієнтовна нормальна довжина дуги повинна бути в межах 0,5-1 діаметру електрода.

Довжина дуги суттєво впливає на якість зварного шва і його геометричну форму. Довга дуга сприяє більш інтенсивному окисленню і азотуванню розплавленого металу, збільшує розбризкування, а при зварюванні електродами основного типу приводить до пористості металу.

У процесі зварювання, електроду надається рух в трьох напрямках. **Перший рух** – поступальний, за напрямком осі електрода. Цим рухом підтримується постійна довжина дуги в залежності від швидкості плавлення електрода.

Другий рух – переміщення електрода вздовж осі валика для утворення шва. Швидкість цього руху встановлюється в залежності від струму, діаметра електрода, швидкості його плавлення, виду шва і інших факторів. При відсутності поперечних рухів електрода, можна отримати так званий нитковий валик, приблизно на 2-3 мм більший діаметру електрода.

Третій рух – переміщення електрода впоперек шва для отримання більш широкого валика. Поперечні коливальні рухи кінця електрода визначаються формою розробки, розмірами і положенням шва, властивостями зварювального матеріалу, навичками зварника.

4.3 Дефекти зварних швів

Непровар - місцева відсутність сплавлення між металом шва і основним металом або окремими шарами шва при багатшаровому зварюванні. Непровар зменшує переріз шва і викликає концентрацію напружень, тому може значно знизити міцність конструкції. Ділянки шва, де виявлені непровари, величина яких перевищує дозволу, підлягають видаленню і наступному заварюванню. Непровар в корені шва взагалі викликається недостатньою силою струму або збільшеною швидкістю зварювання.

Підріз - місцеве зменшення товщини основного металу біля межі шва. Підріз приводить до зменшення перерізу металу і різкої концентрації напружень.

Наплив - натікання металу шва на поверхню основного металу без сплавлення з ним.

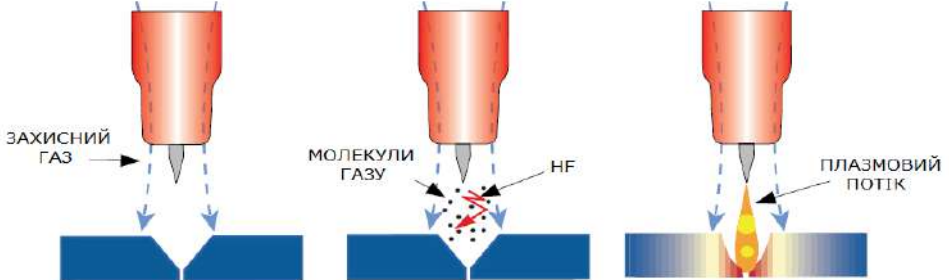
Пропал - порожнина у шві, яка утворюється в результаті витікання зварювальної ванни і є недопустимим дефектом зварного з'єднання.

Кратер - незварювальне поглиблення, яке утворилося після обриву дуги у кінці шва. В кратері, як правило, утворюються усадочні напруження, які частіше переходять в тріщини.

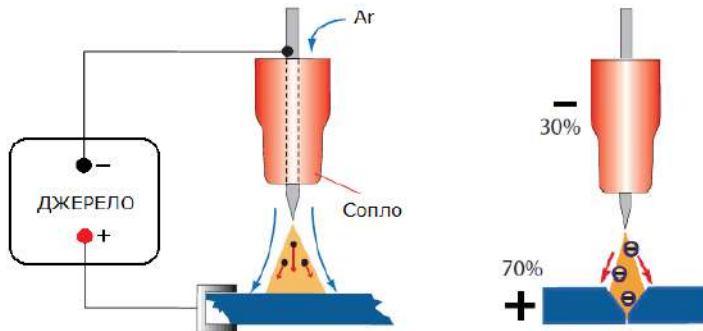
5 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG DC ТА TIG PULSE DC

5.1 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ TIG DC

TIG DC зварювання - це процес, при якому дуга горить між вольфрамовим електродом та заготовкою. Захисний газ при цьому захищає зону зварювання, вольфрамовий електрод та шов від негативного впливу атмосфери. Під дією високочастотного розряду HF та струму інертний газ іонізується і змінює молекулярну структуру, перетворюється у плазму. Цей плазмовий потік, що протікає між вольфрамом і заготовкою може мати температуру до 19000°C. Інтенсивність зварювальної дуги пропорційна струму, який витікає з вольфраму.



При зварюванні на постійному струмі використовується виключно пряма полярність DC(-), тобто пальник приєднується до зварювального роз'єму «-», а клемма маси до «+». Це пов'язано з тим, що електрони у дузі постійно рухаються лише в одному напрямку - від негативного електроду (катод) до позитивного (анод), у результаті чого майже 60% енергії (тепла) виділяється на аноді (деталі). Дуга горить стабільно, забезпечується відмінне формування шва. При зворотній полярності стійкість процесу зменшується, вольфрамовий електрод перегрівається та відбувається його посилене руйнування.



TIG зварювання даним апаратом можливе лише при використанні спеціального TIG-пальника вентиляного типу, який дозволяє зварнику самостійно контролювати подачу і витрату захисного газу.



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)

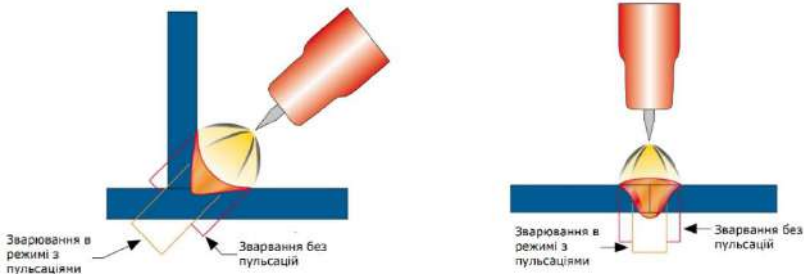
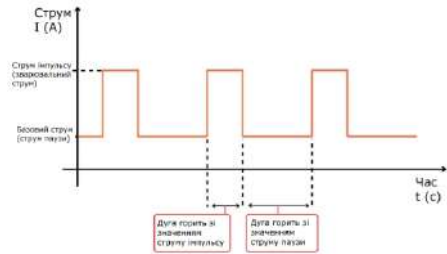
Зварювання в режимі з пульсаціями означає, що значення робочого (зварювального) струму змінюється в межах від низького до високого рівня циклічно в певний проміжок часу. Зварювальний апарат в автоматичному режимі перемикає зварювальний струм від низького рівня, до високого рівня, з встановленою частотою та коефіцієнтом заповнення. Високий рівень струму називається струм зварювання або СТРУМ ІМПУЛЬСУ. Під час горіння дуги на низькому рівні, дуга продовжує горіти, але з меншим значенням струму, такий рівень струму називається БАЗОВИЙ СТРУМ або СТРУМ ПАУЗИ. У процесі імпульсного зварювання при горінні дуги на низькому значенні зварювального струму метал заготовки нагрівається з меншою інтенсивністю, що дозволяє контролювати тепловкладення. В процесі імпульсного зварювання встановлюються 4 основних параметри: струм імпульсу, струм паузи, частота імпульсів, коефіцієнт заповнення.

Струм імпульсу (зварювальний струм) встановлюється в залежності від типу і товщини зварюваного матеріалу. Зазвичай користуються емпіричною залежністю: 30-40А на кожен міліметр товщини зварюваного матеріалу.

Струм паузи (базовий струм) використовується для зменшення тепловкладення у метал шва. Встановлюється в залежності від значення струму імпульсу (зварювального струму). Як правило підбирається таке значення базового струму, при якому розмір зварювальної ванни зменшується вдвічі від робочої, але при цьому не відбувається її повна кристалізація. Початкове налаштування значення базового струму становить 20-30% від значення струму імпульсу.

Частота пульсації - кількість перемикань за секунду між значеннями зварювального струму, коли значення струму змінюється від струму імпульсу до струму паузи. Частота імпульсів при роботі на постійному струмі зазвичай становить 0,5-200 Гц, залежно від виду зварювальних робіт. Регулюванням цього параметра можна змінювати зовнішній вигляд зварювального шва.


Коефіцієнт заповнення - процентне відношення часу горіння дуги зі значенням струму імпульсу до загальної тривалості одного циклу перемикань.



Приклад: значення коефіцієнту заповнення 80% при частоті проходження імпульсів 1 Гц означає, що дуга горить 0,8 секунди зі значенням струму імпульсу, а 0,2 секунди зі значенням струму паузи. Збільшення коефіцієнту заповнення призводить до збільшення тепловкладення. Використання режиму зварювання з пульсаціями на постійному струмі (DC TIG PULSE) дозволяє збільшити швидкість зварювання з кращим контролем тепловкладення. Контроль тепловкладення запобігає виникненню деформації деталі, пропалів, що вкрай важливо при роботі з тонкими виробами з нержавіючої або вуглецевої сталі. Використання режиму з пульсаціями дозволяє отримати більшу глибину проплавлення металу при цьому уникнувши надмірного нагріву самої деталі.

5.3 Підключення та налаштування

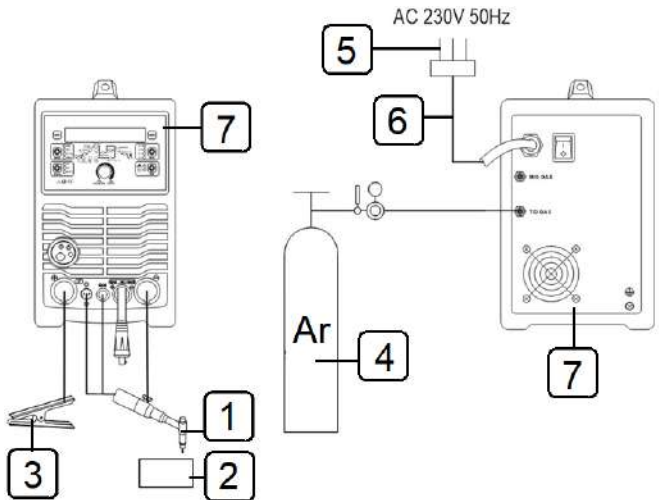
Переконайтеся в справності обладнання. Перед початком роботи переконайтеся, що зварювальний апарат, кабелі та аксесуари не мають видимих механічних пошкоджень, вентиляційні решітки апарату вільні від забруднень, всі органи керування справні.

	<p>Зверніть увагу! Полярність підключення при «TIG» зварюванні має бути прямою. Пряма полярність, позначається DC(-):</p> <ul style="list-style-type: none"> - TIG-пальник приєднаний до «-» - Клема маси до «+» <p>Неправильне підключення може викликати нестабільність горіння дуги, плавлення вольфрамового електроду, дефекти зварного шва в цілому.</p>
--	---

Підключіть зварювальний кабель та пальник. На передній панелі зварювального апарату міститься два гнізда «+» та «-», які призначені для підключення зварювальних кабелів та пальника. Підключіть до гнізда «+» кабель клеми маси, а до гнізда «-» пальник. Для підключення кабелів та пальника вставте відповідний 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. Клему маси приєднайте до заготовки, попередньо зачистивши заготовку від іржі, фарби, бруду та перевірте надійність електричного контакту.

Підключіть штекер кабелю керування пальника в роз'єм на передній панелі апарату і переконайтеся в надійності підключення. Підключіть газовий шланг пальника до виходу на передній панелі апарату. Підключіть газовий шланг, що йде від редуктора на балоні з газом, до штуцера газового тракту на задній панелі апарату (TIG). Прослідкуйте за виконанням правил підключення до системи подачі захисного газу.

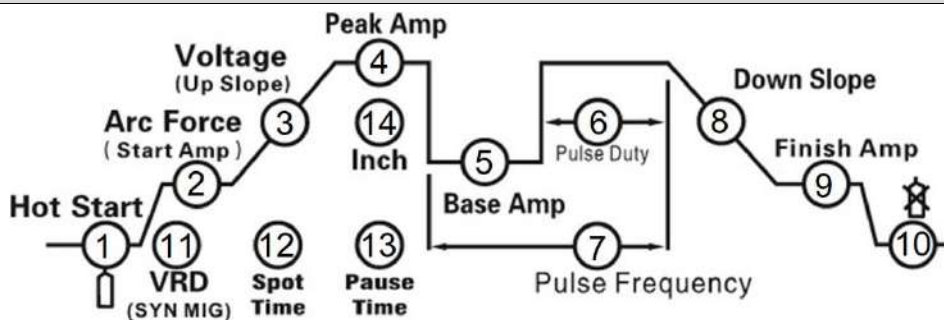
- 1 – TIG пальник
- 2 – заготовка
- 3 – кабель з клемою маси
- 4 – балон газовий
- 5 – електрична мережа
- 6 – кабель живлення
- 7 – зварювальний апарат



Увімкніть апарат. Встановіть пакетний вимикач джерела живлення (апарату) в положення «Вкл» («ON»). Якщо апарат справний і готовий до роботи, то на лицьовій панелі спрацюють індикатори та цифрові дисплеї.

Встановіть необхідний режим зварювання за допомогою панелі керування в залежності від вимог технологічного процесу і нормативної документації.

ЦИКЛОГРАМА ЗВАРЮВАННЯ РЕЖИМ TIG / TIG PULSE



№	ПАРАМЕТР
1	PRE-FLOW TIME - Час попереднього продування газом. Використовується на початку зварювання, для початкового захисту зони зварювання.
2	START AMP - Стартовий струм. При меншому значенні стартового струму ніж значення струму зварювання, знижується ймовірність пропалювання тонких деталей. Більше значення стартового струму - збільшує прогрів деталі на початку зварювання та сприяє утворенню рівномірного з'єднання при зварювання товстих деталей.
3	UP SLOPE - Час наростання від значення початкового струму до значення струму зварювання.
4	PEAK AMP - Струм зварювання
8	DOWN SLOPE - Час спадання від значення струму зварювання до значення струму заварювання кратера (кінцевого).
9	FINISH AMP - Струм заварювання кратера або кінцевий струм.
10	POST FLOW TIME - Час кінцевого продування газом. Використовується в кінці зварювання, для кінцевого захисту зони зварювання та охолодження вольфрамового електрода.
ДОДАТКОВІ ПАРАМЕТРИ РЕЖИМУ TIG SPOT	
12	SPOT TIME - час горіння дуги в режимі SPOT. Межі регулювання 0,01-5с.
13	PAUSE TIME - час паузи в режимі SPOT. Межі регулювання 0,1-5с.
ДОДАТКОВІ ПАРАМЕТРИ РЕЖИМУ TIG PULSE	
5	BASE AMP - Базовий струм. Значення струму зварювання до якого знижується струм зварювання в режимі PULSE. Межі регулювання 10-200А.
6	PULSE DUTY - Встановлення коефіцієнту заповнення (довжина імпульсу) при зварюванні у режимі з пульсаціями (режим PULSE). Дозволяє контролювати тепловкладення у деталь. Межі регулювання 10-90%.
7	PULSE FREQUENCY - Регулювання частоти пульсацій в режимі PULSE. Частота з якою відбувається перемикання між струмом зварювання та базовим струмом. Дозволяє контролювати тепловкладення у деталь. Межі регулювання 0,2-99Гц.
*Обладнання має спільну циклограму для MIG, TIG, TIG PULSE, MMA зварювання. Параметри зварювання, що не описані в цій таблиці не доступні для обраного виду зварювання.	

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

5.4 Пальник для TIG зварювання

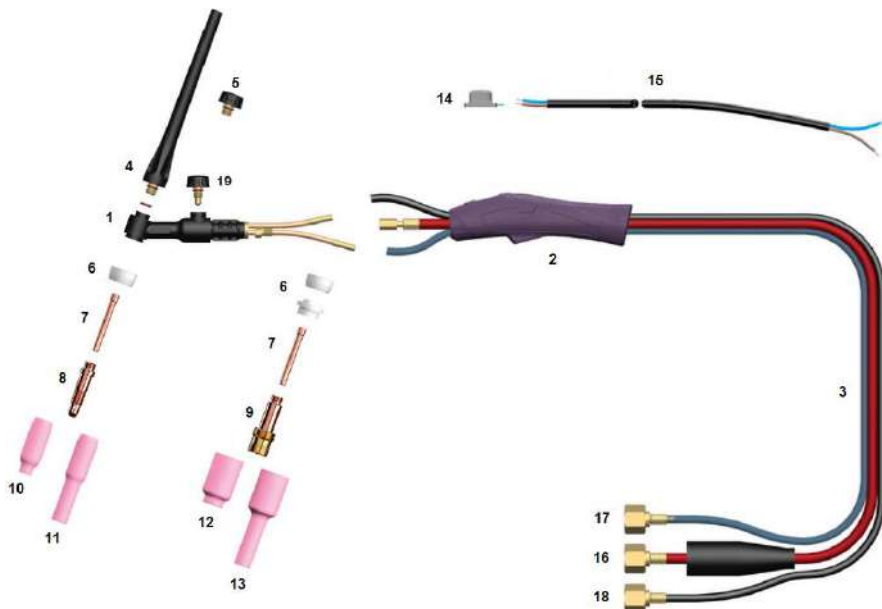
В основному, зварювальні TIG пальники складаються з головки пальника, що містить робочі елементи та елементи, що зношуються, рукоятки пальника та шлангового пакета з роз'ємами для підключення кабеля керування, шлангів подачі захисного газу та охолоджуючої рідини (для пальників з рідинним охолодженням), силового кабеля. При повітряному охолодженні, пальник охолоджується за допомогою захисного газу, що проходить через нього та атмосферного повітря. Пальники з рідинним охолодженням – за допомогою рідини, що циркулює по замкнутому контурі від пальника до циркуляційного охолоджувального агрегату.

Для продовження терміну служби пальника рекомендується не працювати в режимах, що перевищують номінальні технічні характеристики, постійно контролювати знос, проводити своєчасну заміну витратних матеріалів (сопло, електрод) і стежити за відповідністю розмірів сопла, електроду, цанги та корпусу цанги.



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 з зварювальним джерелом та складається з наступних компонентів:



Конструкція вентиляного 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	17	Шланг рідинного охолодження (холодний)
8	Корпус цанги	18	Підключення подачі захисного газу
9	Корпус цанги з газовою лінзою	19	Вентиль пальника
10	Сопло		

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.



Використання корпусу цанги з газовою лінзою (газова лінза) сприяє підвищенню надійності газового захисту зони зварювання. При використанні пальника без газової лінзи, швидкість газового потоку є змінною (потік турбулентний), у зв'язку з чим виникає зона розрідження у соплі пальника, через яку у зварний шов може потрапляти кисень та водень з атмосфери.

До основних переваг газової лінзи можна віднести:

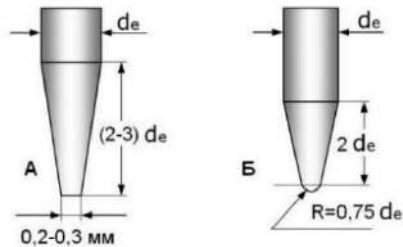
1. Стійкість потоку захисного газу до поривів вітру, при зварювання на відкритих майданчиках;
2. Краща якість зварювання металів, котрі мають підвищену чутливість до атмосферного впливу;
3. Кращий огляд місця зварювання за рахунок можливості збільшення відстані між соплом та деталлю та збільшення вильоту електроду;
4. Можливість економії захисного газу до 15%;
5. Використання сопель більшого діаметру.



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 електроду 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 цілісності електричної ізоляції корпусу і внутрішніх блоків апарату;

7 УМОВИ РОБОТИ ТА ПОРАДИ ЩОДО БЕЗПЕКИ

Робоче місце. Зварювання повинно проводитися в сухих приміщеннях з вологістю повітря не більше 80%. Температура навколишнього середовища повинна знаходитися в діапазоні від мінус (-) 10° до плюс (+) 40°С.

Не проводьте зварювальні роботи на відкритому повітрі, в місцях, незахищених від впливу прямих сонячних променів і дощу, не допускайте попадання води і пари

всередині апарату. Зварювання в подібних місцях і в місцях, де присутні ідкі хімічні гази, заборонено. Зварювання в місцях, з сильним повітряним потоком заборонено.

Обладнання. Зварювальне обладнання охолоджується за допомогою системи примусового повітряного охолодження. Перед початком роботи зварювальник повинен переконатися в тому, що вентиляційні решітки апарату відкриті. Вільна зона навколо обладнання повинна бути не менше 30см. Хороша вентиляція - одне з найбільш важливих умов для нормальної роботи і продовження терміну служби апарату.

Напруга мережі живлення. Обладнання здійснює автоматичну компенсацію напруги мережі живлення в допустимому діапазоні. Якщо рівень напруги виходить за допустимі межі, це може привести до поломки обладнання, тому звертайте увагу на зміну напруги. При коливанні напруги мережі більше ніж на 15%, припиняйте зварювання і вимикайте апарат.


Захист від перегріву. Захист від перегріву спрацьовує, якщо має місце перевантаження устаткування через занадто довгий час зварювання, тоді відбувається мимовільне автоматичне відключення апарату. У цьому випадку немає необхідності заново вмикати апарат. Необхідно дати вбудованій системі охолодження охолудити внутрішні вузли апарату, зачекати, коли згасне світлодіод перегріву, після чого знову продовжити роботу.

Захист від ураження електричним струмом. Щоб уникнути ураження електричним струмом, зварювальний апарат повинен бути надійно заземлений.

Категорично заборонено торкатися до вихідного контактного затискача під час проведення зварювальних робіт.

Інші застереження. Тримайте руки, волосся, елементи одягу, інструменти якомога далі від рухомих деталей обладнання (наприклад, вентилятор), щоб уникнути травми або пошкодження апарату.

8 УСУНЕННЯ НЕСПРАВНОСТЕЙ

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

№	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 увімкнено. 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	1. Перевірте, чи відповідає діаметр зварювального

	зварювання	<p>дроту розміру канавки ролика.</p> <p>2. Перевірте, чи не зношений контактний наконечник зварювального пальника. Якщо так, то замініть його.</p> <p>3. Перевірте, чи не зношений направляючий канал зварювального пальника.</p> <p>4. Перевірте якість зварювального дроту.</p>
6	Якість газового захисту знижується в кінці зварювання	<p>1. Після закінчення зварювання не відводьте відразу пальник, тоді захисний газ зможе повністю захистити гарячий, наплавлений метал шва.</p> <p>2. Збільште час подачі газу після зварювання.</p>
7	В кінці шва утворюється кратер	<p>1. Використовуйте режим S4T і гасіть дугу при низькому струмі.</p> <p>2. Змініть режим експлуатації.</p>

9 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

9.1 Ручне дугове зварювання MMA

№	Проблема	Причини проблеми і методи її усунення
1	Зварювальна дуга не запалюється	<p>1. Перевірте правильність і надійність підключення зварювальних кабелів;</p> <p>2. Перевірте чи вибрано відповідний режим роботи апарату, включення мережевого вимикача і підключення апарату до мережі живлення;</p>
2	Пористий шов	<p>1. Зварювальна дуга занадто довга;</p> <p>2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте її;</p> <p>3. Електрод набрав вологи. Просушіть електрод;</p>
3	Надмірне розбризкування	<p>1. Зварювальний дуга занадто довга. Зменште довжину дуги;</p> <p>2. Занадто високе значення зварювального струму. Відрегулюйте значення струму;</p>
4	Відсутність сплавлення металу заготовок	<p>1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання;</p> <p>2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте заготовку;</p> <p>3. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця;</p>
5	Недостатня глибина проплавлення	<p>1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання;</p> <p>2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця;</p> <p>3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під зварювання згідно конструкторської документації;</p>
6	Занадто велика глибина проплавлення	<p>1. Занадто велике тепловкладення. Зменште струм зварювання;</p> <p>2. Низька швидкість зварювання. Переміщуйте електрод швидше;</p>

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);

9.2 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 металевого 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

		<p>апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу в діапазоні 8-12 літрів на хвилину</p> <p>3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевому блиску і знежирте її;</p> <p>4. Забруднення зварювального електродного дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі;</p> <p>5. Забруднення або зношення газового сопла пальника. Очистіть або замініть сопло;</p> <p>6. Відсутній або пошкоджений газорозподільник. Замініть газорозподільник;</p> <p>7. Відсутнє або пошкоджене кільце ущільнювача в роз'ємі KZ-2 зварювального пальника. Перевірте і при необхідності замініть ущільнювальне кільце;</p>
3	В процесі зварювання дріт впирається в деталь без плавлення	<p>1. Занадто великий виліт дроту. Наблизьте зварювальний пальник до виробу, оптимальний виліт складає 10-15 мм;</p> <p>2. Занадто низьке значення напруги при зварюванні. Встановіть значення напруги зварювання згідно з технологією зварювання;</p> <p>3. Занадто велика швидкість подачі дроту. Встановіть меншу швидкість подачі дроту;</p> <p>4. Відсутній електричний контакт між деталлю та клеомою маси «-». Перевірте з'єднання;</p> <p>5. Неправильно обраний електродний дріт. Оберіть дріт згідно до технології зварювання;</p>
4	Немає сплавлення електродного дроту з деталлю	<p>1. Забруднення на поверхні зварюваного металу або вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевому блиску і знежирте її;</p> <p>2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту;</p> <p>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;</p>
5	Надмірне проплавлення	<p>1. Надмірне тепловкладення. Зменште значення зварювальної напруги і/або відрегулюйте швидкість подачі дроту;</p>
6	Не повне проплавлення	<p>1. Неправильна підготовка кромки під зварювання. Підготовка кромки під зварювання повинна здійснюватися відповідно до ГОСТ 14771-76 і технологічної карти;</p> <p>2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту;</p>

		3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте 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	<p>1. Неправильно встановлені параметри зварювання. Встановіть режим зварювання згідно технологічної карти;</p> <p>2. Неправильна полярність зварюванням. Встановіть полярність, відповідну до способу зварювання;</p> <p>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;</p> <p>4. Занадто сильний перегин шлангового пакету пальника. Розпряміть шланговий пакет;</p> <p>5. Знос наконечника, неправильний вибір його типу, розміру. Замініть наконечник відповідно до дроту який використовуєте;</p> <p>6. Знос або засміченість направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал;</p> <p>7. Неправильний розмір направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал відповідно до дроту який використовуєте;</p> <p>8. Знос або засмічення капілярної трубки. Очистіть або замініть капілярну трубку апаратної частини роз'єму KZ-2;</p> <p>9. Дріт рухається поза межами канавки ролика подачі. Скеруйте дріт у канавку ролика подачі;</p> <p>10. Неправильний розмір ролика. Замініть ролик відповідно до дроту який використовуєте;</p> <p>11. Зношені ролики. Замініть ролики;</p> <p>12. Надмірне зусилля притискання дроту роликами. Відрегулюйте зусилля притискання;</p> <p>13. Котушка з дротом встановлена на втулці гальмівного пристрою, обертається з надмірним зусиллям. Відрегулюйте гальмівне зусилля;</p> <p>14. Забруднення зварювального дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі.</p>

9.3 Аргонодугове TIG зварювання

№	Проблема	Причини і методи усунення
1	Вольфрамовий електрод згорає занадто швидко	<p>1. Неправильно обраний захисний газ. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%);</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>3. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату;</p> <p>4. Неправильно обраний тип (марка) вольфрамового електроду. Перевірте, який тип електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його;</p> <p>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);</p>
2	Забруднення вольфрамового електроду	<p>1. Має місце дотик вольфрамовим електродом до зварювальної ванни або присадкового матеріалу. Підтримуйте постійний зазор між електродом і ванною величиною 2-5 мм;</p> <p>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;</p>
3	Пористість зварного шва	<p>1. Неправильно обраний вид захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%);</p> <p>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</p>

		<p>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;</p>
4	Жовтий або чорний наліт на соплі пальника і потемніння вольфрамового електрода	<p>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 діаметра вольфрамового електрода;</p>
5	Нестабільна дуга при зварюванні на постійному струмі	<p>1. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату; 2. Забруднення поверхні зварюваного металу і/або вольфрамового електрода. Очистіть поверхню деталі яка зварюється до металевого 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;</p>
6	Блукаюча дуга при зварюванні на постійному струмі	<p>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 електроду або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 4. Неправильне заточування вольфрамового електроду для зварювання на постійному струмі. Рекомендується заточувати електрод з кутом близько 30°. 5. Неправильно підібрана марка присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору</p>

	присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання; б. Забруднення основного чи присадкового матеріалу. Очистіть поверхні до металевого блиску і знежирте їх;
--	--

10 ЗБЕРІГАННЯ

Обладнання в упаковці виробника слід зберігати в закритих складських приміщеннях з природною вентиляцією при температурі від -30°C до $+55^{\circ}\text{C}$ і відносній вологості повітря до 80% при температурі $+20^{\circ}\text{C}$. 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°C не менше шести годин в упаковці і не менше двох годин без упаковки.

11 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°C до $+55^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість повітря до 80% при температурі $+20^{\circ}\text{C}$.

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.

12 УТИЛІЗАЦІЯ


Забороною утилізувати обладнання разом із побутовими відходами. Під час утилізації обладнання дотримуйтеся регіональних положень, законів, приписів, норм і директив.

13 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 комплекtnим 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



10029.001