

АПАРАТ ДЛЯ MIG/MAG ЗВАРЮВАННЯ ІНВЕРТОРНОГО ТИПУ



ПАСПОРТ (ІНСТРУКЦІЯ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ)



**WELDING DRAGON
MCU MIG-200 PULSE PRO**

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 ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ У РЕЖИМІ MIG/MAG

- 2.1 Підключення обладнання
- 2.2 Експлуатація в режимі MIG/MAG
- 2.3 Техніка зварювання
- 2.4 Ролики подачі дроту
- 2.5 Пальник для MIG/MAG зварювання
- 2.6 Монтаж направляючого каналу у пальнику
- 2.7 Режими роботи обладнання
- 2.8 Підключення апарату для зварювання самозахисним порошковим дротом

3 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ PULSE MMA ТА MMA

- 3.1 Підключення обладнання
- 3.2 Техніка зварювання
- 3.3 Дефекти зварних швів

4 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ PULSE TIG ТА LIFT TIG

- 4.1 Підключення та налаштування
- 4.2 Загальні поняття про режим PULSE
- 4.3 Пальник для TIG зварювання
- 4.4 Заточування вольфрамового електроду

5 ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ РЕЖИМІВ ЗВАРЮВАННЯ**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 Аргоно-дугове TIG зварювання

10 КОДИ ПОМИЛОК**11 ЗБЕРІГАННЯ****12 ТРАНСПОРТУВАННЯ****13 УТИЛІЗАЦІЯ****14 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ****СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ**

Шановний покупець, Вітаємо Вас 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 та регіональних норм і правил безпеки праці, екологічної, санітарної та пожежної безпеки.

	Увага! 1. Неправильна експлуатація зварювального обладнання може привести до серйозних травм. 2. Оператори зварювального обладнання повинні мати відповідну кваліфікацію; 3. Використання не якісних комплектуючих та матеріалів може бути небезпечним.
	Електричний удар може призвести до смертельного випадку! 1. Завжди підключайте кабель заземлення. 2. Не торкайтесь електричних з'єднань незахищеними руками, вологими руками або вологим одягом. 3. Переконайтеся, що робоча поверхня ізольована. 4. Переконайтеся, що ваше робоче місце безпечне.
	Неправильна експлуатація обладнання може спричинити пожежу або вибух! 1. Зварювальні бризки та іскри можуть викликати загоряння, тому переконайтеся у відсутності легкозаймистих предметів або речовин поблизу місця зварювання. 2. Поруч з робочим місцем повинен знаходитися вогнегасник, а персонал повинен вміти ним користуватися. 3. Зварювання у герметичній камері заборонене. 4. Переконайтеся, що робоча зона зварника віддалена від вибухонебезпечних предметів або речовин, місць скупчення або зберігання вибухонебезпечних газів.

	Пари і гази при зварюванні можуть завдати шкоди вашому здоров'ю! 1. Не вдихайте дим або газ, що виділяється при зварюванні. 2. Слідкуйте, щоб на місці роботи була хороша вентиляція
	Випромінювання від дуги може бути шкідливим для ваших очей та шкіри! 1. Для захисту очей та шкіри застосовуйте захисний одяг і зварювальну маску. 2. Слідкуйте за тим, щоб люди, які спостерігають за процесом зварювання, були захищені маскою або перебували за захисною ширмою.
	Магнітне поле від зварювального обладнання може впливати на роботу кардіостимулятора. Люди з встановленим кардіостимулятором не повинні знаходитися в зоні зварювання без попереднього дозволу лікаря.
	Гаряча заготовка може стати причиною серйозних опіків! 1. Не чіпайте гарячу заготовку незахищеними руками. 2. Після тривалого використання обладнання необхідно дати деякий час на охолодження частин, що нагріваються.
	Занадто високий рівень шуму шкідливий для здоров'я! 1. У процесі зварювання використовуйте засоби для захисту органів слуху. 2. Попереджуйте людей, що знаходяться поруч з працюючим зварювальним обладнанням, про шкідливу дію шуму.
	Рухомі частини обладнання можуть нанести серйозні травми! 1. Тримайтеся на безпечній відстані від рухомих частин обладнання. 2. Всі дверцята, панелі, кришки та інші захисні пристосування повинні бути справні, закриті і знаходитися на встановленому виробником місці.

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 IP21S. 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 шкідливий вплив на виріб.

	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.
--	---

У разі виникнення у додаткових питань, пов'язаних з експлуатацією та обслуговуванням обладнання, а також з умовами та правилами проведення гарантійного і не гарантійного обслуговування, наші фахівці або представники нададуть необхідні роз'яснення та коментарі.

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, пусконалагоджувальні та демонстраційні роботи, а також консультації по підбору 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 PULSE призначені для напівавтоматичного зварювання плавким електродним дротом в середовищі захисних газів CO₂, CO₂+Ar, Ar (MIG/MAG), напівавтоматичного зварювання самозахисним порошковим дротом (FCAW), аргоно-дугового зварювання на постійному струмі (TIG DC), 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 побудованої на чіп-сеті DSP. 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 мінус 5°C до плюс 40°C і відносній вологості повітря не більше 80% при температурі плюс 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

- Інверторне джерело живлення – 1шт;
- Пальник типу MB-24 з дистанційним керуванням – 1шт;
- Кабель з клеючою масою (3м) – 1шт;
- Електродотримач з кабелем – 1шт;
- Ролик з U-подібною канавкою – 1шт;
- Тефлоновий канал – 1шт;
- Газовий шланг – 1шт;
- Паспорт (інструкція з експлуатації) - 1шт;

1.3 Технічні характеристики

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 побудованої на чіп-сеті DSP. 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.

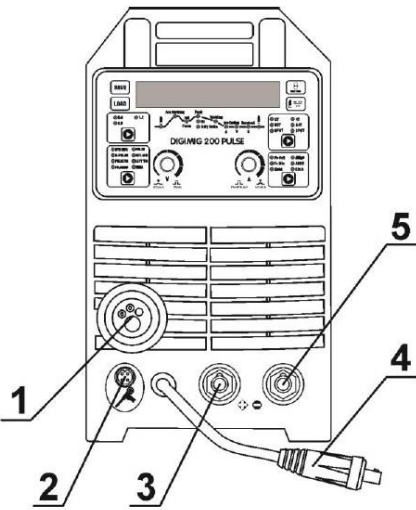
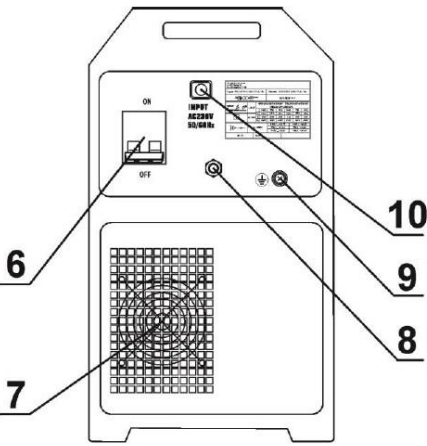
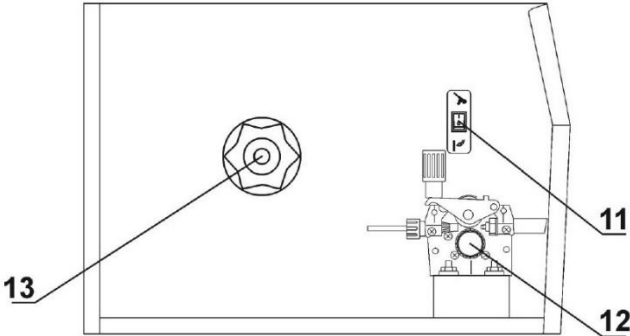
Обладнання включає в себе унікальну систему контролю зварювальних динамічних характеристик, забезпечує стабільність горіння дуги, низький рівень розбризкування металу, високоякісне формування шва та високу ефективність зварювання. Плавні і точні регулювання параметрів дозволяють домогтися ідеальної зварювальної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

ПАРАМЕТР	MIG 250 (N24901)
Номінальна напруга мережі живлення, В	Однофазна 220±15, 50/60Гц
Номінальний струм мережі живлення, А	26
Номінальна потужність джерела живлення, КВА	8,2
Діапазон регулювання струму зварювання у режимі MIG/MAG, А	16 - 200
Діапазон регулювання струму зварювання у режимі TIG, А	10 - 200
Діапазон регулювання струму зварювання у режимі MMA, А	20 - 200
Діапазон регулювання напруги режимі MIG/MAG, В	18,6 – 31,8
Напруга холостого ходу MIG/MAG, В	68
Напруга холостого ходу MMA, В	68
Напруга холостого ходу MMA (VRD), В	12
Напруга холостого ходу TIG, В	10
Діаметр зварювального дроту, мм	0,8 / 1,0 / 1,2
Струм зварювання при ПВ 60% за температури 40°C, А	200
Струм зварювання при ПВ 100% за температури 40°C, А	155
Кількість роликів у механізмі подачі, шт	2
Швидкість подачі дроту, м/хв	1 - 18
Зовнішній діаметр котушок зварювального дроту, мм	100 / 200
ККД, %	85
Коефіцієнт потужності cos φ	0,7
Клас захисту	IP21S
Клас ізоляції	F
Розмір, мм	510x390x230
Вага, кг	11,7



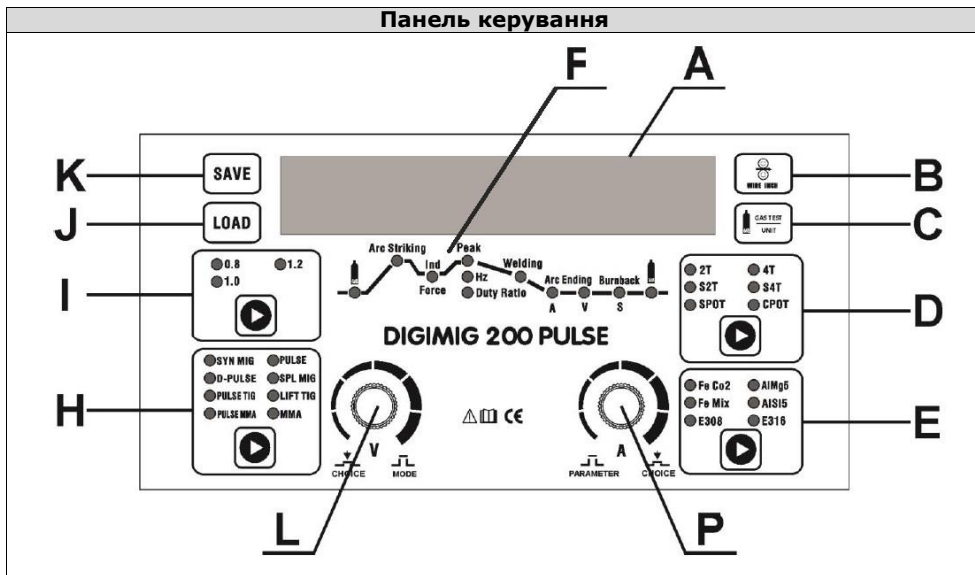
***Протяжність включення – ПВ.** Вказує час циклу зварювання на максимальних режимах, під час якого гарантується безперебійна та якісна робота обладнання, вимірюється у відсотках. Наприклад: ПВ 20% означає, що з циклу зварювання 10хв, обладнання може безперервно працювати 2 хвилини, відповідно, 8 хвилини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

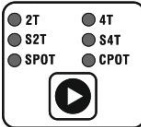
1.4 Опис панелей та органів керування

ПЕРЕДНЯ ПАНЕЛЬ	ЗАДНЯ ПАНЕЛЬ
	
БОКОВА ПАНЕЛЬ	
	
1 Центральне гніздо KZ-2 для підключення зварювального MIG/MAG пальника або пальника пістолетного типу	2 Роз'єм для підключення регулятора струму MIG/MAG пальника, кабелю керування пальника пістолетного типу, педалі дистанційного керування для LIFT TIG зварювання
3 Силовий роз'єм для підключення кабелю «+»	4 Кабель зі штекером перемикачності полярності
5 Силовий роз'єм для підключення кабелю «-»	6 Вимикач мережі живлення
7 Захисна решітка вентилятора примусового повітряного охолодження. Вентилятор має інтелектуальне керування і вмикається під час зварювання або коли температура внутрішніх силових компонентів буде вище заданого рівня. Також вентилятор завжди ввімкнений і режимі PULSE MMA і MMA	
8 Роз'єм для підключення захисного газу	

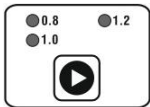
9	Клема для підключення заземлення
10	Кабель живлення
11	Перемикач видів пальника: Звичайний / Пістолетного типу
12	Механізм подачі дроту
13	Тримач котушки з гальмівним пристроєм

1.5 Панель керування



A		Цифровий дисплей										
B		Кнопка холостої подачі зварювального дроту										
C		Кнопка перевірки подачі захисного газу. При натисканні і утриманні кнопки відбувається подача газу. При відпусканні кнопки – подача газу припиняється. Кнопка перемикачання типу відображення напруги зварювання у режимі SYN, PULSE, D-PULSE. За допомогою натискання на кнопку, можна змінювати тип відображення зварювальної напруги: - Напруга відображається у вольтах; - Напруга відображається у процентах, де «0%» є оптимальним значенням напруги по відношенню до поточного значення струму; Кнопка повернення до налаштувань основного струму зварювання										
D		Зона вибору режиму роботи обладнання. Активна при виборі SYN MIG, PULSE, D-PULSE, SPL MIG <table><tr><td>2T</td><td>Двотактний 2T режим</td></tr><tr><td>4T</td><td>Чотиритактний 4T режим</td></tr><tr><td>S2T</td><td>Двотактний спеціальний S2T режим</td></tr><tr><td>S4T</td><td>Чотиритактний спеціальний S4T режим</td></tr><tr><td>SPOT</td><td>Режим точкового зварювання</td></tr></table>	2T	Двотактний 2T режим	4T	Чотиритактний 4T режим	S2T	Двотактний спеціальний S2T режим	S4T	Чотиритактний спеціальний S4T режим	SPOT	Режим точкового зварювання
2T	Двотактний 2T режим											
4T	Чотиритактний 4T режим											
S2T	Двотактний спеціальний S2T режим											
S4T	Чотиритактний спеціальний S4T режим											
SPOT	Режим точкового зварювання											

E		CPOT	Режим точкового зварювання з повтором
		Зона вибору матеріалу що зварюється та захисного газу. Активна при виборі виду зварювання SYN MIG, PULSE, D-PULSE	
		Fe Co2	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі 100% CO ₂
		Fe MIX	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі зварювальної суміші 82%Ar+18%CO ₂
		AlMg5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та магнію. Наприклад: ER5356 (AMr5), ER5183. Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar
		AlSi5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та кремнію. Наприклад: ER4043 (AK-5), ER4047 (AK-12). Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar
		E308	Зварювання аустенітних корозійно стійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER308 (04X19H9). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO ₂
F		Циклограма зварювання	
		Зона вибору виду зварювання	
H		SYN MIG	Напіваавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним керуванням швидкістю подачі дроту та напругою зварювання в середовищі захисного газу. Використовується виключно для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей.
		PULSE	Напіваавтоматичне зварювання в імпульсному режимі PULSE та з синергетичним керуванням. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання (або товщину деталей), 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 ±50% на панелі керування. Використання імпульсного режиму впливає на процес перенесення металу таким чином, що дозволяє отримати стійку дугу без розбризкування навіть при низькому значенні зварювального струму. Використовується для зварювання вуглецевих сталей, корозійностійких сталей, алюмінію та його сплавів.
		D-PULSE	Напіваавтоматичне зварювання в імпульсному режимі з подвійною пульсацією D-PULSE . Даний вид зварювання є розширеним видом PULSE . Режим зварювання D-PULSE дозволяє здійснювати пульсацію струмом, при заданих параметрах нижнього та верхнього значення струму, частоти пульсації та коефіцієнту заповнення.

			При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання (або товщину деталей), 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 $\pm 50\%$ на панелі керування.
		SPL MIG	Напіваавтоматичне зварювання MIG/MAG з класичним ручним керуванням швидкістю подачі дроту та напругою зварювання в середовищі захисного газу. В даному режимі можна використовувати звичайний MIG/MAG пальник або пальник пістолетного типу Spool Gun. Використовується виключно для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей.
		PULSE TIG	Аргонодугове TIG зварювання з контактним запалюванням дуги Lift та пульсацією зварювальним струмом.
		LIFT TIG	Аргонодугове TIG зварювання з контактним запалюванням дуги Lift
		PULSE MMA	Ручне дугове MMA зварювання та MMA зварювання з пульсацією струмом.
		MMA	Ручне дугове MMA зварювання.
I		Зона вибору діаметру електродного дроту. Активна при виборі виду зварювання SYN MIG, PULSE, D-PULSE	
		Ø 0,8	Діаметр дроту 0,8мм
		Ø 1,0	Діаметр дроту 1,0мм
		Ø 1,2	Діаметр дроту 1,2мм
J		Кнопка завантаження збережених програм.	
K		Кнопка для запису налаштованого оператором режиму зварювання у внутрішню пам'ять обладнання. Апарат має можливість записувати 35 програм.	
P		При обертанні рукоятки здійснюється регулювання параметрів зварювання у всіх режимах. Обертаючи рукоятку за годинниковою стрілкою збільшується значення обраного параметра, при обертанні проти годинникової стрілки – зменшується значення обраного параметра.	
		При натисканні на рукоятку відбувається перехід до наступного зварювального параметру на циклограмі зварювання.	
L		Рукоятка для регулювання напруги зварювання. Активна при виборі SYN MIG, PULSE, D-PULSE, SPL MIG. Обертаючи рукоятку за годинниковою стрілкою збільшується значення напруги зварювання, при обертанні проти годинникової стрілки – зменшується значення напруги зварювання.	
		При натисканні на рукоятку відбувається перехід до контекстного меню зварювального параметра. Кожна натискання на регулятор перегортає параметри у контекстному меню. Перехід до контекстного меню відбувається лише у випадку, коли обраний зварювальний параметр має таку опцію.	

2 ПІДКЛЮЧЕННЯ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЯ У РЕЖИМІ MIG/MAG

	ЗВЕРНІТЬ УВАГУ! Маніпуляції по приєднанню електричних дротів повинні проводитися після відключення живлення обладнання за допомогою мережевого вимикача. Клас захисту даного обладнання - IP21S, тому, не використовуйте його під час дощу на відкритому майданчику.
	УВАГА! Забороняється проводити будь-які операції на обладнанні, що приєднане до електричної мережі живлення. - Зверніться до професійного електрика для проведення робіт по підключенню; - Не підключайте два зварювальних апарата до одного блоку вимикача;

2.1 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.

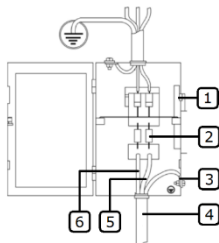
Для підключення кабелів вставте кабельний байонетний роз'єм в гніздо на лицьовій панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору. Перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації роз'ємів.

Вставте штекер кабелю перемикання полярності в гніздо «+» на передній панелі і закріпіть його поворотом за годинниковою стрілкою до упору. Вставте штекер кабелю з клемою маси в гніздо «-» на передній панелі і закріпіть його поворотом за годинниковою стрілкою до упору.

Підключіть кабель живлення до електромережі з необхідними параметрами згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97. Перевірте надійність підключення кабелю живлення.

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

УВАГА! Зварювальні апарати оснащені системою автоматичної стабілізації напруги, при її відхиленнях до $\pm 15\%$ від норми.



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

Перед підключенням шлангу захисного газу до апарату обов'язково перевірте герметичність з'єднань ланцюга балон-редуктор-газовий шланг. Перед підключенням газового шлангу до ніпеля на задній панелі необхідно обов'язково протягом 2-3 секунд продути захисним газом газовий шланг і тим самим виключити ймовірність потрапляння механічних частинок в газовий тракт апарату.

Підключіть газовий шланг до латунного штуцера на задній панелі апарату. 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 дроту на гальмівний пристрій, що знаходиться на боковій панелі. Слідкуйте, щоб розмір канавки ролика механізму подачі відповідав діаметру контактної наконечника зварювального пальника і діаметру дроту, що використовується.

Відрегулюйте зусилля притискання дроту за допомогою рукоятки регулювання зусилля притискання дроту, при якому дріт буде подаватися плавно і без затримок. Занадто велике зусилля притискання може спричинити вихід з ладу механізму подачі, нестабільне зварювання, деформування зварювального дроту, руйнування дроту, 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.

Під'єднайте зварювальний пальник до центрального гнізда KZ-2 на передній панелі апарату і зафіксуйте його, закрутивши гайку на пальнику до упору. Також, за необхідності, приєднайте кабель керування MIG/MAG пальника до відповідного роз'єму на передній панелі.

Увімкніть апарат. Переведіть вимикач живлення в положення «Вкл» («ON»). На боковій панелі перемикачем типу пальника, оберіть стандартний MIG/MAG пальник. Перемикачем виду зварювання встановіть режим SYN MIG, PULSE, D-PULSE або SPL MIG.

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

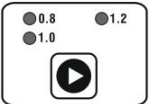
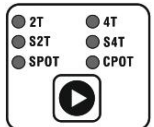


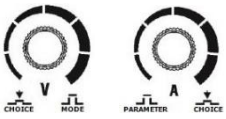
Виліт електродного дроту - довжина нерозплавленого дроту, що виступає з кінця контактної наконечника. Значення вильоту електроду в межах 5-10мм, забезпечує стійке горіння дуги, відмінне проплавлення металу та формування шва. Занадто малий виліт - призведе до нестабільного горіння дуги, перегріву контактної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

2.2 Експлуатація у режимі MIG/MAG

Після виконання всіх перерахованих вище кроків по встановленню обладнання налаштуйте режим зварювання.

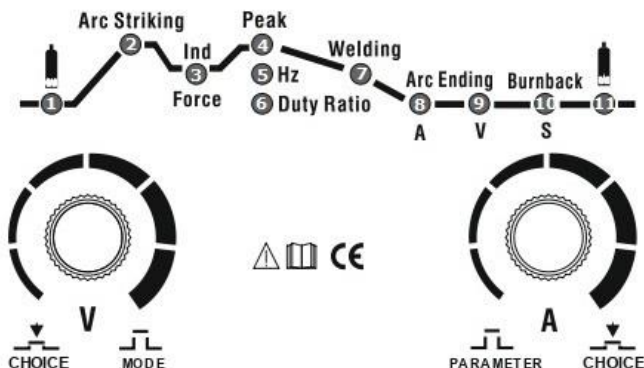
НАЛАШТУВАННЯ РЕЖИМУ MIG ЗВАРЮВАННЯ			
1	На панелі, за допомогою перемикача видів зварювання, оберіть вид зварювання :		
		SYN MIG	Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з синергетичним керуванням швидкістю подачі дроту та напругою зварювання в середовищі захисного газу. Використовується виключно для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей.
		PULSE	Напівавтоматичне зварювання в імпульсному режимі PULSE та з синергетичним керуванням. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання (або товщину деталей), 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 $\pm 50\%$ на панелі керування. Використання імпульсного режиму впливає на процес перенесення металу таким чином, що дозволяє отримати стійку дугу без розбризкування навіть при низькому значенні зварювального струму. Використовується для зварювання вуглецевих сталей, корозійностійких сталей, алюмінію та його сплавів.
		D-PULSE	Напівавтоматичне зварювання в імпульсному режимі з подвійною пульсацією D-PULSE . Даний вид зварювання є розширеним видом PULSE . Режим зварювання D-PULSE дозволяє здійснювати пульсацію струмом, при заданих параметрах нижнього та верхнього значення струму, частоти пульсації та коефіцієнту заповнення. При використанні даного режиму оператор встановлює тільки струм зварювання (або товщину деталей), 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 $\pm 50\%$ на панелі керування.
		SPL MIG	Напівавтоматичне зварювання MIG/MAG з класичним ручним керуванням швидкістю подачі дроту та напругою зварювання в середовищі захисного газу. В даному режимі можна використовувати звичайний MIG/MAG пальник або пальник пістолетного типу Spool Gun. Використовується виключно для зварювання низьковуглецевих та низьколегованих сталей.

Оберіть вид металу що зварюєте та захисний газ. Зверніть увагу! Зона вибору матеріалу не активна при виборі SPL MIG.														
2		<table><tr><td>Fe Co2</td><td>Зварювання вуглецевої сталі у середовищі 100% CO₂ (параметр не активний для режиму PULSE, D-PULSE)</td></tr><tr><td>Fe MIX</td><td>Зварювання вуглецевої сталі у середовищі зварювальної суміші 82%Ar+18%CO₂</td></tr><tr><td>AlMg5</td><td>Зварювання сплавів на основі алюмінію та магнію. Наприклад: ER5356 (AMr5), ER5183. Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar</td></tr><tr><td>AlSi5</td><td>Зварювання сплавів на основі алюмінію та кремнію. Наприклад: ER4043 (AK-5), ER4047 (AK-12). Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar</td></tr><tr><td>E308</td><td>Зварювання аустенітних корозійно стійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER308 (04X19H9). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO₂</td></tr><tr><td>E316</td><td>Зварювання корозійно стійких жаростійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER316LSi (04X19H11M3). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO₂</td></tr></table>	Fe Co2	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі 100% CO ₂ (параметр не активний для режиму PULSE, D-PULSE)	Fe MIX	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі зварювальної суміші 82%Ar+18%CO ₂	AlMg5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та магнію. Наприклад: ER5356 (AMr5), ER5183. Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar	AlSi5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та кремнію. Наприклад: ER4043 (AK-5), ER4047 (AK-12). Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar	E308	Зварювання аустенітних корозійно стійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER308 (04X19H9). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO ₂	E316	Зварювання корозійно стійких жаростійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER316LSi (04X19H11M3). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO ₂
	Fe Co2	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі 100% CO ₂ (параметр не активний для режиму PULSE, D-PULSE)												
	Fe MIX	Зварювання вуглецевої сталі у середовищі зварювальної суміші 82%Ar+18%CO ₂												
	AlMg5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та магнію. Наприклад: ER5356 (AMr5), ER5183. Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar												
	AlSi5	Зварювання сплавів на основі алюмінію та кремнію. Наприклад: ER4043 (AK-5), ER4047 (AK-12). Зварювання відбувається у середовищі чистого аргону 100%Ar												
	E308	Зварювання аустенітних корозійно стійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER308 (04X19H9). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO ₂												
E316	Зварювання корозійно стійких жаростійких сплавів на основі хрому та нікелю. Наприклад: ER316LSi (04X19H11M3). Зварювання відбувається у середовищі зварювальної суміші 98%Ar+2%CO ₂													
Оберіть діаметр електродного присадкового дроту. Зверніть увагу! Зона вибору матеріалу не активна при виборі SPL MIG.														
3		<table><tr><td>Ø0,8</td><td>Дріт суцільного перетину діаметром 0,8мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу Fe Co2, Fe MIX, E308, E316</td></tr><tr><td>Ø1,0</td><td>Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,0мм.</td></tr><tr><td>Ø1,2</td><td>Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,2мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу AlMg5, AlSi5.</td></tr></table>	Ø0,8	Дріт суцільного перетину діаметром 0,8мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу Fe Co2, Fe MIX, E308, E316	Ø1,0	Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,0мм.	Ø1,2	Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,2мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу AlMg5, AlSi5.						
	Ø0,8	Дріт суцільного перетину діаметром 0,8мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу Fe Co2, Fe MIX, E308, E316												
	Ø1,0	Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,0мм.												
Ø1,2	Суцільний або порошковий дріт діаметром 1,2мм. Зверніть увагу! Параметр можна обрати тільки для матеріалу AlMg5, AlSi5.													
Встановіть режиму роботи обладнання														
4		<table><tr><td>2T</td><td>Двотактний режим застосується для нетривалого зварювання. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга. - При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю. </td></tr><tr><td>4T</td><td>Чотиритактний режим застосується для довготривалого зварювання. - При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі встановленим значенням струму зварювання. - При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю. </td></tr><tr><td>S2T</td><td>Двотактний спеціальний режим. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі значенням стартового струму. - Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого часу оператором, після чого відбувається перехід до струму зварювання. </td></tr></table>	2T	Двотактний режим застосується для нетривалого зварювання. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга. - При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	4T	Чотиритактний режим застосується для довготривалого зварювання. - При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі встановленим значенням струму зварювання. - При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	S2T	Двотактний спеціальний режим. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі значенням стартового струму. - Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого часу оператором, після чого відбувається перехід до струму зварювання.						
	2T	Двотактний режим застосується для нетривалого зварювання. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга. - При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.												
	4T	Чотиритактний режим застосується для довготривалого зварювання. - При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі встановленим значенням струму зварювання. - При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.												
S2T	Двотактний спеціальний режим. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі значенням стартового струму. - Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого часу оператором, після чого відбувається перехід до струму зварювання.													

		• При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму до струму заварювання кратера. • Дуга горить зі значенням струму заварювання кратера протягом встановленого часу, після чого відбувається загасання дуги. • Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.
	S4T	Чотиритактний спеціальний режим. • При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу, запалюється дуга зі значенням стартового струму. • Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого оператором часу, після чого відбувається перехід до струму заварювання. • При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму до струму заварювання кратера. • Дуга горить зі значенням струму заварювання кратера протягом встановленого часу, після чого відбувається загасання дуги. • Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.
	SPOT	Режим точкового SPOT зварювання. При роботі в даному режимі, обладнання в автоматичному режимі обмежує час горіння дуги (час встановлюється оператором в межах 0,1-9,9с) не залежно від тривалості натискання кнопки пальника. Однак, якщо відпустити кнопку на пальнику раніше ніж апарат закінчить відпрацювання циклу, зварювання буде припинено.
	CPOT	Режим точкового SPOT зварювання з повтором - CPOT . При натисканні і утриманні кнопки пальника, обладнання буде відпрацьовувати циклічне SPOT зварювання з заданим часом паузи. Час горіння дуги (0,1-9,9с) та час паузи (0,1-25,5) встановлюється оператором. При відпусканні кнопки на пальнику процес буде припинено.
5		Натискайте на регулятори для вибору доступного зварювального параметру на циклограмі або входу до контекстного меню.
6		Налаштуйте режим зварювання за допомогою регуляторів струму та напруги відповідно до технологічної карти або вимог зварювання. Обертайте регулятори для зміни значення обраного параметра.
7		Контроль за значенням параметрів здійснюйте за допомогою цифрового дисплею.
8		Натиснувши кнопку перевірки подачі захисного газу, переконайтеся у правильності налаштування витрати газу та його вільному витоці з сопла пальника.

ЦИКЛОГРАМА ЗАРЮВАННЯ

	Натисканням на регулятор « A » здійснюйте перехід по циклограмі до потрібного параметра. За допомогою обертання регулятора змінюйте його значення
	Натисканням на регулятор « V » здійснюйте перехід до контекстного меню обрано на циклограмі параметра. За допомогою обертання регулятора змінюйте його значення напруги зварювання.
	Натискайте кнопку перевірки подачі газу, щоб повернутися до параметру WELDING (7) з будь якої точки циклограми, для зміни одиниці вимірювання зварювальної напруги (SYN MIG, PULSE, D-PULSE) або виходу з контекстного меню.



№	Параметр	Межі регулювання
1	PRE FLOW - час попереднього продування газом – це час, що проходить від моменту натискання кнопки пальника і спрацювання пневматичного клапана апарату до моменту запалювання дуги. У звичайних умовах необхідно щонайменше 0,5с для того, щоб газ дійшов до пальника в обсязі достатньому для роботи та для початкового захисту зони зварювання. Час попереднього продування газом слід збільшувати при збільшенні довжини газового шлангу.	0 - 10с
2	Налаштування стартових параметрів (струм, напруга, час спрацювання) Тільки в S2T та S4T. Наприклад: 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.	
	Контекстне меню	
	Hot I	Стартовий струм.. 20 – 200%
	Hot T	Час спрацювання стартових параметрів. 0 – 50с
	Hot U	Корекція довжини дуги. ±50%
3	IND – індуктивність. Впливає на жорсткість дуги.	±50%
4	Налаштування пікових параметрів режимів PULSE (струм, довжина дуги). Увага! Параметр доступний для режиму D-Pulse, Pulse TIG, Pulse MMA.	
	Контекстне меню	
	Ip-p	Піковий струм. 5 – 50%
	PU	Коригування напруги (довжини дуги) при піковому струмі. ±50%
	BU	Коригування напруги (довжини дуги) при базовому струмі. ±50%

5		HZ – частота пульсації в режимі Pulse. Увага! Параметр доступний для режиму D-Pulse, Pulse TIG, Pulse MMA.	0,5 – 5Гц
6		Dute Ratio – коефіцієнт заповнення. Увага! Параметр доступний для режиму D-Pulse, Pulse TIG, Pulse MMA.	20 – 80%
7	Контекстне меню	WELDING – налаштування базових параметрів струму та напруги зварювання. Регулюйте напругу та струм зварювання регуляторами «V» та «A» відповідно. В режимі SYN MIG, PULSE, D-PULSE напруга (довжина дуги підбирається автоматично завдяки синергетичному керуванню, заводське оптимальне значення складає 0%. Для перемикання одиниці вимірювання натисніть кнопку перевірки подачі газу).	9 – 27В 16 – 200А
		Tick – вибір струму зварювання в залежності від товщини деталі. Увага! Деякі товщини можуть бути недоступні для обраного матеріалу та діаметру електродного дроту. Увага! Функція доступна у режимі SYN MIG, PULSE, D-PULSE.	0,5 – 8,2мм
		StFd – швидкість подачі дроту після натискання кнопки пальника до моменту запалювання дуги.	1,0-15,0 м/хв
		Cur – налаштування струму зварювання. Діапазон вибору змінюється в залежності від типу матеріалу та діаметру електродного дроту. Увага! Функція доступна у режимі SYN MIG, PULSE, D-PULSE.	16 – 200А
8	Контекстне меню	ARC ENDING «A» - налаштування струму зварювання кратера. Увага! Функція доступна тільки у режимі роботи S2T та S4T.	20 – 200%
		END t – час зварювання кратера. Визначає протягом якого часу зварювальна дуга буде горіти зі значенням струму та напруги зварювання кратера.	0 – 50с
9		ARC ENDING «V» – налаштування довжини дуги (напруги) зварювання кратера. Увага! Функція доступна тільки у режимі роботи S2T та S4T.	±50%
10		BURNBACK – час відпалювання дроту. Визначає довжину дроту, який залишиться стирчати з наконечника після зварювання.	±50%
11		Час кінцевого продування газом POST. Використовується в кінці зварювання, для кінцевого захисту зони зварювання та охолодження елементів пальника.	0,1 – 50с
12		Використовуючи спеціальний MIG/MAG пальник з дистанційним керуванням, значення струму зварювання також можна змінювати за допомогою регулятора, який розміщено безпосередньо на рукоятці пальника. За допомогою дистанційного керування значення струму зварювання можна змінювати під час виконання зварювання або у перерві між зварюванням.	

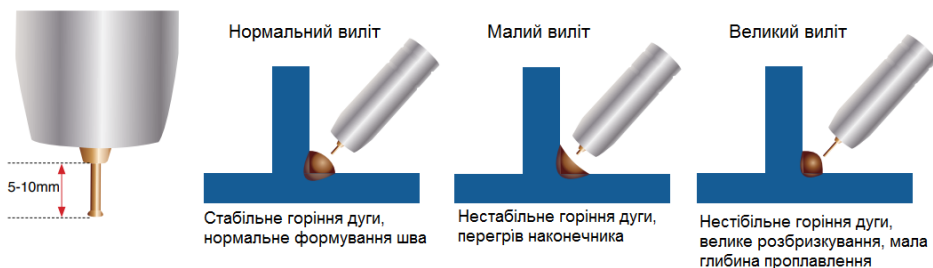
INDUCTANCE (індуктивність) - встановіть значення індуктивності в залежності від того, яку жорсткість дуги ви хочете отримати. При мінімальному значенні індуктивності дуга буде найбільш жорсткою. При максимальному значенні – м'якою. Максимальне значення індуктивності сприяє великій глибині проплавлення, більш рідкій зварювальній ванні, гладкому та рівному валику шва. Мінімальне значення індуктивності – велике розбризкування 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

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

2.3 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 позиціюється так, що напрямок подачі електродного дроту був протилежним до напрямку переміщення пальника. Зварювання **кутом вперед** означає, що напрямок подачі електродного дроту збігається з напрямком руху пальника.

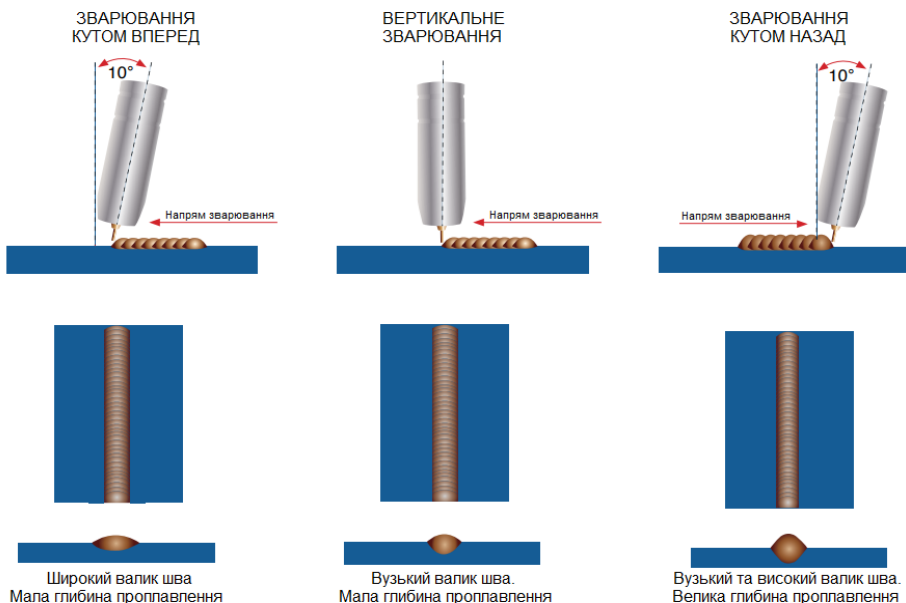


Вертикальне зварювання - напрям подачі електродного дроту перпендикулярний до напрямку руху пальника. Слід зазначити, що для зміни способу зварювання не потрібно змінювати напрямок переміщення пальника, досить змінити його нахил.

При зварюванні кутом назад досягається висока стабільність дуги і знижується розбризкування 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.

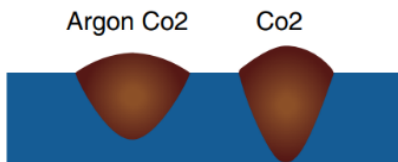
Вертикальне зварювання - техніка зварювання використовується переважно в автоматичному обладнанні або в умовах необхідності. Утворюється вузький зварний шов при малій глибині проплавлення.



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 $\text{Ar}-\text{CO}_2$.

При зварюванні в суміші $\text{Ar}-\text{CO}_2$ 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 $\text{Ar}-\text{CO}_2$ відрізняється меншим рівнем розбризкування, однак, при використанні $\text{Ar}-\text{CO}_2$ 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.



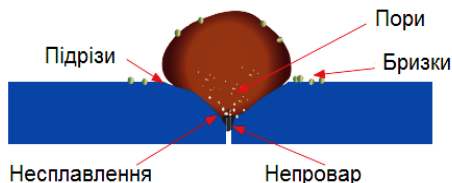
Кут нахилу пальника від 5° до 15° ідеально підходить для зварювання і забезпечує хороший рівень контролю над зварювальною ванною. Кут нахилу більший, ніж 20°, призведе до нестабільного горіння дуги, поганого перенесення металу, меншої глибини проплавлення, а також, великого розбризкування.

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

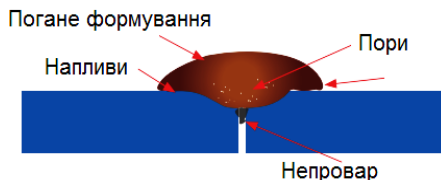
На швидкість зварювання впливає:

- 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.

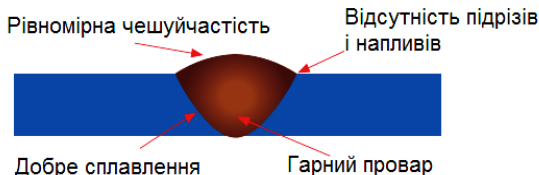
Висока швидкість переміщення



Низька швидкість переміщення



Нормальна швидкість переміщення



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.

2.4 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.

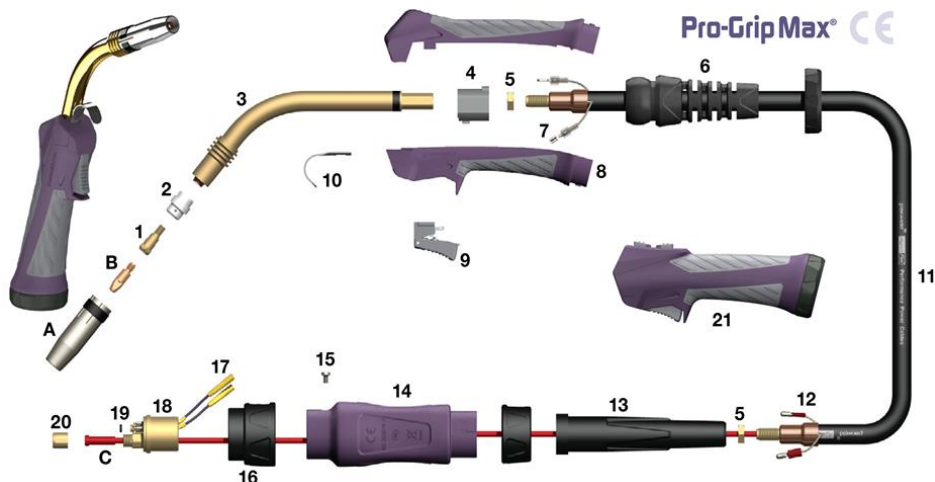


Ще один параметр підбору ролика – це кількість канавок, яких може бути одна або дві. Ролик з однією канавкою використовується для роботи одним діаметром дроту або ж може бути універсальним для двох суміжних діаметрів, маркування на такі ролики, як правило, наноситься на бічну сторону ролика. Ролики з 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 подавання дроту і виникає велика вірогідність того, що зварювальний процес буде не стабільний.

2.5 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 підвищування 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 фіксує роз'єм KZ-2
6	пружина шлангового пакету з шарнірним з'єднанням	17	контактна група
7	кабель керування	18	роз'єм KZ-2
8	передня рукоятка	19	газовий тракт
		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 дрони 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.

2.6 Монтаж направляющего канала у пальник

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 спирального канала, 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 фіксуючого 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);

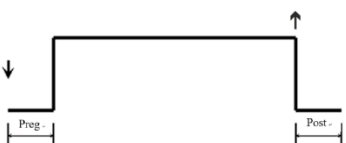
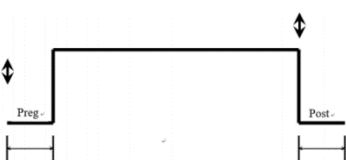
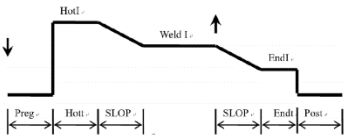
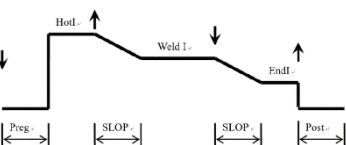
3. Одягніть на вільний кінець тефлонового каналу захисний ніпель, ущільнююче кільце, накидну гайку. Міцно затягніть накидну гайку. Так як у роз'ємі вже змонтовано капілярну трубку, відріжте надлишок тефлонового каналу на рівні гайки та заокругліть місце відрізу;

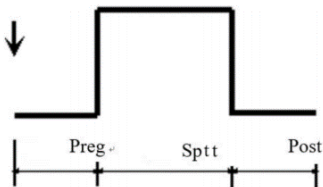
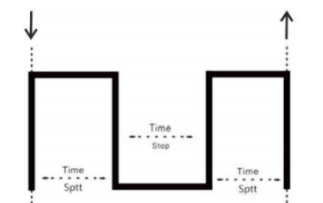
4. Підключіть шланговий пакет до зварювального апарату;



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.

2.7 Режими роботи обладнання

Режими роботи обладнання		
Код	Опис режиму роботи	Маніпуляції з кнопкою пальника, циклограма
2T	Двотактний режим застосується для нетривалого зварювання. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга. - При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	
4T	Чотиритактний режим застосується для довготривалого зварювання. - При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі встановленим значенням струму зварювання. - При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму і загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	
S2T	Двотактний спеціальний режим. - При натисканні і утриманні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу і запалюється дуга зі значенням стартового струму. - Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого оператором часу, після чого відбувається перехід до струму зварювання. - При відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму до струму заварювання кратера. - Дуга горить зі значенням струму заварювання кратера протягом встановленого часу, після чого відбувається загасання дуги. - Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	
S4T	Чотиритактний спеціальний режим. - При натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, вмикається подача захисного газу, запалюється дуга зі значенням стартового струму. - Дуга горить зі значенням стартового струму протягом встановленого оператором часу, після чого відбувається перехід до струму зварювання. - При повторному натисканні і відпусканні кнопки на пальнику, відбувається спадання струму до струму заварювання кратера. - Дуга горить зі значенням струму	

	заварювання кратера протягом встановленого часу, після чого відбувається загасання дуги. • Продування газом продовжується зі встановленою користувачем тривалістю.	
SPOT	Режим точкового SPOT зварювання. При роботі в даному режимі, обладнання в автоматичному режимі обмежує час горіння дуги (час встановлюється оператором в межах 0,1-9,9с) не залежно від тривалості натискання кнопки пальника. Однак, якщо відпустити кнопку на пальнику раніше ніж апарат закінчить відпрацювання циклу, зварювання буде припинено.	
SPOT	Режим точкового SPOT зварювання з повтором - SPOT . При натисканні і утриманні кнопки пальника, обладнання буде відпрацьовувати циклічне SPOT зварювання з заданим часом паузи. Час горіння дуги (0,1-9,9с) та час паузи (0,1-25,5) встановлюється оператором. При відпусканні кнопки на пальнику процес буде припинено.	

2.8 Підключення апарату для зварювання самозахисним порошковим дротом

Перед початком роботи переконайтеся в тому, що всі змінні частини пальника (наконечник, направляючий канал для подачі дроту) обрані згідно до діаметру дроту, який буде використовуватися. Для порошкового дроту рекомендується використовувати наконечник на розмір більший за діаметр дроту. Наприклад, для дроту діаметром 0,8 мм, використовуйте наконечник з вихідним отвором 1,0 мм.

Перевірте, чи правильні ролики встановлено в механізм подачі дроту. Щоб уникнути деформації трубчастої оболонки дроту і забруднення направляючого каналу, найчастіше використовуються ролики з насічками. У деяких випадках (для чотирьох роликового механізму подачі) допускається використання роликів з U-подібною канавкою.

Увага! робочою канавкою ролика є канавка, яка максимально близько розташована до двигуна механізму подачі. Неправильне позиціонування ролика може привести до нестабільної подачі дроту і дефектів зварювального шва.

Встановіть зварювальний пальник з роз'ємом KZ-2 в гніздо на передній панелі і зафіксуйте його, закрутивши гайку на пальника до упору. Вставте штекер кабелю перемикачання полярності в гніздо «-» на передній панелі і закріпіть його поворотом за годинниковою стрілкою до упору. Вставте штекер кабелю з клеюю маси в гніздо «+» на передній панелі і закріпіть його поворотом за годинниковою стрілкою до упору.

Встановіть катушку зі зварювальним дротом на гальмівний пристрій. Перевірте, щоб отвір на катушці збігався зі стопором гальмівного пристрою, а також перевірте, щоб діаметр дроту відповідав діаметру ролика. Подайте дріт у механізм подачі через ролики до пальника. Зафіксуйте дріт притисним роликом.

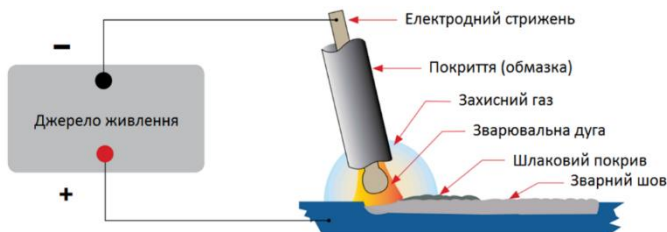
Зніміть сопло і наконечник з пальника. Одягніть сопло і наконечник на пальник. Встановіть необхідний виліт дроту.

Зварювання самозахисним порошковим дротом відбувається аналогічно до зварювання дротом суцільного перетину за винятком того, що немає (непотрібна) подачі захисного газу і, відповідно, не налаштовується значення часу продувки газом після зварювання та його витрата.

3 РУЧНЕ ДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ PULSE MMA ТА MMA

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.



3.1 Підключення обладнання

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

Підключіть зварювальний кабель. На передній панелі зварювального джерела міститься два гнізда «+» і «-», 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.

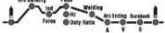
Для підключення кабелів вставте кабельний роз'єм в гніздо на лицьовій панелі апарату і поверніть його за годинниковою стрілкою до упору. Перевірте надійність з'єднання. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання будь-яких інструментів для фіксації роз'ємів.

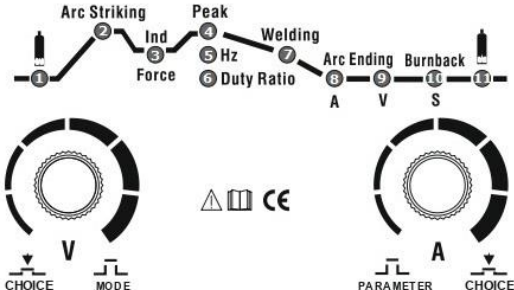
Підключіть кабель живлення до електричної мережі згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97. Перевірте надійність підключення кабелю живлення. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання робочих кабелів завдовжки більше ніж 5 метрів. Для підключення обладнання до віддалених мережевих роз'ємів використовуйте відповідні подовжувачі.

УВАГА! Зварювальні апарати оснащені системою автоматичної стабілізації

напруги, при її відхиленнях до $\pm 15\%$ від норми. При великих відхиленнях напруги живлення існує ризик пошкодження обладнання. В цьому випадку рекомендується використовувати зовнішні стабілізатори напруги.

Увімкніть апарат за допомогою вимикача живлення на задній панелі.

НАЛАШТУВАННЯ РЕЖИМУ PULSE MMA / MMA ЗВАРЮВАННЯ		
На панелі, за допомогою перемикача видів зварювання, оберіть вид зварювання:		
1		PULSE MMA Ручне дугове зварювання пульсуючою дугою. MMA Класичне ручне дугове зварювання.
2		Зона вибору параметрів не активна
3		Зона вибору параметрів не активна
4		Зона вибору параметрів не активна
5		Натискajte на регулятори « V » та « A » для вибору доступного зварювального параметру на циклограмі або входу до контекстного меню.
6		Налаштуйте режим зварювання за допомогою регуляторів струму та напруги відповідно до технологічної карти або вимог зварювання. Обертайте регулятори для зміни значення обраного параметра.
7		Контроль за значенням параметрів здійснюйте за допомогою цифрового дисплею.

ЦИКЛОГРАМА ЗАРЮВАННЯ		
	Натисканням на регулятор « A » здійснюйте перехід по циклограмі до потрібного параметра. За допомогою обертання регулятора змінійте його значення	
	Натисканням на регулятор « V » здійснюйте перехід до контекстного меню обрано на циклограмі параметра. За допомогою обертання регулятора змінійте його значення.	
	Натискайте кнопку щоб повернутися до параметру WELDING (7) з будь якої точки циклограми або виходу з контекстного меню.	
		
№	Параметр	Межі регулювання
1	PRE FLOW - час попереднього продування газом. Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA.	

2	ARC STRIKING - налаштування функції «Hot Start» – дана функція полегшує запалювання дуги. Апарат автоматично, під час дотику електродом заготовки, короткочасно збільшує значення сили струму, тим самим полегшує запалювання дуги, після чого всі параметри зварювання повертаються до заданих.			
	Контекстне меню	Hot I Hot T	Струм гарячого старту Hot Start Час спрацювання	20 – 200% 0 – 99мс
3	FORCE - налаштування функції «Arc Force» – 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 розбризкування при дрібнокрапельному перенесенні металу, або, збільшивши параметр форсажу дуги, отримати глибоке проплавлення основного металу.			0 – 100%
4	Налаштування пікового струму Ip-p режиму PULSE. Параметр доступний для режиму Pulse MMA. Задается у відсотках від основного зварювального струму			1 – 50%
5	HZ – частота пульсації в режимі Pulse. Параметр доступний для режиму Pulse MMA.			0,1 – 99Гц
6	Dute Ratio – коефіцієнт заповнення, або співвідношення тривалості імпульсу пікового струму до базового (зварювального). Параметр доступний для режиму Pulse MMA.			5 – 95%
7	WELDING – налаштування струму зварювання. При натисканні регулятора «V» вмикається або вимикається функція VRD.			20 – 200A
	Контекстне меню	«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 блок VRD відновлює задані параметри зварювання SLOP – задання характеристики джерела. CC – основна характеристика. CP – характеристика для зварювання целюлозними електродами		
8	ARC ENDING «A». Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA			
9	ARC ENDING «V». Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA			
10	BURNBACK. Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA			
11	Час кінцевого продування газом. Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA			



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	230 - 280	≥8

3.2 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.

3.3 Дефекти зварних швів

Непровар - місцева відсутність сплавлення між металом шва і основним металом або окремими шарами шва при багатошаровому 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.

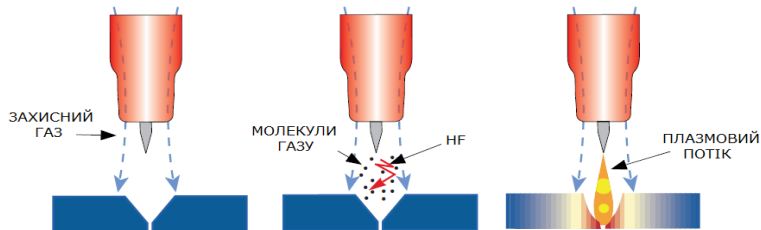
Наплив - натікання металу шва на поверхню основного металу без сплавлення з ним.

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

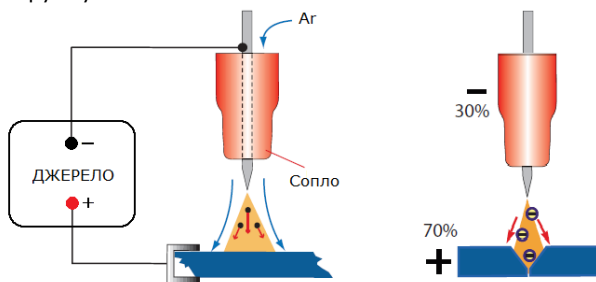
Кратер - незварювальне поглиблення, яке утворилося після обриву дуги у кінці шва. В кратері, як правило, утворюються усадочні напруження, які частіше переходять в тріщини.

4 АРГОНОДУГОВЕ ЗВАРЮВАННЯ. РЕЖИМ PULSE TIG TA LIFT TIG

DC TIG 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 клема 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 вентильного 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.

4.1 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.

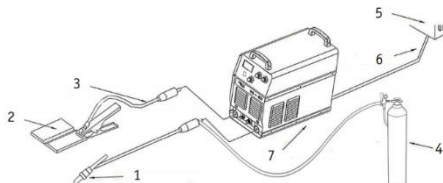


Зверніть увагу! Полярність підключення при «TIG» зварюванні має бути прямою. Пряма полярність, позначається DC(-): TIG-пальник приєднаний до «-», клема маси до «+».

Підключіть зварювальний кабель та TIG пальник. На передній панелі зварювального апарату міститься два гнізда «+» і «-», які призначені для підключення зварювального кабелю та пальника. Для підключення кабелю та пальника вставте кабельний 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. Неправильний вибір полярності може викликати нестабільність горіння дуги, непровари, надмірне плавлення вольфрамового електрода, дефекти зварного шва в цілому.

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



Підключіть кабель живлення до електричної мережі з необхідними параметрами згідно ДСТУ EN 50160:2014 і ГОСТ 13109-97. Перевірте надійність підключення кабелю живлення. **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ** використання робочих кабелів завдовжки більше ніж 5 метрів. Для підключення обладнання до віддалених мережевих роз'ємів використовуйте відповідні подовжувачі.

УВАГА! Зварювальні апарати оснащені системою автоматичної стабілізації напруги, при її відхиленнях до $\pm 15\%$ від норми. При великих відхиленнях напруги живлення існує ризик пошкодження обладнання. В цьому випадку рекомендується використовувати зовнішні стабілізатори напруги.

Підключіть газовий рукав до спеціального роз'єму пальника. Система газопостачання, що складається з газового балона, редуктора і газового шлангу повинна мати щільні з'єднання, щоб забезпечити надійну подачу газу, що є надзвичайно важливим для здійснення TIG зварювання. Переконайтеся, що TIG-пальник зібрано правильно, а вольфрамовий електрод правильно загострено.

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

Відкрийте вентиль на газовому балоні. Для подачі газу поверніть вентиль на пальнику, і встановіть витрата захисного газу за допомогою редуктора. В загальному випадку витрата газу має бути 6-10л/хв.

Встановіть необхідну режим зварювання за допомогою панелі керування в залежності вимог технологічного процесу і нормативної документації

Для контактного запалювання дуги (LIFT ARC), щоб уникнути залипання і псування вольфрамового електрода, використовується проста і ефективна техніка «перекочування»: відкрийте вентиль пальника і пустіть захисний газ. Торкніться заготовки зовнішньою частиною сопла пальника. При цьому відстань від поверхні заготовки до заточеного кінчика вольфрамового електрода має становити 1-2 мм. Легким рухом торкніться електродом до заготовки і одразу відведіть його після запалювання дуги на відстань 2-3мм.

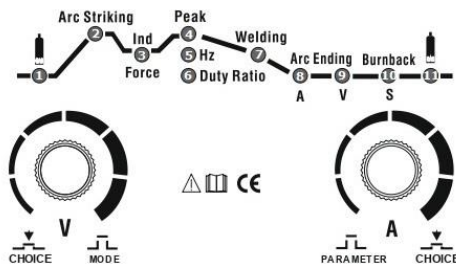
НАЛАШТУВАННЯ РЕЖИМУ TIG ЗВАРЮВАННЯ

На панелі, за допомогою перемикача видів зварювання, оберіть вид зварювання:			
1		PULSE TIG	Аргонодугове TIG зварювання пульсуючою дугою з контактним запалюванням дуги Lift.
		LIFT TIG	Класичне аргонодугове TIG зварювання з контактним запалюванням дуги Lift.

2		Зона вибору параметрів не активна
3		Зона вибору параметрів не активна
4		Зона вибору параметрів не активна
5		Натискайте на регулятори «V» та «A» для вибору доступного зварювального параметру на циклограмі або входу до контекстного меню.
6		Налаштуйте режим зварювання за допомогою регуляторів струму та напруги відповідно до технологічної карти або вимог зварювання. Обертайте регулятори для зміни значення обраного параметра.
7		Контроль за значенням параметрів здійснюйте за допомогою цифрового дисплею.

ЦИКЛОГРАМА ЗАРЮВАННЯ

	Натисканням на регулятор «A» здійснюйте перехід по циклограмі до потрібного параметра. За допомогою обертання регулятора змінійте його значення
	Натисканням на регулятор «V» здійснюйте перехід до контекстного меню обрано на циклограмі параметра. За допомогою обертання регулятора змінійте його значення.
	Натискайте кнопку щоб повернутися до параметру WELDING (7) з будь якої точки циклограми або виходу з контекстного меню.



№	Параметр	Межі регулювання
1	PRE FLOW. Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.	
2	ARC STRIKING. Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.	
3	FORCE. Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.	
4	Налаштування пікового струму Ip-p режиму PULSE. Задається у відсотках від основного зварювального струму. Параметр доступний для режиму PULSE TIG.	1 – 500%
5	Hz – частота пульсації в режимі Pulse. Параметр доступний для режиму PULSE TIG.	0,1 – 99Гц
6	Dute Ratio – коефіцієнт заповнення, або співвідношення тривалості імпульсу пікового струму до базового (зварювального). Параметр доступний для режиму PULSE TIG.	5 – 95%
7	WELDING – налаштування струму зварювання.	10 – 200A
8	ARC ENDING «A». Параметр не активний в режимі PULSE MMA та MMA	
9	ARC ENDING «V». Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.	
10	BURNBACK. Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.	

11	Час кінцевого продування газом. Параметр не активний в режимі PULSE TIG та TIG LIFT.
-----------	---

4.2 Загальні поняття про режим PULSE

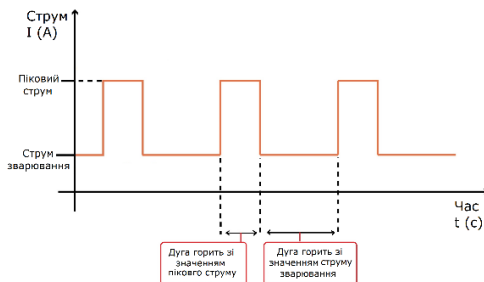
Зварювання в режимі з пульсаціями означає, що значення робочого струму змінюється в межах від низького до високого рівня циклічно в певний проміжок часу. Зварювальний апарат в автоматичному режимі перемикає зварювальний струм від низького рівня, до високого рівня, з встановленою частотою та коефіцієнтом заповнення DUTY RATIO. Високий рівень струму називається ПІКОВИЙ СТРУМ, а менше значення називається БАЗОВИЙ СТРУМ. 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.

Піковий струм встановлюється в залежності від типу і товщини зварюваного матеріалу. Зазвичай користуються емпіричної залежністю - 30-40А на кожен міліметр товщини зварюваного матеріалу.

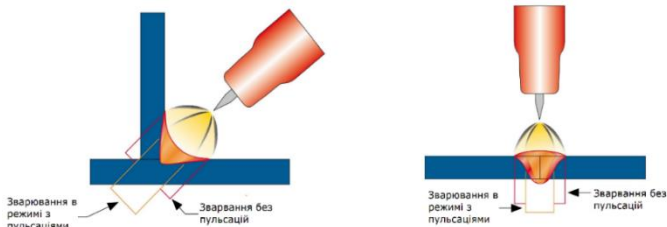
Базовий струм використовується для зменшення тепловкладення у метал шва. Встановлюється в залежності від значення пікового струму. Як правило підбирається таке значення базового струму, при якому розмір зварювальної ванни зменшується вдвічі від робочої, але при цьому не відбувається її повна кристалізація. 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 20-100 Гц, залежно від виду зварювальних робіт. Регулюванням цього параметра можна змінювати зовнішній вигляд зварювального шва.



Коефіцієнт заповнення (обернена величина до шпаруватості) - процентне відношення часу горіння дуги зі значенням струму імпульсу до загальної тривалості одного циклу перемикань. Приклад: значення шпаруватості 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 шпаруватості призводить до збільшення тепловкладення. Використання режиму зварювання з пульсаціями на постійному струмі дозволяє збільшити швидкість зварювання з кращим контролем тепловкладення. Контроль тепловкладення запобігає виникненню викривлень і деформації деталі, 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.



4.3 Пальник для TIG зварювання

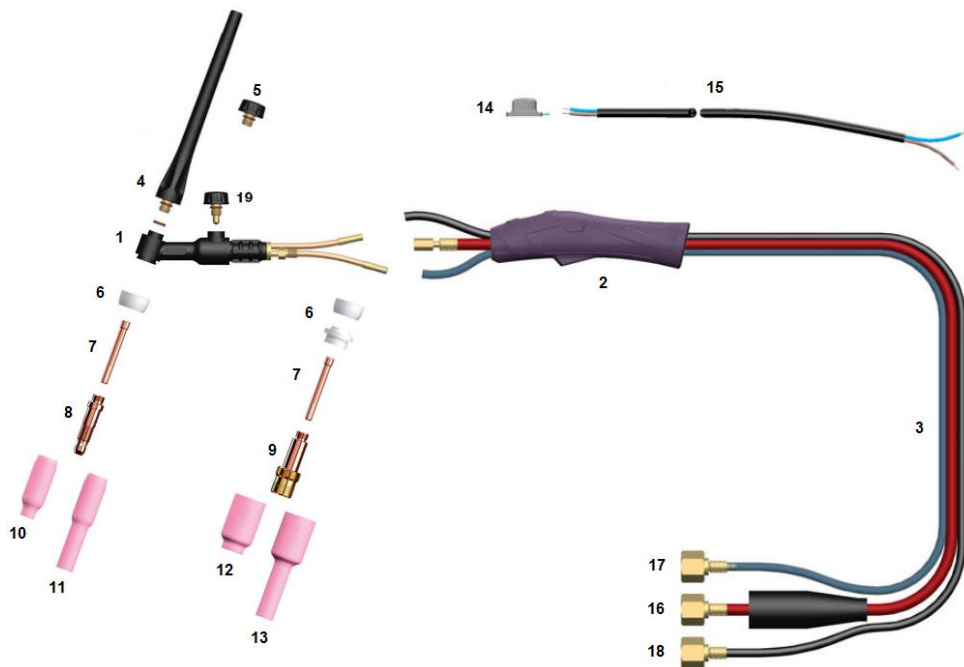
В основному, зварювальні TIG пальники складаються з головки пальника, що містить робочі елементи та елементи, що зношуються, рукоятки пальника та шлангового пакета з роз'ємами для підключення кабеля керування, шлангів подачі захисного газу та охолоджуючої рідини (для пальників з рідинним охолодженням), 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. Також існують спеціальні конектори, що дозволяють змінювати тип роз'єму.

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



Конструкція вентильного TIG пальника з рідинним охолодженням*

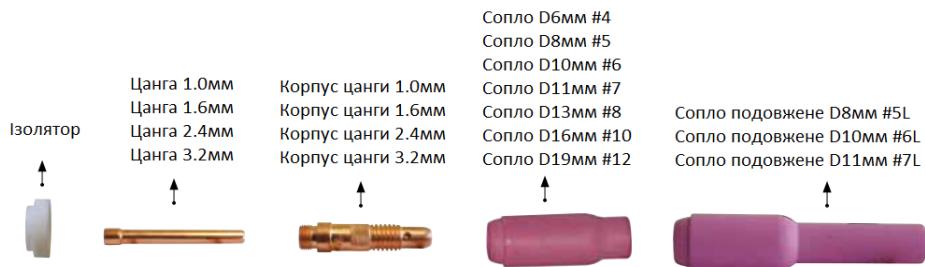
1	Вентильна головка пальника	11	Сопло подовжене
2	Рукоятка	12	Сопло під газову лінзу
3	Шланговий пакет	13	Сопло подовжене під газову лінзу
4	Капа довга	14	Перемикач (модуль керування)*
5	Капа коротка	15	Кабель керування*

6	Ізолятор	16	Силовий кабель суміщений зі шлангом рідинного охолодження (гарячий)
7	Цанга	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:

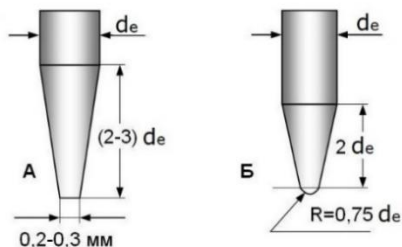
1. Стійкість потоку захисного газу до поривів вітру, при зварювання на відкритих майданчиках;
2. Краща якість зварювання металів, котрі мають підвищену чутливість до атмосферного впливу;
3. Кращий огляд місця зварювання за рахунок можливості збільшення відстані між соплом та деталлю та збільшення вильоту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



4.4 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 – риски від заточування мають бути вздовж електроду, так як при поперечному заточуванні дуга буде розфокусованою, що значною мірою ускладнить зварювання.



5 ЗБЕРІГАННЯ ТА ЗАВАНТАЖЕННЯ РЕЖИМІВ ЗВАРЮВАННЯ

ЗБЕРІГАННЯ РЕЖИМІВ ЗВАРЮВАННЯ		
1		Налаштуйте режим зварювання.
2		Натисніть на кнопку запису режиму зварювання « SAVE ». На дисплеї з'явиться напис « Save - XX », де « XX » це номер комірки.
3		Обертаючи регулятор струму зварювання « A », оберіть номер комірки (від 1 до 35) та натисніть на регулятор для запису програми. При успішному записі, на дисплеї буде відображатися напис « SaveData »
4		Якщо хочере вийти з налаштувань до моменту запису, натисніть на кнопку перевірки подачі газу
ЗАВАНТАЖЕННЯ РЕЖИМІВ ЗВАРЮВАННЯ		
1		Натисніть на кнопку завантаження режиму зварювання « LOAD ». На дисплеї з'явиться напис « LOAD - XX », де « XX » це номер поточної комірки.
2		Обертаючи регулятор струму зварювання « A », оберіть номер потрібної комірки для завантаження програми (режиму зварювання).
3		Після завантаження програми, обладнання перейде у потрібний режим, можна починати процес 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 цілості 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°C.

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



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

№	Несправність	Причини і методи усунення
1	Зварювальний струм не подається. Відображається індикація захисту E-2	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. Переконайтеся в тому, що вентилятор працює в процесі зварювання. Якщо вентилятор не працює, переконайтеся, що на апарат подається правильна напруга. Якщо з живленням все гаразд, перевірте вентилятор. У разі якщо напруга не надходить на апарат, перевірте підключення мережевого кабелю.
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.
5	Перепади струму зварювання	1. Перевірте, чи відповідає діаметр зварювального дроту діаметру канавки ролика. 2. Перевірте, чи не зношений контактний наконечник зварювального пальника. Якщо так, то замініть його. 3. Перевірте, чи не зношений направляючий канал зварювального пальника. 4. Перевірте якість зварювального дроту.
6	Якість газового захисту знижується в кінці зварювання	1. Після закінчення зварювання не відводьте відразу пальник, тоді захисний газ зможе повністю захистити гарячий, наплавлений метал шва. 2. Збільшіть час подачі газу після зварювання.
7	В кінці шва утворюється кратер	1. Використовуйте режим S2T або S4T і гасіть дугу при низькому струмі. 2. Змініть режим експлуатації.

9 МОЖЛИВІ ПРОБЛЕМИ ПРИ ЗВАРЮВАННІ ТА ПРИЧИНИ ЇХ ВИНИКНЕННЯ

9.1 Ручне дугове зварювання ММА

№	Проблема	Причини проблеми і методи її усунення
1	Зварювальна дуга не запалюється	1. Перевірте правильність і надійність підключення зварювальних кабелів; 2. Перевірте чи вибрано відповідний режим роботи апарату, включення мережевого вимикача і підключення апарату до мережі живлення;

2	Пористий шов	1. Зварювальна дуга занадто довга; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте її; 3. Електрод набрав вологи. Просушіть електрод;
3	Надмірне розбризкування	1. Зварювальний дуга занадто довга. Зменште довжину дуги; 2. Занадто високе значення зварювального струму. Відрегулюйте значення струму;
4	Відсутність сплавлення металу заготовок	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Брудна, замаслена або волога поверхня заготовки. Очистіть та знежирте заготовку; 3. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця;
5	Недостатня глибина проплавлення	1. Недостатнє тепловкладення. Збільште струм зварювання; 2. Неправильна техніка зварювання. Підберіть правильну техніку зварювання або проконсультуйтеся у більш досвідченого фахівця; 3. Неякісне збирання заготовок під зварювання. Уточніть технологію збирання та підготовки під зварювання згідно конструкторської документації;
6	Занадто велика глибина проплавлення	1. Занадто велике тепловкладення. Зменште струм зварювання; 2. Низька швидкість зварювання. Переміщуйте електрод швидше;
7	Нерівний шов	1. Складність утримання електродотримача однією рукою. По можливості утримуйте електродотримач обома руками, спиравшись 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. Зменшіть 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 апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу в діапазоні 8-12 літрів на хвилину 3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її; 4. Забруднення зварювального електродного дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі; 5. Забруднення або зношення газового сопла пальника. Очистіть або замініть сопло; 6. Відсутній або пошкоджений газорозподільник. Замініть газорозподільник; 7. Відсутнє або пошкоджене кільце ущільнювача в роз'ємі KZ-2 зварювального пальника. Перевірте і при необхідності замініть ущільнювальне кільце;
3	В процесі зварювання дріт випадає в деталь без плавлення	1. Занадто великий виліт дроту. Наблизьте зварювальний пальник до виробу, оптимальний виліт складає 10-15 мм; 2. Занадто низьке значення напруги при зварюванні. Встановіть значення напруги зварювання згідно з технологією зварювання; 3. Занадто велика швидкість подачі дроту. Встановіть меншу швидкість подачі дроту; 4. Відсутній електричний контакт між деталлю та клемою маси «-». Перевірте з'єднання; 5. Неправильно обраний електродний дріт. Оберіть дріт згідно до технології зварювання;
4	Немає сплавлення електродного дроту з деталлю	1. Забруднення на поверхні зварюваного металу або вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її; 2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту; 3. Неправильна техніка зварювання. Утримуйте дугу

		на передньому краї зварювальної ванни, нахиліть пальник на кут 5-15 градусів від вертикалі, направляйте дугу на зварене з'єднання, змінійте кут нахилу пальника або зазор в з'єднанні при складанні виробу під зварювання для кращого проварювання при використанні техніки зварювання з коливаннями;
5	Надмірне проплавлення	1. Надмірне тепловкладення. Зменште значення зварювальної напруги і/або відрегулюйте швидкість подачі дроту;
6	Не повне проплавлення	1. Неправильна підготовка кромки під зварювання. Підготовка кромки під зварювання повинна здійснюватися відповідно до ГОСТ 14771-76 і технологічної карти; 2. Недостатнє тепловкладення. Збільште значення зварювальної напруги і відрегулюйте швидкість подачі дроту; 3. Забруднення на поверхні зварюваного металу або наявність вологи. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її;
7	Відсутня подача дроту	1. Неправильно обраний режим роботи апарату перевірте, щоб перемикач режиму роботи;
8	Нестабільна подача дроту	1. Неправильно встановлені параметри зварювання. Встановіть режим зварювання згідно технологічної карти; 2. Неправильна полярність зварюванням. Встановіть полярність, відповідну до способу зварювання; 3. Занадто довгий шланговий пакет пальника. Для малих діаметрів дроту (0,6-0,8 мм) і для дроту з м'яких металів (сплави алюмінію) рекомендується використовувати пальники зі шланговим пакетом довжиною не більше 3м; 4. Занадто сильний перегин шлангового пакету пальника. Розпряміть шланговий пакет; 5. Знос наконечника, неправильний вибір його типу, розміру. Замініть наконечник відповідно до дроту який використовуєте; 6. Знос або засміченість направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал; 7. Неправильний розмір направляючого каналу пальника. Замініть направляючий канал відповідно до дроту який використовуєте; 8. Знос або засмічення капілярної трубки. Очистіть або замініть капілярну трубку апаратної частини роз'єму KZ-2; 9. Дріт рухається поза межами канавки ролика подачі. Скеруйте дріт у канавку ролика подачі; 10. Неправильний розмір ролика. Замініть ролик відповідно до дроту який використовуєте; 11. Зношені ролики. Замініть ролики; 12. Надмірне зусилля притискання дроту роликами. Відрегулюйте зусилля притискання; 13. Котушка з дротом встановлена на втулці гальмівного пристрою, обертається з надмірним зусиллям. Відрегулюйте гальмівне зусилля; 14. Забруднення зварювального дроту. Використовуйте чисті зварювальні матеріали згідно ГОСТ 2246-80 без слідів масляних забруднень та іржі.

9.3 Аргоно-дугове TIG зварювання

№	Проблема	Причини і методи усунення
1	Вольфрамовий електрод згорає занадто швидко	1. Неправильно обраний захисний газ. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%); 2. Неправильно відрегульована витрата чи подача захисного газу. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату, переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу; 2. Капа (ковпачок) на пальнику закручена не до кінця. Перевірте, щоб ущільнююче кільце на капі (ковпачку) при закручуванні повністю зайшло в задню частину головки пальника; 3. Силовий роз'єм пальника приєднаний до гнізда (+) на передній панелі апарату. Приєднайте силовий роз'єм пальника до гнізда (-) на передній панелі апарату; 4. Неправильно обраний тип (марка) вольфрамового електроду. Перевірте, який тип електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 5. Вольфрамовий електрод окислюється після закінчення зварювання. Збільште час продувки газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму);
2	Забруднення вольфрамового електроду	1. Має місце дотик вольфрамовим електродом до зварювальної ванни або присадкового матеріалу. Підтримуйте постійний зазор між електродом і ванною величиною 2-5 мм; 2. Попадання розплавленого вольфраму в зварювальну ванну. Стежте за тим, щоб присадний матеріал не торкався вольфрамового електроду під час зварювання, подавайте присадний матеріал в передній край зварювальної ванни перед вольфрамовим електродом. Перевірте, який тип електроду рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його. Відрегулюйте силу зварювального струму в залежності від діаметру вольфрамового електроду;
3	Пористість зварного шва	1. Неправильно обраний вид захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%); 2. Неправильно відрегульована витрата газу або присутній його витік. Перевірте правильність під'єднання газових шлангів від балона до апарату. Переконайтеся, що сам балон відкритий і налаштуйте витрату захисного газу. Переконайтеся в герметичності системи подачі захисного газу; 3. Наявність вологи і забруднень на поверхні зварюваного металу. Очистіть поверхню деталі, що зварюється до металевого блиску і знежирте її; 4. Забруднення присадкового матеріалу. Очистіть поверхню присадкового матеріалу; 5. Неправильний вибір присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу

		згідно з технологією зварювання;
4	Жовтий або чорний наліт на соплі пальника і потемніння вольфрамового електрода	1. Неправильно обраний тип або витрата захисного газу. Переконайтеся, що в якості захисного газу використовується аргон не гірше 1-го сорту (вміст аргону - 99,987%). Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв; 2. Недостатній час продування газом після зварювання. Збільште час продування газом після зварювання до 8-15 секунд (або 1 секунда на кожні 10А зварювального струму); 3. Вихідний діаметр сопла пальника не відповідає діаметру електрода який використовується. Підберіть сопло згідно з рекомендаціями для використовуваного діаметра вольфрамового електрода;
5	Нестабільна дуга при зварюванні на постійному струмі	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;
6	Блукаюча дуга при зварюванні на постійному струмі	1. Неправильно відрегульована витрата захисного газу. Відрегулюйте витрату захисного газу в діапазоні 8-15 літрів/хв; 2. Нестабільна довжина дуги. Підтримуйте постійний зазор між електродом і зварювальною ванною на рівні 2-5 мм; 3. Неправильно підібраний тип (марка) вольфрамового електрода або він незадовільної якості. Уточніть, який тип електродів рекомендують для даного способу зварювання і матеріалу, при необхідності замініть його; 4. Неправильне заточування вольфрамового електрода для зварювання на постійному струмі. Рекомендується заточувати електрод з кутом близько 30°. 5. Неправильно підібрана марка присадкового матеріалу. Перевірте правильність вибору присадкового матеріалу згідно з технологією зварювання; 6. Забруднення основного чи присадкового матеріалу. Очистіть поверхні до металевого блиску і знежирте їх;

10 КОДИ ПОМИЛОК

Помилка	Тип	Причина та вирішення
E-1	Перевантаження по струму	Занадто високий струм зварювання або занадто низька напруга
E-2	Перегрів	Перевищено ПВ. Не вимикайте зварювальний апарат, дочекайтеся поки система примусового охолодження знизить температуру внутрішніх компонентів.
E-3	Помилка механізму подачі	Пошкоджено механізм подачі дроту або відсутнє живлення.

11 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.

12 ТРАНСПОРТУВАННЯ

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

- температура повітря навколишнього середовища від -30°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.

13 УТИЛІЗАЦІЯ

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

14 ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ

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



УВАГА! Свідоцтво про приймання обладнання є невід'ємною частиною даної Інструкції з експлуатації. Будь ласка, вимагайте від продавця повністю та правильно заповнити Свідоцтво про приймання.

Гарантійний термін експлуатації обладнання складає 12 місяців з моменту введення в експлуатацію (продажу), але не більше 18 місяців з дня відвантаження з підприємства-виробника.

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

Гарантійні зобов'язання не поширюються на витратні матеріали і комплектуючі, які постачаються разом з обладнанням (тобто на швидкозношувані частини, такі як: електродотримач, клема маси, зварювальний кабель, зварювальний пальник, хомути, сопла, наконечники і т.п.).

Ця гарантія не поширюється на випадки, коли:

- не будуть надані вищевказані документи або інформація що в них міститься буде неповною або нерозбірливою (це також відноситься і до свідоцтва про приймання);

- змінений, стертий, видалений, або нерозбірливий серійний номер виробу;
- 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 негарантійний 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.



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! Ця гарантія не обмежує законних прав споживача, наданих йому чинним законодавством.

Гарантійні зобов'язання набувають чинності при дотриманні наступних умов:

- обов'язкове пред'явлення споживачем обладнання, всі реквізити якого відповідають розділу «Свідоцтво про приймання обладнання» даного паспорта;
- обов'язкове пред'явлення оригіналу правильно заповненого Свідоцтва про приймання обладнання з відмітками торгової організації;
- надання відомостей про тривалість експлуатації обладнання, зовнішні ознаки його відмови, режим роботи перед відмовою (зварювальний струм, робоча напруга, ПВ%, довжина і перетин зварювальних кабелів, характеристики обладнання, що підключається) та про умови експлуатації обладнання;
- після виконання гарантійного ремонту, термін гарантії продовжується на час, протягом якого проводився цей 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. Обладнання приймається за актом приймання.



Шановний користувач, дякуємо Вам за покупку.

У разі виникнення необхідності в ремонті, просимо Вас звертатися в Уповноважений сервісний центр по обслуговуванню обладнання.

Для уникнення непорозумінь просимо Вас уважно ознайомитися з інформацією, що міститься в Інструкції з експлуатації, зокрема в розділі «**ГАРАНТІЙНІ ЗОБОВ'ЯЗАННЯ**».

Уповноважений сервісний центр:

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

Телефон: 067-486-96-39

E-mail: remont@ivrus.com.ua

СВІДОЦТВО ПРО ПРИЙМАННЯ ОБЛАДНАННЯ

Обладнання - _____

Серійний № _____ виготовлене і прийняте відповідно до обов'язкових вимог державних стандартів, діючої технічної документації і визнане придатним для експлуатації.

Дата відвантаження зі складу виробника (імпортера) «___» _____ 20__ року

М.П.

Продавець (дилер)

Дата продажу «___» _____ 20__ року

Покупець

Назва підприємства (або ПІБ фізичної особи), адреса, телефон

М.П.

Підпис продавця (дилера) _____

Покупець отримав справне обладнання, придатне до використання, в повній комплектації, з умовами і правилами проведення безкоштовного гарантійного обслуговування ознайомлений і згоден:

ПІБ покупця

підпис

«___» _____ 20__ р.
дата