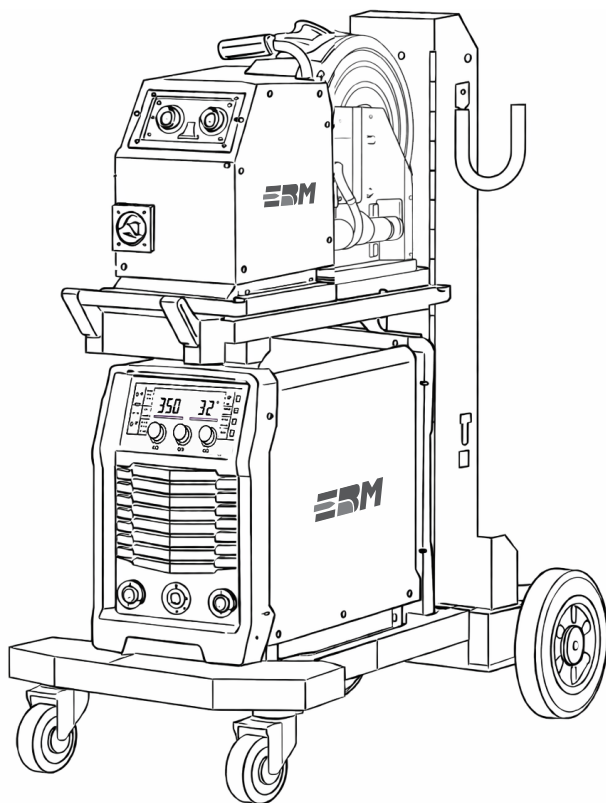




**ИНВЕРТОРНЫЙ СВАРОЧНЫЙ АППАРАТ**

**MIGACTIVE-350**

**MIGACTIVE-500**



**Руководство по эксплуатации**



# СОДЕРЖАНИЕ

1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ .....	4
2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ .....	7
3. ОБЗОР ФУНКЦИЙ .....	8
4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	8
5. ОПИСАНИЕ АППАРАТА .....	9
5.1 Основные компоненты .....	9
5.2 Сварочная горелка для MIG сварки .....	10
5.3 Панель управления .....	12
5.4 Описание функций аппарата .....	12
5.4.1 Описание функций элементов панели управления .....	12
5.4.2 Описание функций аппарата в режиме MIG сварки .....	16
5.4.3 Режимы работы горелки .....	16
5.4.4 Описание функций в режиме ММА сварки .....	18
6. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ .....	19
6.1 Требования к условиям эксплуатации .....	19
6.2 Подключение к электросети .....	19
6.3 Последовательность установки и монтажа .....	21
7. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ .....	21
7.1 Подготовка аппарата для работы в режиме ММА сварки .....	21
7.2 Подготовка аппарата для работы в режиме MIG сварки .....	22
8. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ .....	24
8.1 Меры предосторожности при транспортировке и установке .....	24
8.2 Рекомендации по использованию оборудования .....	25
9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	26
10. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ .....	27
11. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	29
12. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ .....	30




**Перед началом эксплуатации аппарата внимательно ознакомьтесь с данным руководством**

# 1. МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

Сварочный аппарат – это оборудование, представляющее определённую степень опасности. Избежать несчастных случаев и уменьшить возможные потери, связанные с неисправностью оборудования, позволяют профессиональное обучение, правильная эксплуатация и необходимые меры защиты.

	<p><b>Для работы со сварочным оборудованием необходимо пройти специальное обучение.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- перед началом эксплуатации сварочного оборудования внимательно прочитайте данное руководство.</li><li>- при выполнении сварочных работ необходимо использовать средства защиты.</li><li>- используйте оригинальные детали и принадлежности.</li><li>- сварочное оборудование предназначено только для выполнения операций, описанных в данном руководстве.</li></ul>
	<p><b>Поражение электрическим током может привести к тяжёлым травмам или смерти.</b></p> <p>Чтобы предотвратить поражение током при работе с электрооборудованием, необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- использовать для подключения аппарата розетки с заземляющим устройством.</li><li>- не прикасаться к токоведущим частям оголёнными частями тела, в мокрых перчатках или мокрой одежде.</li><li>- убедиться, что вы изолированы от земли и свариваемого изделия.</li><li>- проверить безопасность своего рабочего места.</li><li>- выключать аппарат, если не используете его.</li></ul>
	<p><b>Во время сварки образуется большое количество паров и газов, которые могут быть опасны для здоровья.</b></p> <p>Чтобы обеспечить безопасность, необходимо принять следующие меры:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- обеспечить достаточную вентиляцию рабочего места для удаления паров и газов. При недостаточной естественной вентиляции использовать специальные фильтровентиляционные установки.</li><li>- не проводить сварочные работы в замкнутом пространстве.</li><li>- если во время сварки вы испытываете кратковременное раздражение глаз, носа или горла, это может быть признаком недостаточной вентиляции. В таком случае следует немедленно прекратить работу и принять меры для улучшения вентиляции и удаления газов из рабочей зоны.</li></ul>

	<p><b>Излучение сварочной дуги может повредить глаза и обжечь кожу.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при сварке или наблюдении за процессом сварки необходимо использовать защитный шлем или маску с соответствующим светозащитным фильтром для защиты лица и глаз.</li> <li>- необходимо также защитить людей, находящихся вблизи сварочных работ, используя огнестойкие неотражающие экраны или шторы.</li> </ul>
	<p><b>Неправильная эксплуатация может привести к пожару или взрыву.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- при сварке образуются искры, которые могут вызвать возгорание. Поэтому перед началом работ необходимо удалить из зоны сварки все легковоспламеняющиеся материалы.</li> <li>- также необходимо убедиться в наличии средств пожаротушения и провести инструктаж для персонала о том, как ими пользоваться.</li> <li>- категорически запрещено проводить сварочные работы на резервуарах, находящихся под давлением.</li> </ul>
	<p><b>Чтобы избежать ожога, необходимо помнить о следующих правилах:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- после сварки нужно дать детали остыть, прежде чем прикасаться к ней.</li> <li>- не следует прикасаться к горячим деталям голыми руками.</li> <li>- по завершении продолжительной работы необходимо охладить сварочную горелку.</li> </ul>
	<p><b>Чрезмерный шум может привести к ухудшению слуха.</b></p> <p>Если при выполнении интенсивной сварки ежедневный уровень шума выше допустимых значений, необходимо использовать индивидуальные средства защиты органов слуха.</p>
	<p><b>Электромагнитное поле может представлять опасность для человека.</b></p> <p>В частности, оно может негативно влиять на некоторые медицинские устройства, такие как кардиостимуляторы и металлические протезы. Перед работой со сварочным оборудованием необходимо проконсультироваться с врачом.</p>

	<p><b>Механические движущиеся части представляют потенциальную опасность.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- перед началом сварки необходимо убедиться, что все панели и крышки надёжно закрыты.</li> <li>- любые работы на движущихся частях необходимо выполнять только на аппарате, отключённом от сети питания.</li> </ul>
	<p><b>В случае неудовлетворительной работы оборудования обратитесь в сервисную службу.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- если у вас возникли проблемы с установкой или эксплуатацией, проведите проверку в соответствии с инструкциями, приведёнными в данном руководстве.</li> <li>- при невозможности решить проблему самостоятельно, обратитесь к дилеру или в сервисный центр нашей компании для получения профессиональной помощи.</li> </ul>



**Ремонт и замена компонентов может быть опасной.  
Необходимо соблюдать меры предосторожности.**

- Ремонт неисправного аппарата должен выполняться профессиональными специалистами.
- Перед выполнением ремонта или технического обслуживания убедитесь, что аппарат отключен от сети электропитания.
- Запрещается вносить изменения в устройство без согласования с представителем завода-изготовителя. Это может привести к несчастным случаям.
- После замены печатных плат или других компонентов необходимо подсоединить соединения и кабели так, как они были подсоединены изначально.
- Верните все панели устройства на место и надёжно закрепите их с помощью крепёжных винтов.



**Утилизация сварочного аппарата**

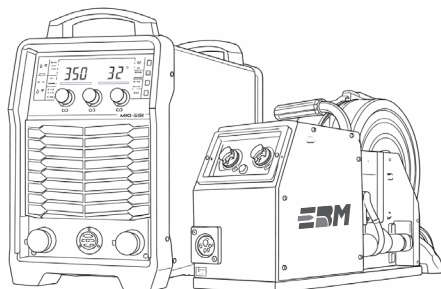
При утилизации сварочного аппарата необходимо соблюдать меры предосторожности:

- В главной цепи или на печатных платах сварочного аппарата могут находиться электролитические конденсаторы, которые при перегорании могут взорваться.
- Горение пластиковых деталей, например, передней панели, может привести к образованию токсичных газов.
- Утилизируйте сварочный аппарат как промышленные отходы.

## 2. ВВЕДЕНИЕ И ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

**Инверторный сварочный аппарат серии MIGACTIVE-350/500** предназначен для выполнения следующих видов сварки:

- Полуавтоматическая сварка MIG/MAG в среде защитных газов – углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ) или газовых смесей (MIX).
- Сварка порошковой (самозащитной) проволокой FLUX без применения газа.
- Ручная дуговая сварка MMA с использованием покрытых металлических электродов.



Аппарат обладает превосходными характеристиками благодаря применению передовой IGBT-инверторной технологии, что обеспечивает высокий КПД, малые габариты, низкий уровень шума и стабильный сварочный процесс. Цифровая система управления на базе высокопроизводительного процессора предлагает расширенные функции, включая синергетический режим (Synergic).

В синергетическом режиме аппарат автоматически подбирает оптимальное сварочное напряжение на основе заданного тока, типа и диаметра проволоки и защитного газа, что значительно упрощает настройку и обеспечивает высокое качество сварного шва.

### **Особенности конструкции:**

- Высоконадежная конструкция, прошедшая испытания на виброустойчивость и защиту от металлической пыли.
- Система защиты от перегрузки по току, перегрева, повышенного сетевого напряжения.
- Класс защиты IP21S, изоляция класса H.
- Эффективное воздушное охлаждение.

## 3. ОБЗОР ФУНКЦИЙ

### РЕЖИМ СВАРКИ MIG/MAG

- Синергетический режим MIG (Synergic): параметры сварки автоматически задаются на основе выбора типа и диаметра проволоки и типа защитного газа.
- Ручной режим MIG: скорость подачи проволоки и сварочное напряжение регулируются оператором независимо друг от друга.
- Режимы работы горелки: 2Т (двухтактный) и 4Т (четырёхтактный) с функцией заварки кратера.
- Функция проверки газа (Gas check).
- Регулировка индуктивности для настройки жесткости/мягкости дуги.

### РЕЖИМ СВАРКИ ММА

- Горячий старт (Hot Start): облегчает поджиг дуги.
- Форсаж дуги (Arc Force): стабилизирует дугу, предотвращает залипание электрода.
- Функция VRD (Устройство снижения напряжения холостого хода) для повышения безопасности.

## 4. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

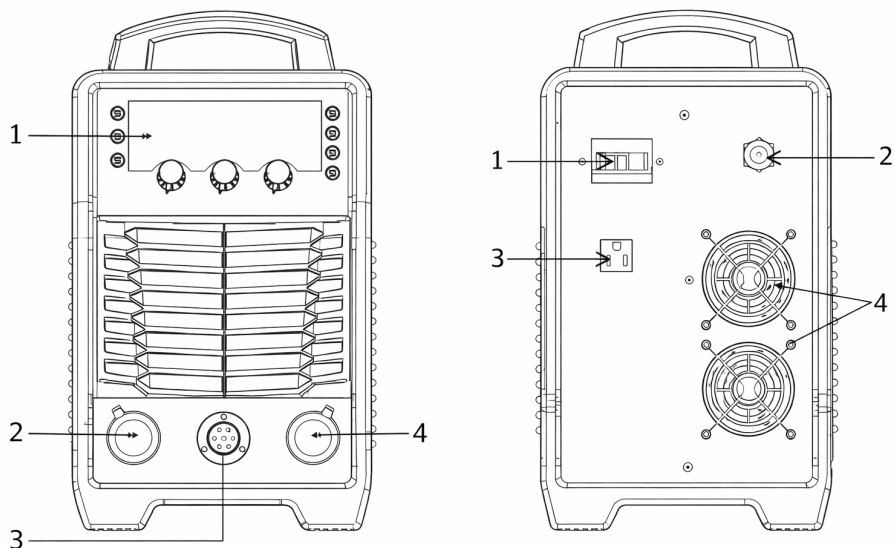
Таблица 1 - технические характеристики аппаратов MIGACTIVE - 350/500

Технические параметры	Ед. измерения	MIGACTIVE-350	MIGACTIVE-500
Номинальное входное напряжение	В	3~AC 380V±15% 50/60HZ	
Потребляемая мощность	кВА	13,2	23,2
Потребляемый ток	А	26,2	30,9
Диапазон сварочного тока (ММА)	А	40 - 320	40 - 480
Макс. выходной ток (ММА)	А/В	320 / 32,8	480 / 39,2
Диапазон сварочного тока (MIG)	А	40 - 350	40 - 500
Макс. выходной ток (MIG)	А/В	350 / 31,5	500 / 39
Диапазон сварочного напряжения (MIG)	В	13 - 40	14 - 45
Скорость подачи проволоки	м/мин	1,5 - 18,0	
ПВ на максимальном токе (40°C)	%	40	
Напряжение холостого хода	В	65	
КПД	%	88	
Степень защиты	IP	21S	
Коэффициент мощности	COSφ	0,95	

Класс изоляции		H	
Стандарт		IEC60974-1 / EN60974-1	
Габаритные размеры	мм	527 x 266 x 447	583 x 266 x 447
Вес	кг	20,3	22,0
Диаметр электродов	мм	1,6 - 6,0	1,6 - 8,0
Диаметр проволоки	мм	1,0 / 1,2	1,0 / 1,2 / 1,6
Розетка для подогревателя газа	V	36 AC	
Диапазон рабочих температур	°C	от -10 до +40	
Диапазон температур хранения	°C	от -25 до +55	

## 5. ОПИСАНИЕ АППАРАТА

### 5.1 ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ



**Рисунок 1 - Основные компоненты аппарата**

#### **Передняя панель:**

1. Цифровая панель управления
2. Розетка аппаратная «+»
3. 6-пиновый разъем управления горелки
4. Розетка аппаратная «-»

#### **Задняя панель:**

1. Автоматический выключатель (входной)
2. Сетевой кабель
3. Розетка для подключения подогревателя газа (36V AC)
4. Вентилятор охлаждения








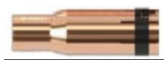


## 5.2 СВАРОЧНАЯ ГОРЕЛКА ДЛЯ MIG СВАРКИ

**Сварочная горелка MIG** – основной инструмент для полуавтоматической сварки, объединяющий подачу проволоки, защитного газа и сварочного тока. Управляется кнопкой на рукоятке. Главные сменные элементы – контактный наконечник и сопло, требующие регулярной проверки и замены.



**Рисунок 2** – Составные части горелки для MIG сварки

A	Наконечник	1,0 мм M8x10x30 Cu 1,2 мм M8x10x30 Cu 1,6 мм M8x10x30 Cu 1,0 мм M8x10x30 CuCrZr 1,2 мм M8x10x30 CuCrZr 1,6 мм M8x10x30 CuCrZr	
		0,8 мм M6x8x28 Cu 1,0 мм M6x8x28 Cu 1,2 мм M6x8x28 Cu 0,8 мм M6x8x28 CuCrZr 1,0 мм M6x8x28 CuCrZr 1,2 мм M6x8x28 CuCrZr	
B	Диффузор газовый	керамический	
		DMC	

C	Свеча	M8 M8 28мм	
		M8 M8 32мм	
		M6 M8 28мм	
		M6 M8 32мм	
D	Сопло	цилиндрическое 19 мм	
		коническое 12 мм	
		коническое 16 мм	
		цилиндрическое зауженное 17 мм	
E	Спираль под проволоку	тефлон 1,0-1,2 (3 м.) тефлон 1,0-1,2 (4 м.) тефлон 1,0-1,2 (5 м.) тефлон 1,2-1,6 (3 м.) тефлон 1,2-1,6 (4 м.) тефлон 1,2-1,6 (5 м.)	
		стальной канал 1,0-1,2 (3 м.) стальной канал 1,0-1,2 (4 м.) стальной канал 1,0-1,2 (5 м.) стальной канал 1,2-1,6 (3 м.) стальной канал 1,2-1,6 (4 м.) стальной канал 1,2-1,6 (5 м.)	

## 5.3 ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ








Рисунок 3 - Панель управления аппарата

## 5.4 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ АППАРАТА

### 5.4.1 Описание функций элементов панели управления

1	Выбор режима сварки		1. Кнопка выбора режима сварки MMA / MIG / SYN	Переключение между режимами MMA, ручной MIG и синергетический MIG.
			2. MMA	Горит при выборе режима ручной дуговой сварки MMA.
			3. MIG	Горит при выборе ручного режима MIG сварки.
			4. SYN (Synergic)	Горит при выборе синергетического режима MIG сварки.
2	Выбор газа		1. Кнопка выбора типа защитного газа CO <sub>2</sub> / MIX GAS	Выбор типа защитного газа: углекислый газ (CO <sub>2</sub> ) или газовая смесь (MIX GAS).
			2. CO <sub>2</sub>	Горит при выборе углекислого газа.
			3. MIX GAS	Горит при выборе газовой смеси.

3	Выбор диаметра проволоки		1. Кнопка выбора диаметра проволоки	Выбор диаметра сварочной проволоки (только в синергетическом режиме).
			2. 3. 4. Соответствующие индикаторы Ø1.0 / Ø1.2 / Ø1.6	Горит индикатор выбранного диаметра.
4	Регулировка сварочного тока / тока заварки кратера		Потенциометр	Режим MIG/ММА: Регулировка сварочного тока. Режим MIG (4T): Регулировка тока заварки кратера.
			Дисплей	Отображает установленное значение сварочного тока (MIG/ММА) или тока заварки кратера (MIG 4T).
5	Регулировка напряжения / форсажа дуги		Потенциометр	В режиме ММА: регулировка тока форсажа дуги (Arc Force). В режиме MIG (4T): регулировка напряжения заварки кратера. В синергетическом режиме: коррекция напряжения (±8 В для модели 350, ±9.9 В для модели 500).
			Дисплей	Отображает значение сварочного напряжения (MIG) или тока форсажа дуги (ММА).
6	Регулировка индуктивности		Потенциометр	Регулировка индуктивности для изменения жесткости/мягкости сварочной дуги.
7	Проверка газа		Кнопка проверки газа	Активация функции проверки подачи газа.
			Индикатор GAS	Горит, когда аппарат находится в режиме проверки газа.

8	Выбор сварочной проволоки		1. Кнопка выбора сварочной проволоки	Выбор типа сварочной проволоки для текущего процесса сварки.
			2. STEEL	Горит при выборе сплошной сварочной проволоки (сталь, нержавеющая сталь).
			3. STEEL FLUX CORED	Горит при выборе порошковой (самозащитной) сварочной проволоки.
9	Режим сварка/заварка кратера		1. Кнопка выбора режима сварка/заварка кратера	Переключение между настройками основного процесса сварки (WELD) и параметрами заварки кратера (CRATER) в режиме 4T.
			2. WELD	Горит, когда на дисплее отображаются заданные параметры сварочного тока и напряжения.
			3. CRATER	Горит, когда на дисплее отображаются заданные параметры тока и напряжения для заварки кратера (в режиме 4T).
10	Режим работы горелки		1. Кнопка выбора режима работы горелки	Переключение между двухтактным (2T) и четырехтактным (4T) режимом работы горелки MIG.
			2. 2T	Горит, когда аппарат работает в двухтактном режиме.
			3. 4T	Горит, когда аппарат работает в четырехтактном режиме.

11	Дисплей напряжения		1. Индикатор напряжения V	При сварке отображает текущее сварочное напряжение. В режиме ожидания отображает заданное (предустановленное) значение напряжения.
			2. Индикатор VRD	Отображает пониженное напряжение холостого хода (VRD) для повышения безопасности, когда аппарат находится в режиме ожидания.
12	Дисплей тока и скорости подачи проволоки		1. Индикатор тока A	Отображает заданное (предустановленное) значение сварочного тока или тока форсажа дуги (Arc Force). Во время сварки отображает фактическое значение сварочного тока.
			2. Индикатор скорости подачи проволоки m/min	Отображает заданное значение скорости подачи проволоки, когда аппарат находится в режиме MIG.
13	Alarm (Перегрузка)		Горит при срабатывании защиты от перегрузки по току.	
14	Overheat (Перегрев)		Горит при срабатывании тепловой защиты аппарата.	



**ВНИМАНИЕ!** Выберите режим и параметры сварки строго в соответствии с требованиями к свариваемому изделию. Неправильно выбранный режим или параметры приведут к нестабильной дуге, повышенному разбрызгиванию, залипанию электрода и другим дефектам.

## 5.4.2 Описание функций аппарата в режиме MIG сварки

Аппарат поддерживает два основных режима настройки для полуавтоматической сварки:

### 1. Синергетический режим (SYN)

В этом режиме аппарат использует встроенную базу данных («экспертная система»), которая автоматически определяет оптимальное соотношение между сварочным напряжением и током (скоростью подачи проволоки) на основе выбранных параметров:

- Тип сварочной проволоки (сплошная, порошковая)
- Диаметр сварочной проволоки (1.0, 1.2, 1.6 мм)
- Тип защитного газа (CO<sub>2</sub>, смесь MIX)

#### Принцип работы:

1. Оператор выбирает тип и диаметр сварочной проволоки, тип газа.
2. Система автоматически устанавливает стандартное («базовое») напряжение для выбранной комбинации.
3. Оператор с помощью потенциометра регулирует сварочный ток. Аппарат автоматически поддерживает оптимальное напряжение, соответствующее этому току.
4. Для точной подстройки дуги под конкретные условия оператор может вручную корректировать напряжение относительно стандартного значения в пределах:
  - MIGACTIVE-350: ±8.0 В
  - MIGACTIVE-500: ±9.9 В

Отображение: В синергетическом режиме левый цифровой дисплей показывает установленный ток, а правый – установленное (стандартное или скорректированное) напряжение.

### 2. Ручной режим (MIG)

В этом режиме связь между скоростью подачи проволоки и напряжением отсутствует. Оператор должен независимо устанавливать оба параметра, основываясь на собственном опыте, таблицах рекомендаций или методе проб.

- Ток/Скорость подачи: регулируется крайним левым потенциометром.
- Напряжение: регулируется средним потенциометром.

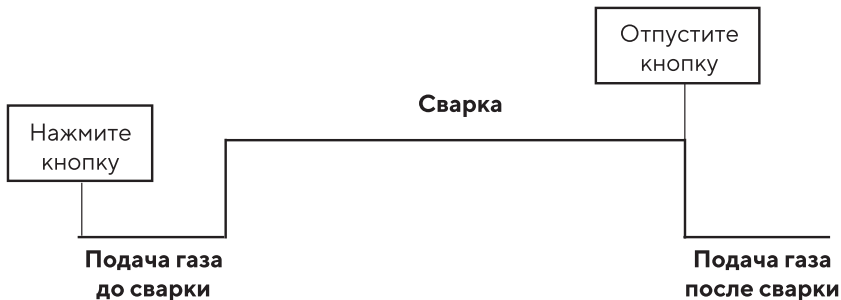
Этот режим обеспечивает максимальную гибкость для опытных сварщиков при работе с нестандартными материалами или в особых условиях.

## 5.4.3 Режимы работы горелки

Данный сварочный аппарат имеет два режима работы горелки: 2Т и 4Т. Выбор режима осуществляется соответствующей кнопкой на панели управления.

## Режим 2Т – двухтактный режим:

Нажмите и удерживайте кнопку на горелке для начала и продолжения сварки. После нажатия начинается подача защитного газа (газ до сварки), затем подается сварочный ток. Отпустите кнопку для завершения сварки, после чего газ продолжает подаваться в течение заданного времени (газ после сварки). Режим рекомендуется для коротких и средних швов.



## Режим 4Т – четырехтактный режим (с функцией заварки кратера):

1. **Начало:** нажмите и отпустите кнопку на горелке. Начинается подача газа (газ до сварки) и зажигается дуга.

2. **Сварка:** аппарат работает в непрерывном режиме с установленными основными параметрами. Проволока подается автоматически.

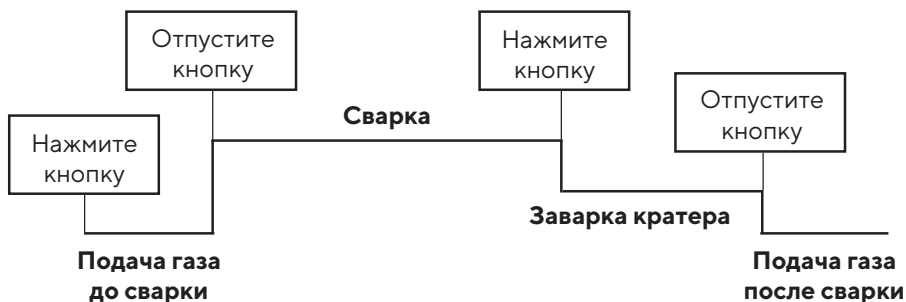
### 3. Завершение (заварка кратера):

- Нажмите и удерживайте кнопку на горелке. Аппарат мгновенно переключается на параметры режима заварки кратера (ток заварки кратера и соответствующее напряжение). Заварка кратера происходит, пока кнопка удерживается.

- Отпустите кнопку. Подача проволоки прекращается.

4. **Газ после сварки:** после завершения фазы заварки кратера защитный газ продолжает подаваться в течение заданного времени для охлаждения.

Режим 4Т рекомендуется для протяженных швов, где требуется аккуратное завершение без образования кратера. Параметры тока и напряжения для фазы заварки кратера задаются отдельно при активном индикаторе CRATER.



#### 5.4.4 Описание функций в режиме MMA сварки

В режиме MMA регулируются два основных параметра: сварочный ток и ток форсажа дуги (Arc Force). Эти параметры задаются с цифровой панели управления.

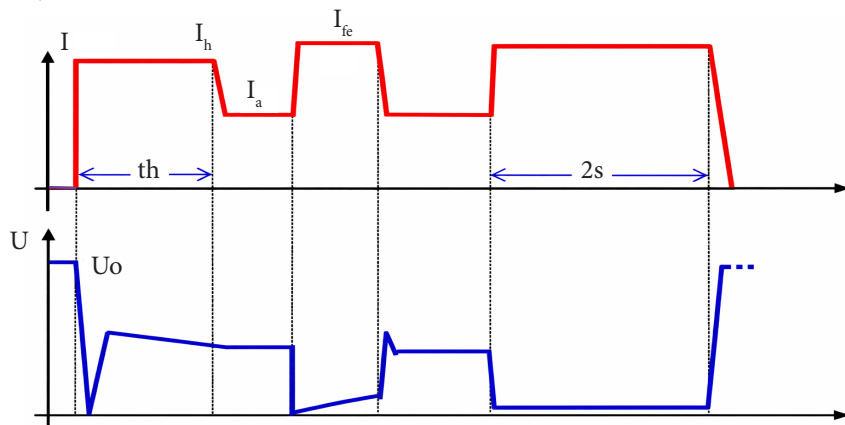


Рисунок 4 - Принцип работы режима MMA

1. **Ток горячего старта ( $I_h$ ):** при поджиге дуги аппарат кратковременно повышает выходной ток для облегчения зажигания. Величина добавки тока и время ее действия ( $\approx 400$  мс) заданы аппаратом.

2. **Ток форсажа дуги ( $I_{fe}$ ):** в процессе сварки, когда напряжение на дуге падает ниже определенного уровня (риск короткого замыкания и залипания электрода), аппарат автоматически добавляет к основному току заданное значение тока форсажа дуги. Это стабилизирует дугу, предотвращает залипание электрода и улучшает перенос металла.

- **Высокое значение форсажа:** обеспечивает жесткую, «упругую» дугу, быстрый перенос металла и гарантированно предотвращает залипание, но может увеличить разбрызгивание.

- **Низкое значение форсажа:** обеспечивает мягкую, спокойную дугу с минимальным разбрызгиванием и хорошим формированием валика, но может привести к залипанию при работе на малых токах или с толстыми электродами.

- **Рекомендация:** значение форсажа обычно устанавливают в диапазоне 20–70% от максимального. Особенно важно увеличивать форсаж при сварке толстыми электродами на малых токах.

Таблица 2 - Диапазоны регулировки параметров в режиме MMA сварки

Модель	Сварочный ток, А	Ток форсажа дуги, А
MIGACTIVE-350	40 - 320	0 - 100
MIGACTIVE-500	40 - 480	0 - 100



**ВНИМАНИЕ!** Запрещается отключать вилку или разрывать силовые соединения во время сварки! Это может привести к поражению электрическим током или повреждению аппарата.

## 6. УСТАНОВКА И ПОДКЛЮЧЕНИЕ



**ВНИМАНИЕ!** Все работы по установке и подключению должны выполняться квалифицированным персоналом с соблюдением правил электробезопасности.

### 6.1 Требования к условиям эксплуатации

При выборе места установки соблюдайте следующие требования:

- Избегайте установки в запыленных помещениях или помещениях с высокой концентрацией металлической пыли.
- Запрещается установка в среде, содержащей коррозионные или взрывоопасные газы.
- Обеспечьте температуру окружающей среды в диапазоне от  $-10^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ . При эксплуатации при температуре выше  $+40^{\circ}\text{C}$  требуются дополнительные меры принудительного охлаждения или снижение рабочих параметров.
- Относительная влажность не должна превышать 90% без образования конденсата.
- На рабочем месте не должно быть сквозняков. При необходимости используйте ветрозащитные экраны для сохранения качества сварки.
- Для обеспечения эффективного охлаждения соблюдайте минимальное расстояние не менее 30 см от стен и других объектов до вентиляционных отверстий аппарата.

### 6.2 Подключение к электросети

**Соблюдайте следующие правила безопасности:**

- Все работы по подключению должны выполняться квалифицированным персоналом.
- Перед началом работ обязательно отключите вводной автомат в распределительном щите.
- Используйте только стандартные сертифицированные кабели.
- Не работайте влажными руками.
- Не размещайте тяжелые предметы на кабелях.
- Запрещается использовать в качестве заземления трубы водоснабжения или элементы строительной арматуры.
- Каждый сварочный аппарат должен быть подключен через отдельный автоматический выключатель или предохранители соответствующего номинала.

- Перед подключением убедитесь, что автоматический выключатель (автомат) в распределительном щите выключен.
- Надежно подключите входной силовой кабель сварочного аппарата к выходным клеммам распределительного щита.

### Особенности и требования

1. Стабилизация напряжения: Аппарат оснащен системой компенсации сетевого напряжения и может стабильно работать в диапазоне номинальное напряжение  $\pm 10\%$ .

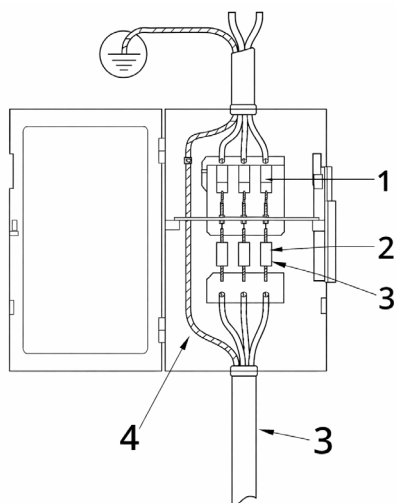
2. Параметры сети: Аппараты MIGACTIVE-350 и MIGACTIVE-500 предназначены для работы от трехфазной сети переменного тока  $\sim 380\text{В}$ , 50 Гц. Подключайте аппарат к распределительному щиту, обеспечивающему требуемые параметры и допустимое отклонение напряжения.

3. Использование удлинителей:

- Если необходимо использовать удлинитель, выбирайте кабель с увеличенным сечением жил, чтобы минимизировать падение напряжения.
- Избегайте использования чрезмерно длинных кабелей, так как это может ухудшить стабильность поджига дуги и работу системы в целом.
- Длина кабеля должна быть минимально необходимой.

4. Рекомендуемый кабель: для подключения к распределительному щиту рекомендуется использовать гибкий кабель типа КГ сечением не менее  $4 \times 2.5 \text{ мм}^2$ , рассчитанный на напряжение 300/500В или выше.

### Подключение к распределительному щиту



1. **Вводной автомат распределительного щита.**

2. **Защита цепи:** на линию питания аппарата должен быть установлен автоматический выключатель или предохранители с номинальным током не менее 63А.

3. **Силовой кабель аппарата:** для подключения используйте кабель сечением не менее  $4 \times 2.5 \text{ мм}^2$ .

4. **Провод защитного заземления (желто-зеленый):** должен быть подключен только к надежному контуру заземления. Не подключайте его к нулевому проводу (нейтрالي).

**Рисунок 5** – Схема подключения к трехфазному распределительному щиту

### 6.3 Последовательность установки и монтажа

**ВНИМАНИЕ!** Все работы по монтажу и подключению должны выполняться при ПОЛНОСТЬЮ ОТКЛЮЧЕННОМ ПИТАНИИ распределительного щита.

#### Правильная последовательность действий:

1. **Заземление:** первым делом выполните **надежное защитное заземление** корпуса сварочного аппарата, подключив желто-зеленый провод силового кабеля к проверенному контуру заземления.
2. **Проверка подключений:** убедитесь, что все последующие подключения (силовые кабели, горелка, масса) выполнены правильно, надежно затянуты и соответствуют выбранному режиму сварки (полярность для MIG/MMA).
3. **Подключение к сети:** только после выполнения пунктов 1 и 2 можно подключать входной силовой кабель аппарата к выходным клеммам распределительного щита.
4. **Подача питания:** после завершения всех монтажных работ и визуальной проверки можно включить автоматический выключатель в распределительном щите.

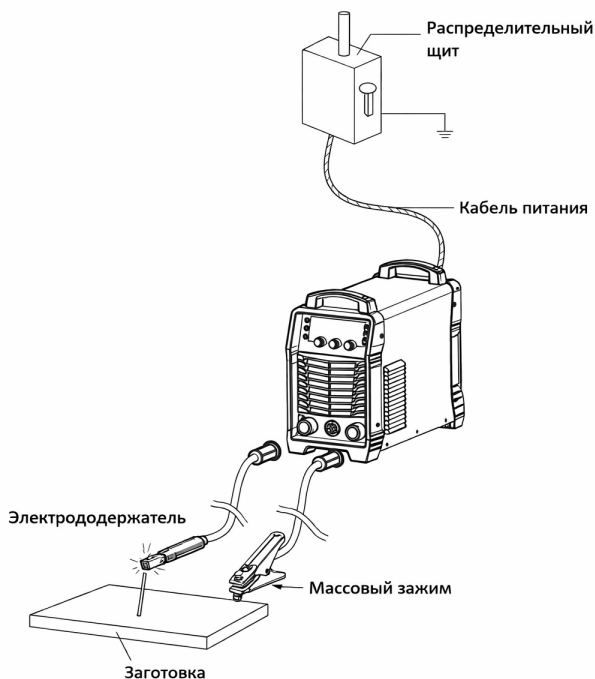
## 7. ПОДГОТОВКА АППАРАТА К РАБОТЕ

### 7.1 ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ ММА СВАРКИ

1. Подключение питания: подключите силовой кабель аппарата к трехфазной сети ~380В через отдельный автоматический выключатель (см. раздел 6.2).
2. Подключение сварочных кабелей:
  - Электрододержатель: подключите силовой разъем кабеля с электрододержателем к положительной (+) розетке на передней панели аппарата и плотно затяните его.
  - Массовый зажим: подключите разъем кабеля с массовым зажимом к отрицательной (-) розетке на передней панели.
  - Полярность: как правило, для большинства покрытых электродов (особенно для углеродистой стали) используется обратная полярность (электрод на «+», масса на «-»). Следуйте рекомендациям производителя конкретных электродов. Неправильная полярность приводит к нестабильной дуге, разбрызгиванию и залипанию электрода.
3. Проверка: убедитесь, что все соединения надежны, кабели не повреждены и не перекручены.
4. Включение аппарата: переведите выключатель питания на задней панели в положение «ON». Загорится цифровая панель управления, запустится вентилятор.
5. Выбор режима: нажмите кнопку выбора процесса сварки на панели управления, чтобы активировать индикатор режима MMA.

6. Регулировка параметров: с помощью соответствующего потенциометра установите требуемое значение сварочного тока в соответствии с типом и диаметром электрода, а также толщиной металла.

7. Начало работ: установите электрод в электрододержатель. Надежно закрепите массовый зажим на свариваемой детали как можно ближе к зоне сварки.



**Рисунок 6** – Схема подключения в режиме ММА сварки

## 7.2 ПОДГОТОВКА АППАРАТА ДЛЯ РАБОТЫ В РЕЖИМЕ MIG СВАРКИ

1. Установка горелки: вставьте разъем сварочной горелки MIG в соответствующий евразъем на передней панели аппарата и надежно зафиксируйте его с помощью стопорной гайки.

2. Подключение газа: подсоедините газовый баллон с регулятором расхода газа к газовому входу на аппарате с помощью газового шланга.

3. Подключение массы: вставьте разъем кабеля с массовым зажимом в отрицательную (-) розетку на передней панели аппарата и плотно затяните.

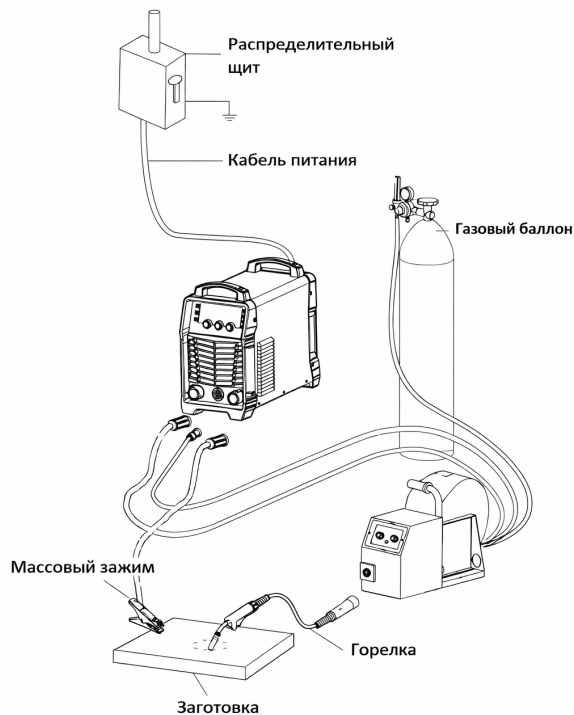
4. Заправка проволоки:

- Установите катушку с проволокой на держатель и отрегулируйте тормозное усилие.

- Убедитесь, что тип подающего ролика (канавка) соответствует диаметру используемой проволоки (V-образный для стали, U-образный для алюминия).

- Ослабьте прижимные ролики, пропустите конец проволоки через направляющий канал, вставьте в ведущие ролики и далее в горелку.

- Затяните прижимные ролики с усилием, достаточным для подачи без проскальзывания, но не деформирующим проволоку.
  - Снимите сопло и контактный наконечник с горелки. Нажмите и удерживайте кнопку на горелке, чтобы протянуть проволоку до выхода из держателя наконечника. Обрежьте излишек.
  - Установите контактный наконечник, соответствующий диаметру проволоки и сопло.
5. Проверка: убедитесь, что все соединения надежны, кабели и шланги не перекручены и не повреждены.
  6. Включение аппарата: переведите выключатель питания на задней панели в положение «ON». Загорится панель управления.
  7. Выбор режима: на панели управления выберите режим MIG или SYN (синергетический).
  8. Настройка параметров: установите тип и диаметр проволоки (в режиме SYN), тип газа. С помощью потенциометров задайте сварочный ток (скорость подачи проволоки) и напряжение (в ручном режиме).
  9. Начало работ: откройте вентиль на газовом баллоне, установите рабочий расход газа (обычно 10–15 л/мин). Надежно закрепите массовый зажим на изделии.



**Рисунок 7** – Схема подключения в режиме MIG сварки

## 8. ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

### 8.1 МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ ПРИ ТРАНСПОРТИРОВКЕ И УСТАНОВКЕ



**ВНИМАНИЕ!** Падение аппарата может привести к его повреждению и травмам. Перемещайте аппарат в соответствии с маркировкой, используя тележку или аналогичные средства с соответствующей грузоподъемностью.

1. Способ подъема: аппарат можно поднимать вилочным погрузчиком или краном. Поскольку аппарат не оборудован штатными проушинами, при подъеме краном необходимо особое внимание уделить способу его фиксации (используйте стропы под корпус).

2. Сечение входного кабеля: для подключения к распределительному щиту используйте кабель сечением не менее  $4 \times 2.5 \text{ мм}^2$ . Щит должен быть оборудован автоматическим выключателем или предохранителями номиналом не менее 63А.

3. Подключение защитного заземления: обязательно подключите желто-зеленый провод (РЕ) входного кабеля к исправному контуру защитного заземления в месте проведения сварочных работ.

4. Тип охлаждения: аппарат имеет воздушное охлаждение. Не блокируйте вентиляционные отверстия (воздухозабор и выход) на корпусе во время работы для обеспечения свободной циркуляции воздуха.

5. Степень защиты корпуса: IP21S.

6. Рабочий цикл (ПВ): ПВ для аппаратов MIGACTIVE-350/500 составляет 40% при температуре окружающей среды  $+40^\circ\text{C}$ . Функция тепловой защиты автоматически отключает аппарат при перегреве.

7. Наклон аппарата: угол наклона аппарата на поверхности не должен превышать  $10^\circ$ , во избежание его опрокидывания.

8. Условия эксплуатации: аппарат должен использоваться в следующих условиях:

- Температура окружающего воздуха: от  $-10^\circ\text{C}$  до  $+40^\circ\text{C}$  (при эксплуатации); от  $-25^\circ\text{C}$  до  $+55^\circ\text{C}$  (при транспортировке и хранении).
- Относительная влажность воздуха: не более 50% при  $+40^\circ\text{C}$  и не более 90% при  $+20^\circ\text{C}$  (без конденсата).
- Загрязнения: содержание пыли, кислот, коррозионных газов или веществ в окружающем воздухе не должно превышать обычного уровня (кроме веществ, образующихся в процессе самой сварки).

9. Запрещено использовать сварочный аппарат для разморозки труб.

10. Не допускайте касания рук, волос, инструментов и других предметов к токоведущим или движущимся частям аппарата (например, к вентилятору) при включенном питании во избежание травм и повреждений.

11. Избегайте попадания воды или водяного пара внутрь аппарата. Если это произошло, аппарат должен быть полностью высушен. Перед дальнейшей эксплуатацией необходимо проверить сопротивление изоляции (между силовыми цепями и корпусом). Работы можно продолжать только при подтверждении отсутствия нарушений изоляции.

12. Эксплуатируйте аппарат и горелку строго в соответствии с их нормированным рабочим циклом (ПВ), указанным в технических характеристиках.

## **8.2 РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ОБОРУДОВАНИЯ**

1. Используйте сварочные кабели правильного сечения: слишком тонкий кабель приводит к недостатку тока, нестабильности дуги, невозможности получить номинальную выходную мощность и может перегореть.

2. Соблюдайте правильную полярность: правильное подключение сварочных кабелей (прямая/обратная полярность) – необходимое условие качественной сварки.

3. Использование горелки с водяным охлаждением (опция): для предотвращения перегрева водяной горелки требуется охлаждающая вода с давлением 1–2 кгс/см<sup>2</sup> (0.1–0.2 МПа). Даже при работе на малых токах система охлаждения должна быть включена.

4. Следите за состоянием газовых и водяных шлангов: запрещено ставить на шланги тяжелые предметы или допускать их резкие перегибы. Прекращение потока газа или воды приведет к перегреву и выходу горелки из строя, а также к дефектам шва.

5. Аккуратно обращайтесь с горелкой: не допускайте ударов, резких перегибов и других грубых воздействий. Это может стать причиной обрыва проволоки, нарушения герметичности (утечки газа или охлаждающей жидкости) и повреждения сменных элементов, таких как сопло и токосъемный наконечник.

6. Проверяйте герметичность газовых соединений: негерметичное соединение редуктора или газового шланга приводит к утечке газа и снижению его расхода, что ухудшает защиту шва и вызывает поры. Проверяйте соединения с помощью мыльного раствора.

7. Обеспечьте надежность всех соединений: все соединения (аппарат/сеть, аппарат/горелка, аппарат/электрододержатель, аппарат/масса) должны быть надежными. Плохой контакт вызовет нестабильную работу, перегрев и может привести к выходу аппарата из строя.

8. Подключение к изделию: запрещается использовать в качестве сварочного кабеля случайные стальные пластины или арматуру. Это вызывает большое сопротивление, нестабильный ток, перегрев и риск пожара. Подключайте массивный зажим к изделию только с помощью штатного изолированного кабеля.

9. Защита от ветра: на рабочих местах со сквозняками применяйте ветрозащитные экраны. Ветер сдувает защитный газ, что приводит к образованию пор в шве.

10. Подготовка поверхности: перед сваркой очистите поверхность металла от масла, ржавчины, краски, влаги и других загрязнений. Наличие загрязнений приводит к пористости, трещинам и плохому качеству шва.



**ВНИМАНИЕ!** Аппарат оснащен схемами защиты от перегрузки по току и перегрева. При превышении допустимого предела по напряжению сети, выходному току или внутренней температуре аппарат автоматически прекратит работу. Также помните, что повышенное напряжение питающей сети может привести к повреждению аппарата.

## 9. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



**ВНИМАНИЕ!** Все операции по техническому обслуживанию должны проводиться при ПОЛНОСТЬЮ ОТКЛЮЧЕННОМ от электросети аппарате. Перед снятием защитных кожухов убедитесь, что входной силовой кабель отсоединен от распределительного щита.

1. Регулярная очистка от пыли: скопление пыли внутри аппарата снижает изоляционные свойства компонентов, что представляет угрозу как для оператора, так и для самого аппарата.

- Периодичность: проводите очистку не реже двух раз в год. При работе в условиях сильной запыленности, задымленности или загрязнения воздуха очистку следует проводить еженедельно.

- Процедура: отключите аппарат от сети, снимите боковые и верхние защитные панели. Удалите пыль сухим сжатым воздухом сверху вниз. Давление воздуха должно быть умеренным, чтобы не повредить мелкие компоненты и не сорвать соединения. Загрязненные жиром или маслом поверхности протрите чистой ветошью. Не направляйте струю воздуха напрямую на платы управления.

2. Проверка внутренних соединений: регулярно проверяйте правильность и надежность всех внутренних электрических соединений, особенно разъемных. При обнаружении окисления, коррозии или ослабления контакта зачистите контакты наждачной бумагой, после чего надежно затяните.

3. Осмотр изоляции кабелей: периодически проверяйте состояние изоляции всех кабелей аппарата (сетевое, сварочных, управления). При обнаружении повреждений изолируйте участок или замените кабель целиком.

4. Контроль сопротивления изоляции: регулярно (особенно после длительного простоя или попадания влаги) проверяйте сопротивление изоляции между силовыми входными/выходными цепями и корпусом аппарата. Оно должно превышать 10 МОм.

5. Консервация при длительном хранении: если аппарат не будет использоваться продолжительное время, рекомендуется упаковать его в оригинальную коробку и хранить в сухом помещении.

## 10. ПОИСК И УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ



**ВНИМАНИЕ!** Диагностика и ремонт, требующие вскрытия корпуса, должны выполняться только квалифицированными специалистами, обладающими необходимыми знаниями в области электротехники и техники безопасности и имеющими соответствующие разрешительные документы. Перед любыми внутренними работами убедитесь, что входной кабель аппарата отключен от сети.

### Общие неисправности и их устранение



**ВНИМАНИЕ!** Аппарат, вышедший из строя в процессе эксплуатации, требует своевременного ремонта. Только профессиональный сервисный персонал имеет право проводить ремонт. Самостоятельный ремонт может расширить область повреждений и привести к выходу из строя более дорогостоящих компонентов.

Таблица 3 - Диагностика общих неисправностей

Симптом (Неисправность)	Возможная причина	Способ устранения
Панель управления не включается после запуска	<ul style="list-style-type: none"><li>• Силовой кабель подключен неправильно или отсутствует напряжение в сети.</li><li>• Внутренняя неисправность аппарата.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверьте подключение кабеля и наличие напряжения в розетке.</li><li>• Обратитесь в сервисный центр.</li></ul>
Вентилятор не вращается или вращается с ненормальной скоростью во время сварки	<ul style="list-style-type: none"><li>• Трехфазный питающий кабель подключен неправильно (не хватает фазы).</li><li>• Напряжение сети слишком низкое.</li><li>• Неисправность вентилятора или цепи его управления.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Проверьте правильность подключения всех фаз.</li><li>• Проверьте сетевое напряжение.</li><li>• Обратитесь в сервисный центр.</li></ul>
На левом цифровом дисплее отображается код ошибки "ЕХХ", на правом - " _ "	<p>Е61 / Е62 - Сработала защита от перегрева. Е10 - Сработала защита силовых ключей от перегрузки по току или они повреждены. Е20 - Сработала защита двигателя механизма подачи проволоки от перегрузки по току. Е30 - Сработала защита от пропадания фазы в питающей сети.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Е61/Е62: дайте аппарату остыть. Работа возобновится автоматически. Если ошибка повторяется часто, проверьте вентиляцию.</li><li>• Е10/Е20/Е30: выключите и снова включите аппарат. Если ошибка сохраняется, обратитесь в сервисный центр.</li></ul>

**Таблица 4** - Проблемы при сварке MIG

Симптом (Проблема)	Возможная причина	Способ устранения
<b>Аппарат включен, но нет сварочного тока, ошибок нет</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Обрыв в сварочной цепи (кабель, соединения).</li> <li>• Неисправность цепи обратной связи по току внутри аппарата.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Проверьте целостность сварочного контура: кабель массы, соединение с изделием, кабель горелки.</li> <li>• Обратитесь в сервисный центр.</li> </ul>
<b>При нажатии кнопки горелки газ идет, ток есть, но проволока не подается</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Заедание (заклинивание) в механизме подачи проволоки.</li> <li>• Неисправен двигатель подачи проволоки.</li> <li>• Неисправна плата управления аппаратом.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Устраните заклинивание, проверьте свободный ход проволоки от катушки до горелки.</li> <li>• Отрегулируйте или замените прижимной ролик.</li> <li>• Обратитесь в сервисный центр.</li> </ul>
<b>Нестабильная сварочная дуга, ток «прыгает»</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Слишком слабое или сильное прижатие прижимного ролика.</li> <li>• Несоответствие профиля канавки ролика диаметру проволоки.</li> <li>• Сильный износ контактного наконечника горелки.</li> <li>• Сильный износ или засорение внутреннего направляющего канала горелки.</li> <li>• Низкое качество сварочной проволоки (разнотолщинность, ржавчина).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установите ролик с правильным профилем канавки.</li> <li>• Замените контактный наконечник.</li> <li>• Очистите или замените направляющий канал в горелке.</li> <li>• Используйте качественную проволоку от проверенного производителя.</li> </ul>

**Примечание:** Указанные явления также могут быть связаны с используемыми расходниками, качеством газа, условиями окружающей среды и параметрами сети. Постарайтесь оптимизировать условия работы.



**ВНИМАНИЕ!** Неумелый или небрежный ремонт может усугубить неисправность, сделав последующий квалифицированный ремонт сложнее и дороже. Помните, что после включения в сеть на некоторых элементах внутри аппарата присутствует **СМЕРТЕЛЬНО ОПАСНОЕ** напряжение. Любой прямой или косвенный контакт может привести к тяжелой электротравме или гибели.

**Таблица 5** – Типичные дефекты из-за неверных параметров

Неверный параметр	Результат (дефект шва)	Неверный параметр	Результат (дефект шва)
<b>Слишком большой вылет проволоки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дуга длинная, нестабильная.</li> <li>• Шов узкий, выпуклый.</li> <li>• Ухудшается газовая защита (поры).</li> </ul>	<b>Слишком высокое напряжение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дуга слишком длинная, жесткая.</li> <li>• Шов широкий, плоский.</li> <li>• Увеличивается ширина проплавления и усиление шва.</li> </ul>
<b>Слишком маленький вылет проволоки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Дуга короткая, может быть нестабильной.</li> <li>• Усиливается разбрызгивание.</li> <li>• Быстрый износ контактного наконечника.</li> </ul>	<b>Слишком низкое напряжение</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Склонность к залипанию проволоки.</li> <li>• Усиленное разбрызгивание.</li> <li>• Шов узкий, с глубоким проплавлением.</li> </ul>
<b>Слишком высокий ток (скорость подачи)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шов узкий, с чрезмерным проплавлением.</li> <li>• Риск прожога.</li> </ul>	<b>Слишком высокая скорость сварки</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Шов узкий, с недостаточным проплавлением.</li> <li>• Возможен непровар.</li> </ul>

**Вылет проволоки:** расстояние от конца контактного наконечника горелки до поверхности свариваемого изделия.

## 11. ГАРАНТИЯ И СЕРВИСНОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### Гарантийный талон

Каждый сварочный аппарат комплектуется гарантийным талоном. Внимательно заполните всю необходимую информацию при покупке, сохраните талон и товарный/кассовый чек.

### Порядок обслуживания

Проведите первичную диагностику неисправности, следуя таблицам 3,4 и 5. Для выполнения ремонта или замены компонентов обратитесь к официальному дилеру или в авторизованный сервисный центр. Используйте только оригинальные расходные материалы и аксессуары, рекомендованные производителем.

Гарантийные обязательства действуют с даты продажи, указанной в гарантийном талоне или договоре. Гарантия не распространяется на неисправности, вызванные:

- Нарушением правил эксплуатации, транспортировки или хранения.
- Подключением к неправильному напряжению.
- Естественным износом расходных деталей (сопла, наконечники, ролики).
- Попытками самостоятельного ремонта или модификации аппарата лицами, не имеющими соответствующей квалификации.

В этих случаях ремонт выполняется на платной основе.

## 12. УПАКОВКА, ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

### 1. Комплектация

Стандартная комплектация сварочного аппарата MIGACTIVE-350/500 включает в себя следующие принадлежности:

**Таблица 6** – Комплектация сварочных аппаратов MIGACTIVE-350 и MIGACTIVE-500

Наименование	MIGACTIVE-350	MIGACTIVE-500	Примечание
Сварочный аппарат	1 шт.	1 шт.	
Горелка MIG	MIG36-3M-30mm <sup>2</sup>	MIG36-3M-42mm <sup>2</sup>	Длина 3 м
Массовый зажим	500А, с кабелем 35мм <sup>2</sup> ×3м	500А, с кабелем 50мм <sup>2</sup> ×3м	
Хомуты для шлангов	2 шт. (9-16 мм)	2 шт. (9-16 мм)	
Контактные наконечники	2 шт. (Ø1.0 мм) 2 шт. (Ø1.2 мм)	2 шт. (Ø1.2 мм) 2 шт. (Ø1.6 мм)	Резьба М8, длина 30 мм
Шланг пакет	1 шт. (5 м)	1 шт. (5 м)	Соединительный кабель для горелки
Руководство по эксплуатации	1 шт.	1 шт.	
Гарантийный талон	1 шт.	1 шт.	

**Примечание:** Указанная комплектация является стандартной. Производитель оставляет за собой право вносить изменения, не ухудшающие потребительских свойств изделия.

### 2. Транспортировка

Оборудование во время транспортировки следует беречь от сильных ударов. Также необходимо защитить его от сырости и дождя.

### 3. Условия хранения:

- температура: от -25°С до +55°С
- относительная влажность: не более 90 %;
- место хранения: крытое помещение с вентиляцией, без воздействия агрессивных газов.





**Mail**  
info@ewm.ru

**Phone**  
+7 (343) 287-86-89